

ACES

Archaeology and Construction Engineering Skills

Veileder i utbygging for arkeologer og i arkeologi for byggebransjen

Inger Karlberg, Sidsel Jerkø

RIKSANTIKVAREN OG SINTEF BYGGFORSK



Forord

Arkeologien og bygge- og anleggsbransjen møtes like under bakkeplan i forbindelse med gravearbeider, og de to sektorene har allerede gjennom lang tid vært tett knyttet til hverandre gjennom lovverk og praksis. I Norge er over 90 % av de arkeologiske undersøkelsene og utgravningene initiert av utbyggingsprosjekter, og skal i hht. Kulturminneloven dermed bekostes av utbygger.

Begge sektorer har vesentlige fordeler av gode rutiner for samhandling: Det vil bidra til bedre risikostyring av begge sektors arbeidsfelt, det vil kunne bidra til at kulturminner kan bli ivaretatt på best mulige måte, og det kan bidra til reduserte kostnader og færre uforutsette endringer i prosjektene. Bedre rutiner for samhandling gir også generelt bedre forståelse og respekt for hverandres fagfelt – noe som også vil tjene samfunnet i bredere forstand.

I regi av EU's Leonardo daVinci-program har det vært gjennomført et prosjekt med sikte på å bedre forståelsen og samhandlingen mellom de to sektorene. Prosjektet "Archaeology and Construction Engineering Skills" (ACES) med deltakelse fra Storbritannia, Polen, Tyrkia og Norge har hatt som mål å utarbeide E-læringsmateriell med tilhørende veiledere om dette grensesnittet. Dette skal kunne benyttes i utdanningen av arkeologer og sivilingeniører og til etterutdanninger i begge sektorer, og det gir grunnleggende informasjon om den andre sektoren og strategier for samhandling. Denne veilederen er det skriftlige lærestoffet som skal følge E-læringsmodulene på norsk, og innholdet er noe mer omfattende enn E-læringsmodulene.

Prosjektleder hos Riksantikvaren har vært Margrethe Tviberg, og fagansvarlig har vært arkeolog Inger Karlberg. Prosjektleder og fagansvarlig hos SINTEF Byggforsk har vært arkitekt Sidsel Jerkø.

Vi håper at denne veilederen vil kunne bidra til økt forståelse og bedre samhandling mellom de to sektorene, og bidra til bedre byggeprosesser og god ivaretagelse av kulturarven.

Oslo, november 2009



Jørn Holme
Riksantikvar



Hanne Rønneberg
Direktør, SINTEF Byggforsk

Innhold

Forord.....	1
Innhold	2
1 Introduksjon.....	4
1.1 Om innhold, oppbygging og bruk av denne veilederen	4
1.2 Om ACES – et Leonardo daVinci-prosjekt om samhandling.....	5
2 Lovverket.....	6
2.1 Kulturminneloven.....	6
2.2 Plan- og bygningsloven	9
2.3 Arbeidsmiljøloven.....	17
2.4 Konkurranseloven.....	19
2.5 Lov om offentlige anskaffelser	20
2.6 Om Entrepriserett.....	21
2.7 Forvaltningsloven	22
2.8 Andre relevante lover	22
3 Bygge- og anleggssektoren for arkeologer.....	23
3.1 Introduksjon	23
3.1.1 Om samspillet mellom de to sektorene.....	23
3.1.2 Om bygge- og anleggsnæringa i Norge.....	24
3.1.3 Inndeling av byggeprosjektene.....	26
3.2 Formelle aspekter	28
3.2.1 Planprosesser og plan- og bygningsmyndigheter	28
3.2.2 Hvem er hvem? Roller i bygge- og anleggssektoren	32
3.2.3 Gjennomføringsmodeller og typer kontrakter	38
3.2.4 Offentlige byggherrer – formelle og økonomiske aspekter.....	49
3.2.5 Private byggherrer – formelle og økonomiske aspekter	50
3.3 Teknologiske aspekter	52
3.3.1 Om byggegrunn.....	52
3.3.2 Maskiner og utstyr.....	59
3.3.3 Installasjoner i grunnen – rurale områder	64
3.3.4 Installasjoner i grunnen – urbane områder.....	65
3.4 Helse, miljø og sikkerhet	70
3.4.1 Helse og sikkerhet	70
3.4.2 Forurenset byggegrunn	71
3.5 Gjennomføring av byggeprosjekter	72
3.5.1 Inndeling i byggefaser	72
3.5.2 Prosjekteringsprosessen.....	77
3.5.3 Teoretiske forundersøkelser	80
3.5.4 Geotekniske metoder.....	81
3.5.5 Evaluering av miljømessige aspekter	83
3.5.6 Fysiske forundersøkelser på byggeplass	84
3.5.7 Risikostyring.....	86
3.5.8 Fysiske “avbøtende tiltak”	87
3.5.9 Kontraktmessige aspekter av “avbøtende tiltak”.....	90
3.6 Betydning av et godt samarbeid med arkeologer	91

3.6.1	Før utgraving: Modellering av grunnen.....	91
3.6.2	Partene jobber atskilt i tid (advanced works)	93
3.6.3	Partene jobber samtidig – fysisk atskilt (concurrent working).....	94
3.6.4	Partene jobber samtidig samme sted ("watching brief").....	95
4	Arkeologi for bygge- og anleggsbransjen.....	96
4.1	Introduksjon	96
4.1.1	Hvorfor er arkeologi viktig?.....	97
4.2	Formelle aspekter.....	98
4.2.1	Internasjonalt arkeologisk rammeverk	99
4.2.2	Arkeologiske standarder.....	102
4.2.3	Ansvar, roller og prosesser innenfor arkeologiske prosjekter	104
4.3	Ulike typer av arkeologiske funnsteder	110
4.3.1	Faste kulturminner	110
4.3.2	Løse kulturminner: Artefakter og økofakter	113
4.3.3	Gradering av verdier av arkeologiske kulturminner	114
4.4	Typer av byggefelt	115
4.4.1	Grønne feltområder/arealfelt:.....	116
4.4.2	Brune feltområder/arealfelt:	117
4.4.3	Blå feltområder/arealfelt:.....	118
4.4.4	Marine feltområder/arealfelt:.....	119
4.5	Arkeologiske teknikker	120
4.5.1	Ikke-destruktive metoder.....	120
4.5.2	Destruktive metoder	122
4.6	Samhandling mellom bygge- og arkeologisektorene i Norge.....	123
4.6.1	Registrering	123
4.6.2	Arkeologisk utgraving.....	127
4.6.3	Etterarbeid	139
5	Samhandling – beste praksis	142
5.1	Beste praksis – sett fra bygge- og anleggsbransjen	142
5.2	Beste praksis – sett fra arkeologisk synsvinkel	143
5.3	Beste praksis – en felles vurdering.....	144
5.4	Erfaringer: fra en casestudie innen byggebransjen.....	146
5.5	Eksempler	150
5.5.1	Gassfeltet Ormen Lange, Møre og Romsdal	150
5.5.2	Senketunnel i Bjørvika, Oslo.....	152
5.5.3	Ny E-18 i søndre Vestfold	154
5.5.4	Bygdøy Kongsgård, Oslo.....	156
5.5.5	Byggearbeid i historisk landskap, England	157
5.5.6	Rekonstruksjon av palass i urbant område, Polen.....	158
5.5.7	Underjordiske arbeider, Tyrkia	161
6	Litteratur.....	162
	Vedlegg 1: Arkeologisk kronologi.....	164

1 Introduksjon

1 Introduksjon

1.1 Om innhold, oppbygging og bruk av denne veilederen

Om innhold i veilederen

Veilederen er utarbeidet i tilknytning til et E-læringsprogram med grunnleggende informasjon om de to sektorene arkeologi og byggebransje, og samhandlinga mellom dem. Veilederen vil gi utdypende informasjon i forhold til E-læringsmodulene. E-læringsprogrammet vil være et tilbud innenfor utdanning og etterutdanning av arkeologer og sivilingeniører i Norge, primært som moduler innenfor større fagfelt. For nærmere opplysninger om E-læringskursene må undervisningsinstitusjonene for en av sektorene kontaktes.

Veilederen gir grunnleggende informasjon om arkeologisk sektor beregnet på bygge- og anleggsbransjens aktører og vice versa. Det er viktig å understreke at undervisningsmateriellet ikke har til hensikt å gjøre arkeologer til sivilingeniører eller sivilingeniører til arkeologer – hensikten er å gi den informasjon som vil være viktig å kunne om “den andre sektoren”, med sikte på å oppnå bedre samhandling. I tillegg gis grunnleggende informasjon om det lovverket som styrer aktivitetene i begge sektorer, og anvisninger og støtte for å kunne oppnå “beste praksis” for samhandling mellom sektorene. Det er også tatt med en rekke eksempler.

Om oppbygging og bruk av veilederen

Veilederen har i prinsippet fire “hovedblokker”:

- Først en fellesdel for begge sektorer (kap. 1: Introduksjon, og kap. 2: Lovverket)
- Introduksjon til bygge- og anleggssektoren, for arkeologene (kap. 3)
- Introduksjon til arkeologisk sektor, for bygge- og anleggsbransjens aktører (kap. 4)
- Til slutt en fellesdel som oppsummerer “beste praksis”, og som omfatter eksempler (kap. 5)

E-læringsmodulene som veilederen er et supplement til, er i prinsippet to ulike kurs; ett kurs for hver sektor, hvor hovedinnholdet er basert på de to midterste “hovedblokkene” nevnt over. I Norge har vi funnet det hensiktsmessig å samle alt det utfyllende stoffet i en felles veileder.

E-læringskursene er bygget opp med E-moduler som har henvisninger til kapitler i denne veilederen, og veilederen gir dermed supplerende informasjon til det som omtales der. I tillegg gir veilederen mer spesiell informasjon om nasjonale forhold knyttet til innholdet i E-modulene. Øvelsene som er knyttet til E-modulene skal imidlertid kunne gjennomføres med utgangspunkt i kun E-modulene.

Veilederen kan også leses som et selvstendig dokument, med grunnleggende informasjon om forhold som styrer aktivitetene i begge sektorer.

1.2 Om ACES – et Leonardo daVinci-prosjekt om samhandling

Prosjektet : "Archaeology and Construction Engineering Skills" (ACES) ble etablert innenfor EU's Leonardo daVinci-program høsten 2007. Formålet var å samle inn informasjon om den "beste praksis" for samhandling mellom arkeologisk sektor og bygge- og anleggssektoren, og deretter utvikle et elektronisk opplæringsprogram med tilhørende veiledere. Prosjektet ble slutført høsten 2009. Deltagende nasjoner har vært Storbritannia, Polen, Tyrkia og Norge, med prosjektansvaret tillagt Storbritannia og ansvaret for utvikling av e-læringsprogrammet lagt til Polen. Fra hver nasjon har det deltatt to partnere: en myndighetsorganisasjon for arkeologi og en forskningsinstitusjon for byggebransjen. I tillegg har den europeiske paraplyorganisasjonen for arkeologer (EAA) deltatt.

Målgruppene er sektorenes fagfolk; både studenter og etablerte yrkesutøvere som ønsker kompetansebygging i dette grensesnittet mellom arkeologi og byggebransje. Dette prosjektets overordnede mål er å bidra til å øke forståelsen for hverandres fagfelt og arbeidskultur, og til å finne beste praksis for samhandling der dette er aktuelt. God samhandling er viktig for begge sektorer: For arkeologisk sektor fordi dette kan bidra til at større del av kulturarven kan bli ivarettatt på en forsvarlig måte, og for byggebransjen ved at kostnadene for dette kan minimeres – internasjonale konvensjoner som ligger til grunn for nasjonalt lovverk for kulturminneforvaltning fastsetter at utbygger skal betale kostnadene for arkeologiske registreringer og utgravninger knyttet til utbyggingsarbeider.

E-læringsprogrammet inneholder kunnskap om grunnleggende felles tema og problemstillinger av generell art, mens håndbøkene går i dybden på de nasjonale prosesser og selve samhandlingsrommet. For Norge deltok Riksantikvaren for arkeologisk sektor og SINTEF Byggforsk for byggebransjen. For begge sektorene ble det etablert faglige arbeidsgrupper / referansepaneler for innspill i prosessen, og for testing av e-læringskurset.

Riksantikvarens arkeologiske referansegruppe har vært bidragsytere til innsamling av eksempler, til å skaffe oversikt over veiledningsmateriale, for vurdering av momenter som del av den beste praksisen, for diskusjon av muligheter for kompetanseoverføring, innspill til og testing av opplæringsmaterialet. Prosjektleder hos Riksantikvaren har vært Margrethe Tviberg, og fagansvarlig for arbeidet der har vært arkeolog Inger Karlberg. Referansegruppa har for øvrig bestått av Lise-Marie Bye Johansen (Norsk institutt for kulturminneforskning), Jostein Gundersen (Norsk Sjøfartsmuseum), Anita Fossum (Vestfold fylkeskommune), Harald Bentz Høgseth (Høgskolen i Sør-Trøndelag), Herdis Hølleland (Universitetet i Oslo, Institutt for arkeologi, konservering og historie) og Karl Kallhovd (Kulturhistorisk museum).

SINTEF Byggforsk organiserte arbeidet på en litt annen måte, da det var noen utfordringer med å få etablert tilsvarende arbeidsgruppe for byggesektoren. Det ble først gjennomført en caseundersøkelse for å innhente informasjon om byggebransjens erfaringer med samarbeidet med antikvariske myndigheter, og de intervjuede parter deltok også i to arbeidsverksteder med den arkeologiske arbeidsgruppen. Prosjektleder og fagansvarlig hos SINTEF Byggforsk har vært arkitekt Sidsel Jerkø. I tillegg har representanter for NTNU (Norges Teknisk-naturvitenskapelige Universitet) fulgt prosjektet, og bidratt med korreksjoner, innspill og testing av opplæringsprogrammet. Arbeidsgruppa der har hatt representasjon fra 3 institutter fra 2 fakulteter: Arkitektur og Billedkunst (AB), og Ingeniørvitenskap og Teknologi (IVT) ved instituttene Bygg, anlegg og transport, og Konstruksjonsteknikk. Koordinator ved NTNU har vært Pål Drevland Jakobsen (IVT-BAT).



2 Lovverket

Generelt henvises det til nettstedet "Lovdata" for komplette og oppdaterte lovtekster: www.lovdata.no Det henvises også til "BKS 240.005: Lover og regler for bygge- og anleggsbransjen". BKS (Byggforsk Kunnskaps-systemer) finnes bl.a. på nettet som betalingstjeneste, se <http://bks.byggforsk.no>

2.1 Kulturminneloven

Formaliteter

Lov om kulturminner (Kulturminneloven, kml) av 1978-06-09, nr. 50, med seinere revisjoner, administreres av Miljøverndepartementet (MD). Sist endret 2009-06-19 (pr. november -09).

Det er flere forskrifter til loven, og disse omhandler i hovedsak delegering av myndighet, faglig ansvarsfordeling, fredning av objekter for ulike typer (offentlige) eiere, og håndtering av kulturgjenstander. De viktigste forskriftene i forhold til veilederens tema er:

Delegasjon av myndighet	2005.07.01 Nr. 0751	Delegering av myndighet til Riksantikvaren etter lov om kulturminner (§ 20).
Faglig ansvarsfordeling	2004.12.20 Nr. 1718	Forskrift om endring i forskrift om faglig ansvarsfordeling mv. etter kulturminneloven

Litt historikk

På lik linje med mange andre lands arkeologiske utviklingshistorie har også Norge en arkeologi som er bundet til nasjonsoppbyggingen på slutten av 1800-tallet. En tett kobling mellom tolkning av skriftlige kilder og utgravning på potensielle funnsteder førte blant annet til de viktige arkeologiske undersøkelsene av Gokstadhaugen på 1880-tallet og Oseberghaugen i 1904. Disse utgravningene fant sted mens Norge var i union med Sverige. Spesielt den siste utgravningen medførte fare for at Norge kunne tape sine kulturskatter gjennom andre lands oppkjøp av funnmaterialet. Utgravningen av Osebergskipet ble blant annet utløsende for den første norske kulturminnelov: Lov om Fredning og Bevaring av Fortidslevninger av 1905. Imidlertid var det fra 1850-tallet også en utpreget privat aktivitet med graving i fortidsminner for å sikre seg salgbare gjenstander, hvilket også loven skulle forby. Interessant er også at loven ikke skulle hindre nasjonens utvikling på viktige samfunnsområder som for industribygging og transport. Det var på trappene å innføre en meldeplikt dersom utbyggingen kunne komme i konflikt med fortidslevningene. Da dette ble oppfattet som for strengt regulerende, ble det i stedet innført en underretningsplikt til myndighetene, hvilket ble forløperen for undersøkelsesplikten (kml § 9).

Fra tidlig 1900-tall og fremover var det de store nasjonale monumentene fra før kristningstiden (eldre enn 1000-tallet) som gjerne ble besøkt av arkeologer, mens arkitekter særlig befattet seg med utgravning av monumenter fra middelalderen (ca. 1000-1537). Slik fortsatte det nesten uten unntak til deler av Bryggen i Bergen brente i 1955. Da trådte arkeologene inn i bygunnen med all tung forhistorisk kompetanse om gårder, bosetning, håndverks- og handelsvirksomheter og kunnskap om avsatte, lesbare spor i selve jordlagene. Kulturlag ble viktig i arkeologifaget.



1905-loven begrenset vernet til selve det faste kulturminnet, og tok således ikke med deler av omgivelsene. Byggevirksomheten etter annen verdenskrig ble stadig mer konsentrert i og omkring etablerte bykjerner, og samtidig endret landskapet seg dramatisk og hurtig, mens motorisert graveutstyr medførte at all graving skjedde raskere, oftere og dypere enn tidligere. Dette gjorde at presset ble stort på både kulturminnene og deres nærmeste omgivelser. Lov om fornminner av 1951 ga adgang til å frede et område omkring selve kulturminnet for å kunne bevare virkningen i landskapet. Undersøkelsesplikten ble også lovregulert og med denne at tiltakshaver skulle bære utgiftene med gjennomføringen av de arkeologiske undersøkelsene.

I 1978 fikk Norge en kulturminnelov hvor arkeologiske kulturminner ble ivaretatt som gjenstandsmateriale, som konstruksjoner og som kulturlag. Loven ble utvidet til å omfatte samisk materiale, samt at alle kulturminner fikk en automatisk vernesone på 5m fra synlig ytterkant.

Lovens hovedinnhold og formål

Det er grunnleggende å se kulturminnene som en ressurs bestående av vitenskapelig kildemateriale. Dernest rommer kulturminnene også en ressurs for vår samtid ved at kulturminnene setter vår tids levemåte i relieff og skaper en tidsdybde i historien. Formålsparagrafen i kulturminneloven er å anse som en politisk programerklæring, slik at loven skal være sektorovergripende og utgjøre en del av nasjonens arbeid med miljøvern.

Arkeologisk virksomhet styres først og fremst av kulturminneloven, dernest av plan- og bygningsloven. Under revisjoner av kulturminneloven er denne også blitt rettet tydeligere mot arealplanlegging. Dette er særs tydelig på det arkeologiske feltet, eksplisitt innført gjennom bruk av kulturminnelovens § 8 fjerde ledd hvor tillatelse til utgravning og vilkår knyttet til dette stilles og godkjennes gjennom juridisk bindende reguleringsplaner. Verktøyet kan virke komplisert og med mange muligheter, men prinsippet for god samhandling mellom utbyggingsinteressene og arkeologien finnes i hovedsak i dette avsnittet av lovparagrafen.

Oversikten (fig. 1) viser et relevant utdrag av kulturminneloven som tydeligst regulerer forholdet mellom byggeaktivitet og vernet av kulturminnene. For helheten i kulturminneloven vises det til selve loven. For lovforståelsen og tolkningen vises til bøkene om kulturminnevern utgitt av Økokrim (Holme *et al.* 2005), og for praksis til den arkeologiske veilederen publisert av Riksantikvaren (se også kap. 4.2.2 Arkeologiske standarder).

Lovens relevans for dette prosjektet

De viktigste paragrafene i kulturminneloven som gjelder arkeologiske kulturminner fra registrering til utgravning, er trukket fram i utdraget av lovteksten. Loven skal beskytte kulturminnene, slik at det er viktig at kulturminnemyndigheten blir varslet om alle utbyggingstiltak og kan gjennomføre registreringer for å kartlegge om tiltaket vil berøre kulturminnet og i tilfellet i hvilket omfang dette vil skje. Spesielt bør det bemerkes at kml § 10 pålegger utbygger å betale kostnadene, så fremt tiltaket ikke er av en slik karakter at dette dekkes av staten. Forvaltningen utviser faglig skjønn når det gjelder omfang av arkeologiske undersøkelser. Prinsippene og vurderingsaspektet utdypes noe i kapitlene under registrering og arkeologisk utgravning.

Relevante utdrag fra Kulturminneloven

§ 1 – Lovens formål:

Kulturminner og kulturmiljøer med deres egenart og variasjon skal vernes både som del av vår kulturarv og identitet og som ledd i en helhetlig miljø- og ressursforvaltning.

Det er et nasjonalt ansvar å ivareta disse ressursene som vitenskapelig kildemateriale og som varig grunnlag for nålevende og fremtidige generasjoners opplevelse, selvforståelse, trivsel og virksomhet.

Når det etter annen lov treffes vedtak som påvirker kulturminneressursene, skal det legges vekt på denne lovs formål.

§ 3 – Forbud mot inngrep i automatisk fredete kulturminner

Ingen må – uten det er lovlig etter § 8 – sette i gang tiltak som er egnet til å skade, ødelegge, grave ut, flytte, forandre, tildekke, skjule eller på annen måte utilbørlig skjemme automatisk fredet kulturminne eller fremkalle fare for at slikt kan skje.

§ 4 – Automatisk fredete kulturminner.

Følgende kulturminner fra oldtid og middelalder (inntil år 1537) er fredet:

- a. Boplasser, huler, hellere med spor etter folk som har holdt til eller arbeider der, hus- og kirketufter, kirker, hus og byggverk av alle slag, og rester av dem
- b. Arbeids- og verkstedsplasser av alle slag
- c. Spor etter åkerbruk av alle slag, som rydningsrøyer, veiter og pløyespor
- d. Vegfar av alle slag med eller uten brolegging av stein, tre eller annet materiale, demninger, broer, vadeded ...
- e. Forsvarsverk av alle slag som bygdeborger, skanser, voller og vollgraver
- f. Tingsteder, kultplasser, varp, brønner, kilder og andre steder som arkeologiske funn, tradisjon, tro, sagn eller skikk knytter seg til.
- g. Steiner og fast fjell med innskrifter eller bilder som runeinnskrifter, helleristninger og hellemalinger,
- h. Bautasteiner, kors og andre slike minnesmerker.
- i. Steinsetninger, steinlegninger o.likn.
- j. Gravminner av ethvert slag, enkeltvis eller samlede felt, som gravhauger, gravrøyer, gravkammer

Det samme gjelder samiske kulturminner som nevnt ovenfor fra mer enn 100 år tilbake.

§ 6 – Sikringssone

Med til et automatisk fredet kulturminne som nevnt i § 4, hører et område rundt dets synlige eller kjente ytterkant så langt det er nødvendig for å verne det mot tiltak som nevnt i § 3 første ledd. Området fastsettes særskilt av vedkommende myndighet etter loven.

§ 8 – Tillatelse til inngrep i automatisk fredete kulturminne

Vil noen sette i gang tiltak som kan virke inn på automatisk fredete kulturminner på en slik måte som nevnt i § 3 første ledd, må vedkommende tidligst mulig før tiltaket planlegges iverksatt melde fra til vedkommende myndighet eller nærmeste politimyndighet. Vedkommende myndighet avgjør snarest mulig om og i tilfelle på hvilken måte tiltaket kan iverksettes. Avgjørelsen kan påklages til departementet innen 6 uker fra underretning om vedtaket er kommet til adressaten.

(fjerde ledd): Tillatelse til medhold av første ledd skal ikke innhentes for bygge- og anleggstiltak som er i samsvar med reguleringsplan eller bebyggelsesplan som er vedtatt etter denne lovens ikrafttreden. Tilsvarende gjelder for området som i kommunedelens arealdel er utlagt til byggeområde, og der vedkommende myndighet etter loven her har sagt seg enig i arealbruken.

§ 9 – Undersøkellesplikt m.v.

Ved planlegging av offentlige eller 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, jft. § 8 første ledd.

Undersøkelsen kan foregå ved at planen for tiltaket sendes vedkommende myndighet etter loven her, som skal avgi uttalelse innen 3 måneder. Departementet kan gi pålegg om dette. Finner vedkommende myndighet at tiltaket berører automatisk fredete kulturminner på en måte som nevnt i § 3 første ledd, har den rett til å kreve ytterligere frist på inntil 1 måned for å fastslå på hvilken måte tiltaket eventuelt kan fremmes eller foreta de nødvendige skritt for å undersøke, eventuelt frigjøre kulturminnet. Fristen kan forlenges av departementet. Så lenge fristene løper kan tiltaket ikke iverksettes.

Bestemmelsene i første og annet ledd får tilsvarende anvendelse ved utarbeiding av reguleringsplan og bebyggelsesplan.

§ 10 Utgifter til særskilt gransking av automatisk fredete kulturminner

Utgifter til særskilt gransking av automatisk fredete kulturminner eller særskilte tiltak for å verne dem på grunn av tiltak som nevnt i §§ 8 og 9, bæres av tiltakshaveren. Når særlige grunner foreligger, kan departementet fastsette at utgiftene helt eller delvis skal dekkes av staten. Ved mindre private tiltak skal staten etter departementets bestemmelse dekke utgiftene, helt eller delvis, dersom disse blir urimelig tyngende for tiltakshaveren.

§ 14 - Skipsfunn.

Staten skal ha eiendomsretten til mer enn hundre år gamle båter, skipsskrog, tilbehør, last og annet som har vært ombord eller deler av slike ting når det syntes klart etter forholdene at det ikke lenger er rimelig mulighet for å finne ut om det er noen eier eller hvem som er eier.

Vedkommende myndighet etter loven her kan – uten hensyn til som er eier – grave fram, flytte, granske og ta opp ting eller ta hånd om tingen. Slike tiltak, eller andre tiltak som kan skade tingen, kan verken eieren eller andre sett i verk uten tillatelse fra vedkommende myndighet, eventuelt på visse vilkår. Eier eller bruker av grunnen skal så vidt mulig varsles før tiltak etter dette ledd

Fig. 1: Utdrag av Kulturminneloven med relevans for håndtering av arkeologi i forhold til byggebransjen.



2.2 Plan- og bygningsloven

Formaliteter

Plan- og bygningsloven (pbl) av 1985.06.14, nr. 77 med seinere revisjoner.

Plan- og bygningsloven har tre hoveddeler: Fellesbestemmelser, Plandelen og Bygningsdel.

Loven administreres av to departementer:

- Miljøverndepartementet (MD) administrerer Plandelen av loven
- Kommunal- og Regionaldepartementet (KRD) administrerer Bygningsdelen av loven.

Det er mange forskrifter til loven, men vi vil her bare trekke ut noen av de mest sentrale:

Til Plandelen:	(MD)	Forskrift om konsekvensutredning.
Til Plandelen:	(MD)	Forskrift om kart- og stedfestet informasjon i plan- og byggesaksbehandlingen
Til Bygningsdelen:	(KRD)	Tekniske forskrifter (TEK)
Til Bygningsdelen:	(KRD)	Forskrift om saksbehandling og kontroll i byggesaker (SAK)
Til Bygningsdelen:	(KRD)	Forskrift om godkjenning av foretak for ansvarsrett (GOF)

Litt historikk

Plan- og bygningslovgivningen i Norge har gjennomgått en kraftig utvikling både i virkeområde og ambisjoner. Stadig flere hensyn har kommet inn gjennom revisjoner, og regler om utredning av konsekvenser for miljø og samfunn er etter hvert også kommet inn i loven.

Bygningsloven av 1924/27 var begrunnet med et behov for offentlig regulering av byggesaker for å oppnå bedre helsevern og brannvern, og var klart preget av detaljerte og konkrete krav til bygninger. Bygningsloven av 1965 fokuserte på helhetlig planlegging for utbygging og vern, og var landsdekkende. Denne ble avløst av gjeldende Plan- og bygningslov fra 1985, hvor hovedhensikten var å oppnå bedre planstyring ved endringer i plandelen av loven. Den store reformen i 1997 omfattet hovedsakelig endring av ansvarsforholdene i bygningsdelen av loven. Det har også vært en rekke mindre revisjoner av loven, og loven gjennomgår nå en større revisjon (2009) både for plandelen og bygningsdelen. Revisjonene i plandelen omhandler endrete plantyper med sikte på bedre fleksibilitet og effektivitet, mens endringene i bygningsdelen fokuserer på kontrollfunksjonene.

Forvaltning av loven har også gjennomgått store endringer. Loven av 1965 var i sin helhet underlagt Kommunaldepartementet, men plandelen av loven ble overført til Miljøverndepartementet (MD) da dette ble opprettet i 1972. Da fylkeskommunene ble opprettet i 1976 ble ansvaret for regional planlegging delegert fra MD til dette nivået. Bygningsdelen forvaltes fortsatt av nåværende Kommunal- og regionaldepartementet (KRD).



Lovens hovedinnhold og formål

Plan- og bygningsloven (pbl.) har som hovedhensikt å fremme helhet i planleggingen, og fokus for siste revisjon (2009) har vært å tilrettelegge bedre for næringsutvikling, bedre tilgjengelighet for alle, og å møte klimautfordringene. Det er ikke fokusert spesielt på kulturminner og kulturvern – dette nevnes kun som ett av svært mange hensyn som skal ivaretas (se § 3-1; a-h), og planmyndighetene har en stor og komplisert samordningsoppgave.

En stor del av de vedtak som berører kulturminner i Norge skjer likevel gjennom denne loven, bl.a. gjennom krav til konsekvensutredninger som kan føre til vedtak om "hensynssoner" som vil binde arealbruken, og gjennom regulering til bevaring i byer og tettsteder.

Om Plandelen av loven

Plandelen av loven er styringsverktøyet for arealdisponeringer og samfunnsmessige prioriteringer vedrørende arealforvaltning med hensyn til formål, omfang og utforming m.m., og er dermed myndighetenes viktigste redskap for vedtak om både vern og utbygging.

Planstrategi:

Et nytt element ved revisjonen er at utarbeidelse av "planstrategi" er lovfestet.

Planstrategien skal utarbeides en gang pr. valgperiode, og gi en vurdering av planbehovet i valgperioden. Det vil da være viktig at fylkeskommunenes kulturvernavdelinger følger med på arbeid med planstrategier på alle nivåer, og noterer tidspunkter for innspill i egne arbeidsplaner.

Planhierarkiet:

En liten oversikt over planoppgavene og planhierarkiet relatert til kulturvern:

<i>Planbetegnelse</i>	<i>Hovedinnhold</i>	<i>Relevans for kulturvern</i>
Regional planmyndighet (= Fylkestinget)		
Regional planstrategi	Må utarbeides en gang hver valgperiode. Skal vurdere regionale utviklingstrekk.	Tidspunkter for innspill noteres
Regional plan	Regionale planer er strategiske og overordnede, og skal primært samordne interesser i regionen på et overordnet nivå, med sikte på regional utvikling og satsing.	Det kan være aktuelt med regional kulturminneplan med oversikt over kulturminner og potensiale på fylkesnivå
Regional planmyndighet (= Fylkestinget)		
Kom. planstrategi	Må utarbeides en gang hver valgperiode.	Regional kulturminneforvaltning må gi innspill
Kommuneplanens arealdel	Kommuneplanens arealdel skal angi hovedtrekkene i arealdisponering, rammer og betingelser for tiltak, og hvilke hensyn som skal tas. Planen er bindende for nye tiltak og utvidelse av eksisterende tiltak	Hensyn til kulturminner er tema for innspill fra regional kulturminneforvaltning.
Områderegulering	Områderegulering skal være en detaljplan for et avgrenset område innenfor kommunen. Planen består av arealplankart med tilhørende bestemmelser, og er bindende for nye tiltak og utvidelse av eksisterende tiltak. Regulering gir grunnlag for ekspropriasjon (§12-4)	Arkeologiske registreringer (der dette er aktuelt) skal som hovedregel være gjennomført før reguleringsplan kan godkjennes.
Detaljregulering	Detaljregulering omhandler ofte konkrete tiltak. Når det er privat forslag til regulering, gjelder byggehjemmelen i planen i fem år. Slike planer vil kunne sendes inn parallelt med rammesøknader for byggetiltaket, for samordnet behandling. (se Bygningsdel av PBL).	

Fig.2: Oversikt over planhierarki – typer/innhold og relevans for kulturminneforvaltningen



De nevnte kommunale plantypene er de som har arealdeler, og som derfor er knyttet til fysiske steder. I tillegg finnes det en rekke plandokumenter uten arealdel, både på nasjonalt nivå, på regionalt nivå og på kommunalt nivå. Det kan også være strategiske plandokumenter knyttet til spesielle sektorer – som transportsektoren og energisektoren (flere av disse har også egne særlover, som Vegloven og Energiloven) – disse kan både være rent strategiske dokumenter, men også inneholde føringer for arealbruk. I tillegg finnes det også flere nyanser av andre plantyper med bestemmelser som binder arealbruken. Dette kan være:

- "Statlig planretningslinje" (§ 6-2), som er generelle statlige og juridisk bindende bestemmelser som gir strenge føringer for kommunenes arbeid med reguleringsplaner – som restriksjoner i strandsonen og visse fjellområder (og for etablering av kjøpesentre)
- "Statlige planbestemmelser" (§ 6-3) som i prinsippet er midlertidig båndlegging av areal.
- "Statlig arealplan" (§ 6-4) som er et virkemiddel for å sikre gjennomføring av viktige statlige eller regionale utbyggings- anleggs- eller vernetiltak. Slike planer kan utarbeides av departementet (MD) og overstyrer Kommunestyrets myndighet.
- "Regionale planbestemmelser" – bestemmelser om fysiske tiltak som har juridisk binding for arealbruken selv om de er knyttet til strategiske plandokumenter.
- "Midlertidig forbud mot tiltak" (kap. 13 i loven) – som binder arealbruken.

Områdereguleringsplaner er et kommunalt ansvar og utarbeides normalt av kommunale plankontorer, men de kan også utarbeides av private foretak på oppdrag fra kommunen. Detaljreguleringsplaner kan utarbeides av private eller av andre myndigheter på eget initiativ, og de er oftest da knyttet direkte til konkrete prosjekter. For begge plantypene er det imidlertid samme prosedyrekrav mht. offentlig høring, tidsfrister og politisk godkjenning.

Kommuneplanens arealdel er bindende for utarbeidelse av reguleringsplaner og for eventuelle nye tiltak / utvidelser av eksisterende tiltak. Prosedyrekravene til planer er tidkrevende; det regnes normalt ca ½ års behandlingstid før en godkjenning. For arkeologisk sektor innebærer dette at opplysninger som vil binde arealbruken må varsles så tidlig som mulig, spesielt om dette ikke er i tråd med vedtatte planer om arealbruk.

Konsekvensutredning (KU):

I § 4-2 står at: (...) *For regionale planer og kommuneplaner med retningslinjer eller rammer for framtidig utbygging og for reguleringsplaner som **kan få vesentlige virkninger for miljø og samfunn**, skal planbeskrivelsen gi en særskilt vurdering og beskrivelse – konsekvensutredning – av planens virkninger for miljø og samfunn. (...).*

Behovet for konsekvensutredninger (KU) knyttet til planarbeidet skal angis i Planprogram eller gis som forskrift av Kongen. KU vil oftest ha som formål å se på mulige større og komplekse konsekvenser av utbyggingstiltak, men de kan også omfatte kun spesielle hensyn. Det er viktig å merke seg at det kan kreves konsekvensutredninger på flere nivåer.

Samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS):

I § 4-3 står at det skal utarbeides analyser som "viser alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for **om arealet er egnet til utbyggingsformål**, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Områder med fare, risiko eller sårbarhet avmerkes i planen som hensynssone (...)"



Omfanget av slike analyser (ROS-analyser) fastsettes også i planprogram. Fokusområder er elementer som utgjør fare for innbyggere eller materielle strukturer, eksempelvis rasfare, flomfare, myr, støv, radon i grunnen m.m.

Hensynssoner i kommuneplanens arealdel og i reguleringsplaner:

Dette er et nytt begrep for planinnholdet i kommuneplanene. I § 11-7 i loven står listet opp 6 hovedformål i kommuneplanens arealdel: 1) bebyggelse og anlegg, 2) samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur, 3) grønnstruktur, 4) forsvaret, 5) landbruks-, natur- og friluftsmål samt reindrift, og 6) bruk og vern av sjø og vassdrag, med tilhørende strandsone.

Kulturvern er mao. ikke listet som ett av de 6 hovedformålene i kommuneplanens arealdel. Det er imidlertid innført "hensynssoner" – en ekstra "arealsone" som kan være overlappende med de 6 hovedformålene, men som innebærer restriksjoner for selve hovedformålet.

I § 11-8 står at: *"Kommuneplanens arealdel skal i nødvendig utstrekning vise hensyn og restriksjoner som har betydning for bruken av areal. (...).*

Det står videre listet opp i punktet a til e hensyn og forhold som kan være aktuelle i slike hensynssoner. Det er særlig punktene c og d som kan være relevante for kulturvern: *"c) Sone med særlige hensyn til landbruk, reindrift, friluftsliv, grønnstruktur, landskap eller bevaring av naturmiljø eller kulturmiljø, med angivelse av interesse. (...)"* og *"d) Sone for båndlegging i påvente av vedtak etter plan- og bygningsloven eller andre lover, eller som er båndlagt etter slikt rettsgrunnlag, med angivelse av formålet. (...)"*

Hensynssonene i kommuneplanene skal videreføres i områdereguleringsplaner og detaljreguleringsplaner.

Reguleringsbestemmelser

Reguleringsbestemmelser til reguleringsplaner gis både for arealformålene og for hensynssonene, og disse bestemmelsene er juridisk bindende, og utgjør premisset for at søknader om byggetillatelse (rammesøknader og igangsettingstillatelse) kan godkjennes. Innholdet i reguleringsbestemmelsene er listet i 14 punkter, hvorav pkt. 6 er relevant her:

I § 12-7 pkt 6 står: *"bestemmelser for å sikre verneverdier i bygninger, andre kulturminner, og kulturmiljøer, herunder vern av fasade, materialbruk og interiør ..."* m.m.

Prosedyrekrav

Kommunene har i hht. § 12-8 plikt til å varsle berørte offentlige organer og andre interesserte parter ved oppstart av reguleringsarbeid, og det samme gjelder for private forslagsstillere der disse igangsetter arbeid med detaljreguleringsplaner. Prosedyrekravene omfatter også krav til **medvirkning i planprosess**, og til behandlingsprosedyrer inkl. offentlig høring.

Felles behandling av reguleringsplanforslag og byggesøknad

Dette omtales i § 12-15, og det gjelder primært for private planforslag (ofte knyttet til utbyggingsavtaler). I slike tilfeller skal sakene inkludert byggesøknaden behandles etter prosedyrer for regulerings saker, men det skal fattes separate vedtak for de to sakene.

**Om Bygningsdelen av loven**

Bygningsdelen av Plan- og bygningsloven handler primært om prosedyrekrav knyttet til bygge- og anleggsaktiviteter, og om krav til det bygde miljø. Revisjonen av 2009 fokuserer på kontrollfunksjonene, og innføring av tredjepartskontroll i byggesaker.

I prinsippet skal all bygge- og anleggsvirksomhet ha godkjent byggetillatelse før arbeid kan igangsettes, se § 93. Her står også nevnt alle tiltak som krever slik tillatelse – bygninger, fasadeendringer, bruksendringer, riving m.m., og det er viktig å merke seg at også vesentlige terrenginngrep og anlegg av veg eller parkeringsplass må ha byggetillatelse (§ 93, pkt. i og j). Det er også henvisning til unntakene, hvor det er viktig å merke seg at bl.a. driftsbygninger for landbruket ikke krever byggetillatelse, selv om revisjonen nå strammer dette noe inn.

Ulike typer søknadsprosedyrer

Normalprosedyren er en to-trinns søknadsprosedyre (i hht. § 95 a):

1. *Rammesøknad* – som innholdsmessig handler om hvorvidt tiltaket tilfredsstillende oppfyller kravene satt i gjeldende reguleringsplan mht. utformingskriterier m.m.
2. *Søknad om igangsettingstillatelse* – som innholdsmessig handler om godkjenning av prosjektets tekniske innhold, godkjenning av aktørene og av foretakene, godkjenning av kontrollplaner.

For noe mindre og enklere tiltak er det mulig å sende inn en samlet søknad i kun ett trinn:

- *Ett-trinns-søknad* – som innholdsmessig omfatter både rammesøknadsdelen og igangsettingsdelen. Det er i prinsippet valgfrihet mht. om det skal benyttes to-trinns eller ett-trinns søknadsprosedyre, men ett-trinns søknad forutsetter i praksis at tiltaket i utgangspunktet er i tråd med gjeldende reguleringsplan, fordi tiltakshaver da må ha bestemt/inngått avtale med utførende foretak før søknaden sendes inn.

For helt små tiltak som ikke er byggemeldingspliktige etter § 93 vil det være tilstrekkelig med

- *Søknad om tillatelse til enkle tiltak.* (§ 95 b). Slike tiltak må nabovarsles på samme måte som byggemeldingspliktige tiltak, men de vil ha automatisk godkjenning etter 3 uker dersom kommunen ikke har gitt beskjed om annet.

For større og/eller komplekse tiltak er det mulig å samordne planarbeid og rammesøknad:

- *Detaljreguleringsplan og søknad om rammetillatelse kan sendes inn samtidig.* De vil da bli behandlet parallelt etter prosedyrekrav for reguleringsplaner, men tiltaket vil få separate vedtak for plan og for rammetillatelse. Søknad om igangsettingstillatelse må da sendes inn på ordinær måte.

Relevans for arkeologisk sektor, knyttet til søknadsprosedyrene:

Når det sendes inn søknad om rammetillatelse, er alle vesentlige elementer i byggetiltaket allerede prosjektert, og til dels detaljprosjektert. Noe av detaljprosjekteringen gjenstår og vil sendes inn på seinere tidspunkt – ofte ved søknad om igangsetting, og for svært store prosjekter kan deler av den tekniske dokumentasjonen sendes inn enda seinere, etter avtale med byggesaksseksjonen. Men det er svært kostnadskrevende med omprosjektering av prosjektet når søknadene allerede er sendt inn, og ved vesentlige endringer må det sendes



inn nye søknader (og byggesaksgebyrene kan være høye i mange kommuner). For prosjektenes gjennomførbarhet er det derfor viktig å unngå vesentlige endringer i prosjektet etter at søknad om rammetillatelse er sendt inn.

For utbyggingsprosjekter hvor detaljreguleringsplan og rammesøknad sendes inn parallelt, er det derfor også spesielt viktig at de opplysninger som gis i kommuneplanen om "risiko" for arkeologiske registreringer og utgravninger er så korrekte som mulig – dette vil være et vesentlig bidrag til risikostyringene av prosjektet.

Formelle roller i prosjektet hht. bygningsloven

For formelle roller i byggeprosjekter i hht. bygningsloven, og andre betegnelser på roller i byggesektoren, vises til kapittel 3.2.2: "Hvem er hvem? Roller i bygge- og anleggssektoren".



Relevante utdrag fra Plan- og bygningsloven

§1 -1 Lovens formål (felles for arelplan og byggesak)

Loven skal fremme bærekraftig utvikling til beste for den enkelte, samfunnet og framtidige generasjoner. Planlegging etter loven skal bidra til å samordne statlige, regionale og kommunale oppgaver og gi grunnlag for vedtak om bruk og vern av ressurser.

§3-1 Oppgaver og hensyn i planlegging etter loven

- a) sette mål for den fysiske, miljømessige, økonomiske, sosiale og kulturelle utviklingen i kommuner og regioner (..)
- b) sikre jordressursene, kvaliteter i landskapet og vern av verdifulle landskap og kulturminner

§3-2 Ansvar og bistand i planleggingen

(..) Alle offentlige organer og private har rett og plikt til å delta i planleggingen når den berører deres saksfelt eller deres egne planer og vedtak og skal gi planleggingsmyndighetene informasjon som kan ha betydning for planleggingen (..)

§5-1 Medvirkning

Enhver som fremmer planforslag, skal legge til rette for medvirkning

§5-4 Myndighet til å fremme innsigelse

Berørt statlig og regionalt organ kan fremme innsigelse til forslag til (..) plan i spørsmål som er av nasjonal eller vesentlig regional betydning (..)

§11-8 Hensynssoner

Kommunens arealdel skal i nødvendig utstrekning vise hensyn og restriksjoner som har betydning for bruken av areal. (gjelder tilsvarende for regulering, jf §12-6)

Det kan fastsettes følgende hensynssoner: (..)

- c) Sone med særlige hensyn til landbruk, reindrift, friluftsliv, grønnstruktur, landskap eller bevaring av naturmiljø eller kulturmiljø, med angivelse av interesse (..)
- d) Sone for båndlegging i påvente av vedtak etter plan- og bygningsloven eller andre lover, eller som er båndlagt etter slikt rettsgrunnlag, med angivelse av formålet

§12-2 Områderegulering

Områderegulering brukes av kommunen der (..) kommunen finner at det er behov for å gi mer detaljerte områdevisse avklaringer av arealbruken

§12-3 Detaljregulering

(..) Private, tiltakshavere, organisasjoner og andre myndigheter har rett til å fremme forslag til detaljregulering, herunder utfyllende regulering, for konkrete bygge- og anleggstiltak og arealendringer

§12-4 Rettsvirkning av reguleringsplan

(..)

Er bygge- og anleggsvedtak som hjemles i plan fremmet med bakgrunn i privat planforslag (..) ikke satt i gang senest fem år etter vedtak av planen, kan tillatelsen til gjennomføring av planen ikke gis uten et nytt planvedtak.

§12-7 Bestemmelser i reguleringsplan

I reguleringsplan kan det i nødvendig utstrekning gis bestemmelser til arealformål og hensynssoner om følgende forhold:

(..)

- 6. Bestemmelser for å sikre verneverdier i bygninger, andre kulturminner, og kulturmiljøer, herunder vern av fasade, materialbruk og interiør, samt sikre naturtyper og annen verdifull natur

§12-9 Behandling av planprogram for planer med vesentlige virkninger

For planer som kan få vesentlige virkninger for miljø og samfunn, skal det utarbeides planprogram etter reglene i §4-1.

§19-2 Dispensasjonsvedtaket

Kommunen kan gi varig eller midlertidig dispensasjon fra bestemmelser fastsatt i eller i medhold av denne lov. (..)

Ved vurderingen av om det skal gis dispensasjon fra planer skal statlige og regionale rammer og mål tillegges særlig vekt.

Fig.3: Utdrag av de viktigste paragrafer som omhandler utbygging og kontaktflate mot arkeologi i Plan- og bygningsloven.



2.3 Arbeidsmiljøloven

Formaliteter

Arbeidsmiljøloven (aml.) av 2005 (med seinere revisjoner) administreres av Arbeids- og Inkluderingsdepartementet (AID).

Det er mange (og til dels svært spesialiserte) forskrifter til loven, men vi vil her bare trekke ut to som er sentrale i forhold til denne håndbokas tema:

Byggherreforskriften	1995.04.21 Nr. 0377	Forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- og anleggsplasser.
Internkontrollforskriften	1996.12.06 Nr. 1127	Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter

Arbeidsmiljølovens hovedinnhold og formål

Lovens hovedformål er "å sikre et arbeidsmiljø som gir grunnlag for en helsefremmende og meningsfylt arbeidssituasjon, som gir full trygghet mot fysiske og psykiske skadevirkninger, og med en velferdsmessig standard som til enhver tid er i samsvar med den teknologiske og sosiale utvikling i samfunnet" og ellers ivareta arbeidstakers rettigheter på flere måter.

Loven gjelder for virksomheter som sysselsetter arbeidstakere, og den fastsetter arbeidsgivers plikter, arbeidstakers medvirkningsplikt og rettigheter m.m. Loven omtaler også arbeidstid, psykososiale faktorer, fysiske faktorer og krav om vernetjeneste.

Det er viktig å merke seg at i hht. § 2-2 har arbeidsgiver (dvs. tiltakshaver i "vårt tilfelle) plikt til å sørge for at også andre enn egne arbeidstakere (dvs. arkeologene i "vårt tilfelle) er sikret et fullt forsvarlig arbeidsmiljø, og hovedarbeidsgiver må også samarbeide med andre arbeidsgivere for å sikre dette. I slike tilfelle skal hovedbedriften (dvs. tiltakshaver) ha ansvaret for samordningen av helse-, miljø- og sikkerhetsarbeidet.

I slike tilfelle plikter arbeidstakere – inkludert "andre enn egne arbeidstakere" (dvs. arkeologene) – å innordne seg de ordninger arbeidsgiver etablerer for å oppnå sikre arbeidsplasser, som å bruke påbudt verneutstyr, underrette om feil og mangler m.m.

I hht. § 4-4 om "krav til det fysiske arbeidsmiljøet" sies at arbeidsmiljøfaktorene skal være fullt ut forsvarlig ut fra hensynet til arbeidstakernes helse, miljø, sikkerhet og velferd, og det presiseres i andre ledd at uheldige fysiske belastninger skal unngås og at nødvendige hjelpemidler skal stilles til arbeidstakers disposisjon.

§ 4-4. Krav til det fysiske arbeidsmiljøet

1. *Fysiske arbeidsmiljøfaktorer som bygnings- og utstyrmessige forhold, inneklima, lysforhold, støy, stråling o.l. skal være fullt forsvarlig ut fra hensynet til arbeidstakernes helse, miljø, sikkerhet og velferd.*
2. *Arbeidsplassen skal innredes og utformes slik at arbeidstaker unngår uheldige fysiske belastninger. Nødvendige hjelpemidler skal stilles til arbeidstakers disposisjon. Det skal legges til rette for variasjon i arbeidet og for å unngå tunge løft og ensformig gjentakelsesarbeid. Ved oppstilling og bruk av maskiner og annet arbeidsutstyr skal det sørges for at arbeidstaker ikke blir utsatt for uheldige belastninger ved vibrasjon, ubekvem arbeidsstilling o.l.*



3. Maskiner og annet arbeidsutstyr skal være konstruert og ha nødvendige verneinnretninger slik at arbeidstaker er vernet mot skader.
4. Innkvartering som arbeidsgiver stiller til rådighet for arbeidstaker skal være forsvarlig utført, innredet og vedlikeholdt. Eventuelle husordensregler skal fastsettes i samråd med representanter for arbeidstakerne.
5. Departementet kan i forskrift gi nærmere bestemmelser om gjennomføringen av kravene i denne paragraf og kan herunder bestemme at reglene skal gjelde for utleiere av lokaler o.l.

Byggherreforskriftens hovedinnhold

Hovedpoenget med forskriften er å slå fast at byggherren/tiltakshaveren trer inn i "arbeidsgivers sted" ved midlertidige arbeidsplasser for bygge- og anleggsarbeider, og at Arbeidsmiljøloven således gjelder også for slike arbeidssteder.

Av forskriftens øvrige innhold, er det klare og sterke krav til å planlegge dette arbeidet – både for prosjekteringsfasen og for gjennomføringsfasen. Det er også et klart krav at byggherren eller prosjektlederen skal utpeke en ansvarlig koordinator for spørsmål om helse, miljø, sikkerhet og velferd.

Internkontrollforskriftens hovedinnhold

Formålet med forskriften er å fremme forbedringsarbeidet i virksomhetene slik at målene i helse-, miljø- og sikkerhetslovgivningen oppnås. De nevner videre hvem som omfattes av denne forskriften, og det er bl.a. alle virksomheter hvor Arbeidsmiljøloven gjelder, dvs. at også bygge- og anleggsvirksomhet har plikt til å utøve internkontroll i samarbeid med arbeidstakerne og deres representanter.

I forskriftens § 3 defineres internkontroll som "systematiske tiltak som skal sikre at virksomhetens aktiviteter planlegges, organiseres, utføres og vedlikeholdes i samsvar med krav fastsatt i eller i medhold av helse-, miljø- og sikkerhetslovgivningen".

I forskriftens § 5 er det listet opp en rekke konkrete arbeidsoppgaver som faller inn under Internkontrollen, og det viktigste er at det må iverksettes et rutinemessig arbeid for å oppnå Arbeidsmiljølovens intensjon, og at dette arbeidet må dokumenteres. Ansvar for at virksomhetene innfører IK-system påhviler ledelsen (i "vårt" tilfelle: byggherren). Når flere virksomheter utøver arbeid på samme arbeidsplass, skal de, i hht. forskriftens § 6, skriftlige avtale hvem som skal ha ansvar for å samordne internkontrollen.

Arbeidsmiljølovens relevans for dette prosjektet

Både selve teksten i Arbeidsmiljøloven og de to nevnte forskriftene understreker at det er et klart ansvar for en byggherre/tiltakshaver å sørge for gode systemer for HMS-arbeidet også for arkeologene på et bygge- og anleggsområde. Dette omfatter også plikt til å ha fasiliteter for velferdsfunksjoner tilgjengelig (som spiseplass, toaletter osv.), gode rutiner for samarbeid, og dokumentasjon av det HMS-arbeidet som utføres.

Denne lovpålagte plikten kan også bli forsterket av et økonomisk motiv for tiltakshaver for å bidra til å tilrettelegge arkeologenes arbeid på best mulig måte, slik at kostnadene ikke økes.



2.4 Konkurranseloven

Formaliteter

Lov om konkurranse mellom foretak og kontroll med foretakssammenslutninger (konkurranseloven) (krrl.) av 2004-03-05, nr. 12, med seinere revisjoner, administreres av Fornyings- og administrasjonsdepartementet (FAD).

Det er mange forskrifter til loven. De omhandler i hovedsak delegasjon av myndighet, unntak / dispensasjon fra loven, eller utdypende bestemmelser på enkelte områder.

Lovens hovedinnhold

Denne lovens formål er i hht. § 1 *"å fremme konkurranse for derigjennom å bidra til effektiv bruk av samfunnets ressurser"*, og det skal da tas særlig hensyn til forbrukernes interesser.

Loven omfatter "enhver enhet som utøver privat eller offentlig ervervsvirksomhet", og hovedmålet er å hindre at foretak samarbeider eller slås sammen slik at konkurransen i markedet faller bort, at enkeltforetak får en monopolstilling i markedet som de evt. kan misbruke, og tilsvarende.

Lovens relevans for dette prosjektet

Så lenge arkeologene er underlagt direkte offentlig styring uten at det må gis konkurrerende tilbud på registrerings- og utgravingsoppdragene (som er praksis i noen andre land), vil deres arbeid idag falle utenfor lovens virkeområde.

**2.5 Lov om offentlige anskaffelser****Formaliteter**

Lov om offentlige anskaffelser (offanskl.) av 1999-07-16, nr. 69, med seinere revisjoner, administreres av Fornyings- og administrasjonsdepartementet (FAD).

Det er relativt få forskrifter til denne loven, men de som finnes, omhandler i hovedsak anskaffelsesreglementer for forskjellige sektorer / varegrupper, og klagenemnd for dette.

Se for øvrig også "Lov om gjennomføring og kontroll av EØS-avtalens konkurranseregler mv. (EØS-konkurranseloven) av 2004, som også administreres av Fornyings- og administrasjons-departementet (FAD).

Lovens hovedinnhold

Denne lovens formål er i hht. § 1 å *"bidra til økt verdiskapning i samfunnet ved å sikre mest mulig effektiv ressursbruk ved offentlige anskaffelser basert på forretningsmessighet og likebehandling. Regelverket skal også bidra til at det offentlige opptrer med stor integritet, slik at allmennheten har tillit til at offentlige anskaffelser skjer på en samfunnstjenlig måte"*.

I § 2 står at *"Loven gjelder for statlige, kommunale og fylkeskommunale myndigheter og offentligrettslige organer. (...) Loven gjelder også for andre rettssubjekter i saker om bygge- og anleggskontrakter, dersom det offentlige yter tilskudd på mer enn 50 prosent av kontraktens verdi"*. Loven gjelder anskaffelser av varer, tjenester og bygge- og anleggskontrakter som foretas av oppdragsgivere som nevnt.

De grunnleggende kravene i loven er bl.a. (i § 5) at *"En anskaffelse skal så langt det er mulig være basert på konkurranse"* og at *"Oppdragsgiver skal sikre at hensynet til forut-beregnelighet, gjennomsiktighet og etterprøvnbarhet ivaretas gjennom anskaffelsesprosessen"*.

Loven utdyper nærmere om kravene til konkurranse, og om hensyn som kan tillegges vekt som kriterier ved tildeling av oppdrag i slike konkurranser, m.m.

Loven omtaler også overvåking av dette, og tvistemål og straff ved overtredelse.

Lovens relevans for dette prosjektet

Ettersom nær 90 % av de arkeologiske arbeider som utføres knyttet til bygge- og anleggstiltak utføres for offentlige tiltakshavere, må de tiltakshavere som arkeologene skal forholde seg til i hovedsak også følge lov om offentlige anskaffelser, som forutsetter konkurranse på enhver anskaffelse.

Arkeologene etterlyser ofte kontinuitet i personer de skal forholde seg til på byggeplassen. Mulighetene for å ivareta en slik kontinuitet vil være sterkt avhengig av valgt gjennomføringsmodell (entrepriseform) for prosjektet – og dersom det er oppdelinger i flere kontrakter, vil det være utfallet av konkurransene som avgjør hvordan kontinuiteten kan ivaretas. Prosjektledelsen av prosjektet vil være viktig i forhold til denne kontinuiteten, men det er også svært vanlig at den stedlige prosjektledelsen er fra et privat foretak og dermed engasjert av en offentlig instans etter en forutgående konkurranse. Sett fra tiltakshavers ståsted kan det i en del tilfelle være behov for ulik kompetanse i ulike faser av prosjektet, for eksempel et skifte av prosjektledelse mellom prosjekteringsfase og gjennomføringsfase. Dette vil bli omtalt nærmere under kap. 3.3 "organisering og roller".



2.6 Om Entrepriserett

"Kjøpsloven" (Lov om kjøp – kjl.) av 1988 med seinere revisjoner administreres av Justis- og politidepartementet (JD), men i § 2 i denne loven står uttrykkelig at den "ikke gjelder avtale om oppføring av bygning eller annet anlegg på fast eiendom".

"Entrepriserett" er ikke en del av norsk lov, men er et sett standarder for kontraktsinngåelser for bygge- og anleggsbransjen som er utviklet via sedvane, forhandlinger mellom partene, og til dels justert via kjennelser i tvistemål som er brakt inn for sivile domstoler. Bransjens parter har sett fordelene ved at det finnes standardiserte kontrakter, og disse utvikles stadig videre.

Det er Standard Norge som har enerett på å fastsette og utgi serien Norsk Standard (NS), og de er også det norske medlemmet i det internasjonale standardiseringsarbeidet som gjøres via CEN og ISO. Norsk Standard (NS) kan utvikles på de fleste områder i samfunnet, men mest relevant her er standardbestemmelsene for private anskaffelser (anbudskonkurranser og konkurranser om forhandlet kontrakt), kontrakter mellom oppdragsgivere og aktører innenfor bygge- og anleggsfagene inkludert rådgivere, og tekniske standardbeskrivelser for utførelsen av bygge- og anleggsarbeider.

Standardene utarbeides vanligvis av høyt kvalifiserte fagfolk i komiteer med medlemmer utpekt av interesseorganisasjoner eller andre som ønsker å engasjere seg i arbeidet. Dette kan påvirke innholdet i standardene som dermed vil kunne framstå som kompromisser eller forhandlingsresultater mellom ulike partsinteresser. Standardene utarbeides først som høringsutkast og vedtas deretter av Standard Norge. Standardiseringsarbeidet er forankret hos Sektorstyre BAE (Bygge-, anleggs- og eiendomssektoren), som er sammensatt av representanter i ledende posisjoner fra sentrale organisasjoner i næringen. Norsk Standard (NS) får gjerne høy prestisje og blir ansett som "agreed documents", men de er frivillige å bruke. Flere av de store offentlige byggherrene benytter NS-dokument som et hoveddokument for kontraktinngåelser, men har ofte supplerende bestemmelser i eget tilleggsdokument.

Eksempler på relevante standarder: "NS 8405: Norsk bygge- og anleggskontrakt", "NS 8406: Forenklet norsk bygge- og anleggskontrakt", "NS 3431: Alminnelige kontraktsbestemmelser for totalentrepriser" og "NS 3430: Beskrivelsestekster for bygg, anlegg og installasjoner".

Relevans for dette prosjektet

Det er ikke direkte relevans, men det er greit å ha kjennskap til dette standardiserte systemet som hele bransjen kjenner og benytter – både for kontrakter/formaliteter og for utførelser.



2.7 Forvaltningsloven

Formaliteter

Lov om behandlingsmåten i forvaltningssaker (forvaltningsloven) (fvl.) av 1967-02-10, sist revidert 2009-01-30, nr. 7, administreres av Justisdepartementet (JD).

Det er nærmere 100 forskrifter til denne loven, og forskriftene er underlagt en rekke ulike departementer. De omhandler i hovedsak diverse ulike typer prosedyrekrav, for ulike typer aktiviteter.

Den mest relevante forskriften i forhold til innholdet i denne veilederen er nok selve Forvaltningslovforskriften, FOR 2006-12-15, nr. 1456, med seinere revisjoner, siste rev. 2009-08-21, nr. 1098.

Lovens hovedinnhold

Selve loven handler – som tittelen sier – om behandlingsmåten i forvaltningssaker. Vi vil generelt vise til de alminnelige bestemmelsene om saksbehandling, og i denne sammenheng spesielt vise til bestemmelsene om utredningsplikt.

Forvaltningslovforskriften omtaler også veiledningsplikten, og avgjørelser som ikke kan påklages til kongen, spesielt saker som gjelder flere departementer.

Lovens relevans for dette prosjektet

Både generelle saksbehandlingsrutiner, utredningsplikt, veiledningsplikt og klageadgang over vedtak vil kunne være relevant for dette prosjektet.

2.8 Andre relevante lover

Det finnes også en rekke andre lover som regulerer byggearbeider og/eller planlegging av dette, og som dermed også kan være av interesse for samarbeidet mellom arkeologer og byggebransje. Vi nevner bl.a. Vegloven, Energiloven, Jordloven, Forurensningsloven, Lov om regulering av byggje- og anleggsvirksomhet, m.fl. Vi omtaler ikke disse nærmere her.



3.1 Introduksjon

3.1.1 Om samspillet mellom de to sektorene

Denne veilederen skal fremme en bedre forståelse av det faglige samarbeidet mellom arkeologer og ingeniører / andre aktører innen byggebransjen som arbeider sammen på byggeprosjekter. Mangel på forståelse kan forsinke prosjekter, øke kostnadene og arkeologiske levninger kan bli unødige skadet eller ødelagt. På grunn av den relativt "skjulte" naturen til arkeologiske forekomster, kan det være vanskelig å forutsi i hvilken grad disse kan bli påvirket av et bygge- eller anleggsprosjekt. Dette har ført til at arkeologiske levninger blir sett på som uforutsigbare hindre og arbeidet arkeologer utfører som en uforutsigbar belastning i form av tid og kostnader. Denne uforutsigbarheten fører til usikkerhet – en risiko – og dermed vil strategier for å redusere denne usikkerheten være nødvendig.

Den viktigste strategien for å redusere denne usikkerheten er gjennom anvendelse av både arkeologers og ingeniørers kunnskap og kompetanse i håndtering av bygge- og anleggsprosjekter og gjennom integrering av arkeologer i teamene på byggeplassene. Økt kompetanse i de to sektorene vil redusere den miljøbelastningen som bygge- og anleggsprosjekter kan utgjøre i forhold til arkeologiske levninger.

Du bør, som arkeolog, kjenne til prosesser og teknologi innenfor bygge- og anleggsbransjen.



Fig. 4: Eksempler på anleggsområder og snitt som viser nødvendige skråninger ved gravingsarbeidet.

Denne veilederen gir grunnleggende informasjon om bygge- og anleggsbransjen. Den gir innledende kunnskap som vil være nødvendig for arkeologer som ønsker å forstå ledelse av byggeprosjekter – fra tidlig planlegging og forundersøkelse til driftsfase, prosessene knyttet til gjennomføring av prosjekter, og grunnleggende kunnskap om konstruksjonsteknologi.



3.1.2 Om bygge- og anleggsnæringa i Norge

Begreper

Skille mellom arealplanarbeid og bygge- og anleggsarbeid.

Ingeniør- og sivilingeniørutdanninga omfatter både fagpersoner som jobber med arealplaner (som planleggere), og bygninger/anlegg (som prosjekterende eller utførende). Disse gruppene har mange felles fag og nær faglig tilknytning, og de må kjenne hverandres fagfelt. Arealplanarbeid har imidlertid fokus på samfunnsutvikling og avveining av overordnede samfunnsinteresser som myndighetsutøver (selv der planene utarbeides i privat regi), mens både bygg og anlegg skal betjene en spesiell interesse eller en eier og har en teknisk karakter. Dette gjør at fokus i utdanninga er ulikt – men både planleggere og prosjekterende/utførende bør kjenne til grunntrekkene i grensesnittet mellom arkeologer og byggebransjen.

Skille mellom byggearbeider og anleggsarbeider.

“Byggebransjen” er et mye brukt, men upresist begrep – fordi det tradisjonelt har omfattet mer enn bare “bygging” uten at avgrensningene er entydige. I dette prosjektet vil bruken av begrepet “byggebransjen” ikke være dekkende fordi det er for snevert, ettersom størstedelen av de arkeologiske arbeidene som blir bekostet av utbyggingsprosjekter er knyttet til anlegg. Det skilles oftest mellom “bygg” og “anlegg”, men det finnes ingen klar skriftlig definisjon på dette skillet. Vi kan imidlertid liste opp noen praktiske/generelle ulikheter:

- Med “bygg” menes (i hht. pbl.) konstruksjoner som inneholder rom for opphold og/eller lagring, mens “anlegg” dekker alle øvrige konstruksjoner, installasjoner og grunnarbeider.
- Husbyggingsteknikk og anleggsteknikk er skilt som fagfelt i utdannings-systemet for ingeniører og sivilingeniører, og de to retningene har ulikt fokus.
- Det er oftest ulike typer byggherreorganisasjoner for bygg og for anlegg.
- Det er i praksis noe ulike formelle gjennomføringsprosedyrer for de to kategoriene.
- I hovedsak har anlegg større dimensjoner – på prosjektene, på kostnads-ramma, på typer maskiner i bruk, på berørt areal osv., mens bygg er mer komplekse og omfatter en rekke mer detaljerte og spesialiserte fagfelt som ikke er med i anlegg. Det finnes imidlertid også mange typer små anlegg, så denne ulikheten er ikke entydig.

Noen sentrale begreper:

- Byggebransjen: Omfatter primært husbygging, inkludert entreprenører, prosjekterende, og profesjonelle byggherrer
- (Anleggsbransjen): Omfatter alle tilsvarende roller for terrengarbeider og konstruksjoner som ikke er bygg i hht. pbl., og er dermed ikke like tydelig definert
- BA-sektoren: Omfatter både bygge- og anleggs-bransjene/sektorene
- BAE-næringa: Omfatter bygg- og anleggssektoren, samt eiendomsforvaltning.
- Byggenæringa: Hele BAE-næringa, og i tillegg vareprodusenter og leverandører



Kort: Noen få utviklingstrekk for bransjen

Bransjestruktur

Byggebransjen/BA-sektoren omfatter hovedgruppene prosjekteringsforetak (arkitekter, ingeniører/sivilingeniører m.m.), utførende foretak (entreprenører, diverse spesialfirmaer) og byggherreorganisasjoner (bestillere, oppdragsgivere m.m.).

Norge har mindre enn 4,8 mill. innbyggere, ca 430 kommuner, store arealer (12 p./km²), og spredt bosetting. Dette gjenspeiles også i strukturen i byggebransjen, som er dominert av små aktører og små foretak: Det er ca 40.000 entreprenørforetak i landet, men ca 90 % av disse har mindre enn 9 ansatte, og bare 3-4 foretak har mer enn 100 ansatte.

Prosjekteringsforetakene viser tilsvarende profil, hvor de fleste foretakene har mellom 1 og 10 ansatte.

Det er i Norge også en relativt høy andel ikke-profesjonelle engangsbygherrer, med svak byggherrekompetanse. Med den revisjonen av Plan- og bygningsloven som kom i 1997 ønsket derfor myndighetene å ansvarliggjøre hver enkelt aktør i en byggeprosess, og det ble da etterspurt større vekt på teoretisk kunnskap, på dokumentasjon og på egenkontroll. Dette var en utfordring for de minste foretakene, og en del av disse slo seg da sammen til større foretak. Det er imidlertid fortsatt en struktur med svært mange og små foretak i Norge sammenlignet med andre land. Med unntak for noen større profesjonelle flergangsbygherrer, vil et prosjekt med grensesnitt mot arkeologi ofte være et "første-gangs-møte" for byggherren.

Parallelt har det vært en endring i gjennomføringsmodeller for byggeprosjektene. Dette har ført til en endring fra separate foretak for prosjektering og for utførelse, til at flere foretak nå har både prosjekterende og utførende i samme foretak, og til og med til at byggherrollen utføres som del av det samme foretaket – ved at større utbyggere selv er tiltakshavere for bl.a. utbygging av boligfelt/boligblokker eller kontorbygg, med sikte på seinere utleie eller salg.

Offentlige byggherrer har i hht. Lov om offentlige anskaffelser plikt til å ha konkurrerende tilbud på oppdrag som skal utføres for offentlige midler. Det er en rekke måter å administrere slike konkurranser på, og dette vil påvirke organisering og kontinuitet i byggeprosessen.

Konjunkturutsatt bransje

Byggebransjen er svært utsatt for konjunktursvingninger. Disse svingningene vil påvirke kompetansen i alle ledd i bransjen, både ved høykonjunkturer og lavkonjunktur. I tillegg vil lønnsomheten i prosjektene kunne endres dramatisk, noe som også kan få betydning for samarbeidet med arkeologisk sektor og omfang av prosjektene.

Anleggsbransjen er noe mindre følsomme for konjunkturer. Det er oftest større offentlige prosjekter med bevilgninger over flere år, og oftest med en langvarig forutgående planprosess.

Forhold rundt effekten av konjunktursvingningene vil bli utdypet i kap. 3.2.5 om private byggherrer.

3 Bygge- og anleggssektoren for arkeologer



3.1.3 Inndeling av byggeprosjektene

Tiltakstyper

Det skiller mellom 3 ulike tiltakstyper:

- *Bygning.*
Omfatter: Bæreevne, stabilitet, klimaskall, alle andre bygningsmessig arbeider og installasjoner inklusive tverrfaglige forhold knyttet til energi, innemiljø, brann og lyd. Dessuten estetisk, funksjonell og miljøriktig utforming av bygningen og utomhusarealer knyttet til bygningen. I tillegg riving, endring og rehabilitering.
- *Bygningstekniske installasjoner*
Omfatter: Klimaanlegg, rør- og sanitærinstallasjoner, løfteinnretninger og anlegg for røykkontroll.
- *Konstruksjoner og anlegg*
Omfatter: Anleggskonstruksjoner som ikke er unntatt etter SAK § 5, terrenganlegg og vann- og avløpsanlegg. Dessuten landskapsutforming samt riving, endring og rehabilitering av anleggskonstruksjoner.

Tiltaksklasser

Det skiller mellom 3 ulike tiltaksklasser (for hver av tiltakstypene).

I hht. bygningsdelen av plbl. med forskrifter deles alle tiltakstypene inn i 3 "tiltaksklasser", med tiltaksklasse 3 som det mest krevende. "Tiltaksklassene" er kategorier basert på størrelse og kompleksitet, og konsekvensene ved mulige feil i prosjektene (dvs. risikogruppe). Inndeling kan oppsummeres i følgende matrise:

<i>Tiltaksklasse</i>	<i>Vanskelighetsgrad</i>	<i>Konsekvenser ved feil</i>
Klasse 1	Liten	Små
Klasse 2	Liten →	Betydelige til store
	Middels →	Små til betydelige
Klasse 3	Middels →	Store
	Stor →	Små til store

For å gi et bilde av hvordan klassifiseringa slår ut i praksis, gir vi noen eksempler på hva som kan klassifiseres som tiltaksklasse 2: Skoler (hvor konsekvenser for HMS kan være middels til store), boliger i blokk, eller mindre yrkesbygg (hvor konsekvensene for HMS er små til middels store). Tiltak som er enklere enn dette vil være tiltaksklasse 1 (boliger, hytter m.m.), mens mer komplekse/større bygg vil være tiltaksklasse 3.



Kompetansekrav knyttet til de ulike tiltaksklassene

Inndeling i tiltaksklasser har primært betydning for kravene som settes til aktørene i byggeprosjektet, noe som er en viktig del av kvalitetssikringa i det norske systemet.

<i>Tiltaksklasse / rolle</i>	<i>SØK</i>	<i>PRO og KPR</i>	<i>UTF og KUT</i>
Klasse 1	Mesterbrev + fire års praksis	Mesterbrev + fire års praksis	Fag-/svennebrev + to års praksis
Klasse 2	Mesterbrev + seks års praksis	Ingeniørhøgskole + seks års praksis	Mesterbrev + tre års praksis
Klasse 3	Siv.ing./siv.ark. + åtte års praksis	Siv.ing./siv.ark. + åtte års praksis	Ingeniørhøgskole + fem års praksis

For betegnelse på roller: se kap. 3.2.2. Kravene er knyttet til foretakenes ledelse. Det er for øvrig verdt å merke seg at det ikke er formelt krav om sivilingeniør/sivilarkitektkompetanse før tiltakene er klassifisert som tiltaksklasse 3, dvs. at det er store og/eller komplekse bygg.



3.2 Formelle aspekter

3.2.1 Planprosesser og plan- og bygningsmyndigheter

Arkeologiske undersøkelser bør gjennomføres tidlig i planleggingsprosesser for reguleringsplaner, for å kunne ta hensyn til resultatene av disse undersøkelsene ved utarbeidelse av reguleringsplanene - som er juridisk bindende for arealbruken og for byggevirkosomheten. Hvis ikke, vil både arkeologiske interesser og byggeprosjekter lide.

Planprosesser

Planhierarkiene for arealbruk er forskjellig fra land til land. Men normalt gir nasjonalt nivå retningslinjer for arealplanleggingen, mens regionalt og lokalt nivå utarbeider helhetlige planer (i Norge: "regionalplaner" og "kommuneplaner"). Disse plantypene er normalt et offentlig ansvar, selv om private foretak kan produsere deler av planene på vegne av planmyndighetene. I tillegg utarbeides det på lokalt plan også "reguleringsplaner" (i andre land oftest kalt "Local Plans" e.l.), som gir det rettslige grunnlaget for byggeaktiviteter ved å angi bruksformål, designkriterier og andre krav til tiltakene. Reguleringsplaner kan være produsert av lokale planmyndigheter eller av private utbyggere / byggherrer, men alle planer skal godkjennes av politiske myndigheter i henhold til prinsipper for demokratiske prosesser.

Da arealbruken i reguleringsplaner er juridisk bindende for byggeaktiviteter, bør arkeologiske registreringer utføres så tidlig som mulig – slik at viktige innspill om mulig vern av områder kan tas i betraktning. Forundersøkelser som avdekker hvor det er konflikt med kulturminner må være utført før godkjenning av reguleringsplanen, mens arkeologiske utgravninger tas når planen iverksettes. Reguleringsplanene skal normalt også omfatte instruksjoner eller anbefalinger om omfanget av arkeologiske utgravninger. Dersom slik praksis ikke følges, vil både arkeologiske interesser og byggeprosjektene lide.

Grensesnitt mellom planprosess og byggeprosess

Normalt bør reguleringsplanene være godkjent før prosjektering av et byggeprosjekt starter - og prosjektet skal være basert på kriterier gitt i planen. I mange land er det også formelle eller uformelle prosedyrer for å sikre at intensjonene i planen blir ivaretatt i prosjektet. Dette kan være bebyggelsesplan, visualisering av planer i 3D, obligatorisk forhåndskonferanse, to-trinns søknadsprosedyre for byggetillatelser eller andre verktøy. I Norge benyttes de fleste av disse.

Dette er imidlertid ikke tilfelle i alle land (f.eks. ikke i U.K.), og praksis i planprosesser er nå generelt i endring pga. endringer i gjennomføringsmodeller for større prosjekter. Nå er parallelle prosesser for reguleringsplaner og utbyggingsprosjekter stadig vanligere. Dette kan bl.a. føre at integrering av resultater fra arkeologiske undersøkelser kan bli vanskeligere, fordi prosjektering av byggeprosjektene kan ha blitt ført for langt uten at planprosessen har fanget opp resultatene fra slike undersøkelser.



Betydningen av byggetillatelse

Byggetillatelse er obligatorisk for all byggeaktivitet. For å få byggetillatelse må tiltaket være i samsvar med en godkjent reguleringsplan, og tiltakshaver må ha betalt et gebyr (som kan være relativt høyt). Byggetillatelse kan betraktes som en "kontrakt" mellom myndigheter og tiltakshaver mht. innhold og utforming av prosjektet. Endring av design etter dette tidspunktet kan være både formelt komplisert, forårsake store forsinkelser, og være svært kostbare.

Generelt om plan- og bygningsmyndigheter

Generelt er det ulike myndigheter for planlegging og byggevirksomhet. Myndighetene for planlegging og regional utvikling er normalt delegert fra miljøverndepartementene.

I Norge er plandelen av pbl. underlagt Miljøverndepartementet, som dermed også er øverste ankeinstans (fylkesmannen, dvs. regional statlig myndighet, er første ankeinstans).

Myndigheter for byggevirksomhet er mer uensartet og stammer fra ulike departementer i forskjellige land; i noen land kan de være mest knyttet til formålet med konstruksjonene (til boligpolitikk, næringspolitikk osv.) eller til bygg- og anleggsnæringa (økonomi/finans), eller til andre aspekter. Bygningskontrollen kan også være ulikt organisert fra land til land – i noen land er dette egne kontorer som både gir byggetillatelse og foretar kontroll av prosjektene, i andre land er dette skilt slik at godkjenningsprosedyrene er knyttet til planmyndighetene, mens kontroll av byggeaktivitetene utføres av andre myndigheter (inspektorater).

I Norge er bygningsdelen av pbl. underlagt Kommunal- og regionaldepartementet. Implementering av lovverket er delegert til Bygningsteknisk Etat (BE) som er et statlig organ, mens bygningmyndighetene i kommunene har ansvar for både godkjenningsprosedyrer av byggeprosjekter og av aktørene i byggeprosessene, og for kontrollfunksjonene.

Planmyndigheter

- *Nasjonalt nivå - Miljøverndepartementet*

Departementet har ansvar for lovgivning, utarbeider retningslinjer, og er ankeinstans.

- *Regional planmyndighet - Fylkestinget*

Det er oftest egne plankontorer i fylkeskommunale administrasjoner, med ansvar for de strategiske regionale planene som skal samordne interesser i regionen med sikte på utvikling og satsingsområder. Dette er et offentlig ansvar, og settes normalt ikke ut til private foretak – men deloppgaver kan bli utredet av slike private foretak.

- *Statens Vegvesen*

I hht. § 9-4 i pbl. kan "Statens Vegvesen (..) utarbeide og fremme utkast til oversiktsplaner, herunder vegutredninger (...) og reguleringsplan (...). Beslutning om å legge slike planer ut til offentlig ettersyn kan gjøres av Statens Vegvesen. Kommunen skal holdes orientert om planarbeidet". Statens Vegvesen er med dette gitt egen myndighet til å utarbeide av planer på to nivåer; regionplan og reguleringsplan. I disse tilfelle er det Statens Vegvesen som skal

3 Bygge- og anleggssektoren for arkeologer

koordinere alle interesser knyttet til planarbeidet og lede samarbeidsprosessene. Men planene må på offentlig høring på vanlig måte, og vedtas av hhv. Fylkesting og Kommunestyret.

For planer utarbeidet av Statens Vegvesen er utbygger/tiltakshaver klarlagt: det vil jo være Statens Vegvesen. Dette forenkler i praksis arbeidet mht. registreringer og utgravninger av kulturminner på tidlig tidspunkt. Så snart behovet for konsekvensutredninger (KU) og behov for registreringer av kulturminner er avklart, kan Statens Vegvesen utarbeide framdriftsplan budsjett som også omfatter disse arbeidene, og dette fremmes for deres sentrale bevilgende myndigheter for godkjenning, dvs. for Samferdselsdepartementet (SD) og Stortinget.

- *Kommunal planmyndighet - Kommunestyret*

Det er oftest byplankontorer e.l. i alle kommuner, med ansvar for å utarbeide både kommuneplaner og reguleringsplaner.

Kommuneplanene utarbeides ved byplankontorene, og settes normalt ikke ut til private foretak – men på samme måte som for regionplaner kan deloppgaver bli utredet av private foretak på oppdrag for kommunen. Konsekvensutredninger (KU) og risiko-, sårbar- og sikkerhetsanalyser (ROS-analyser) er eksempler på oppgaver som kan bli utredet av private. På dette tidspunkt i planprosessene er ikke eventuelle utbyggere/tiltakshavere klarlagt.

Områdereguleringsplan skal også som hovedregel utføres av kommunen som del av deres ansvar, men private foretak benyttes i noe større utstrekning for deler av planarbeidet, på oppdrag fra kommunens byplanavdeling, som administrerer arbeidet. Samarbeidsplikt, utredningsplikt, høringsplikt m.m. blir da administrert av kommunen. For slike planer er ofte ikke utbyggere/tiltakshavere klarlagt, og kommunen må også for denne type planer forskuttere kostnader for registreringer av kulturminner, dersom dette skal kunne gjøres før reguleringsplan (som er juridisk bindende for arealbruken) er vedtatt.

Detaljreguleringsplan utarbeides normalt for konkrete utbyggingstiltak, og planene utarbeides gjerne av utbyggeren og for hans kostnad. Kommunen kan også utarbeide slike planer, men de vil kunne ta betalt av utbygger for å gjøre dette arbeidet. Slike private planer må varsles i den kommunale planstrategien, legges ut på offentlig høring, kommenteres i saksframlegg fra kommunens planavdeling, og vedtas av Kommunestyret som for øvrige kommunale planer. Tiltakshaver (utbygger) er normalt kjent, og eventuelle kostnader til registrering av kulturminner kan dekkes direkte av tiltakshaver.

- *Private parter*

Private parter (private planleggingsforetak) kan utføre delutredninger knyttet til planarbeid (som nevnt for Regionplan, Kommuneplan og Områdereguleringsplan) på oppdrag for fylkeskommunal eller kommunale myndigheter. Kommune eller fylkeskommune har da det koordineringsansvaret som er pålagt i pbl.

De kan også gjennomføre selve planprosessen (for Detaljreguleringsplan) på oppdrag for / som del av private utbyggere, og de private partene har da overtatt koordineringsansvaret i hht. pbl., selv om planene ellers skal ha samme formelle høringsprosedyrer som de offentlige planene, og må vedtas i kommunestyret.



Relevans for arkeologisk sektor

Det er viktig at arkeologisk sektor har gode rutiner for å følge opp planstrategiene både fra fylkeskommune og fra kommunene i regionen, og at innspill fra arkeologisk sektor innarbeides i de strategiske plantypene (Regionplaner og Kommuneplaner).

Konkrete registreringer skal være gjennomført før Reguleringsplaner godkjennes. Både for strategiske planer og for Områdereguleringsplaner er normalt ikke tiltakshaver kjent, og kommunene må da forskuttere slike kostnader, der kostnadene skal bæres av dem. Dersom registreringene avdekker at et område ikke kan bygges ut, vil det heller ikke være interesserte utbyggere som i etterkant kan betale for dette, noe som kan være en økonomisk belastning for enkelte små kommuner. Det er svært uheldig om registreringene ikke gjøres eller gjøres overfladisk av økonomiske årsaker i denne fasen, i påvente av en konkret tiltakshaver for å bekoste dette direkte – det kan gi større økonomisk belastning enn forventet for tiltakshaverne.

3 Bygge- og anleggssektoren for arkeologer

3.2.2 Hvem er hvem? Roller i bygge- og anleggssektoren

Det enkelte medlem i en prosjektgruppe og hans rolle i et prosjektet vil ikke være den samme i alle prosjekter, men vil være avhengig av valgt formell organisering (gjennomføringsmodell) og av type, omfang og størrelse på prosjektet. Hans ansvar kan til og med endres innenfor det enkelte prosjekt i ulike stadier av dette prosjektet. Derfor er det viktig at roller i et bestemt prosjekt er klart definert i alle ledd, for alle involverte.

I bygge- og anleggssektoren er det mange rollebetegnelser som også er helt eller delvis overlappende for ulikt ansvar. I Norge er det også til dels litt ulike betegnelser på rollene i hht. pbl., og de betegnelser som normalt brukes for organisering av prosjekter på byggeplasser og i hht. entrepresrett. Vi tar utgangspunkt i de betegnelse som er brukt i pbl., og utdyper litt.

Roller og ansvar

Tiltakshaver (= byggherre)

Tiltakshaver er i hht. pbl. betegnelsen på oppdragsgiverrollen, dvs. på den som igangsetter et tiltak (prosjekt), og *betaler for det*. (På engelsk benyttes oftest "client" – dvs. kunden; den som kjøper/betaler. Men han kan også bli referert til som "promotor"). Den tidligere mest brukte betegnelsen på rollen var byggherre (som også er betegnelsen i de andre skandinaviske landene), og dette begrepet er godt innarbeidet både i bransjen og i samfunnet ellers.

Det er mange ulike typer både offentlige og private byggherrer:

- Offentlige etater: Byggherrerollen vil bli utført av spesielle enheter på statlig nivå, kommunalt eller fylkekommunalt nivå – med sikte på å bygge offentlige bygg eller offentlig infrastruktur. Rollen kalles ofte *prosjekteier*. Det formelle ansvaret vil være hos et politisk beslutningsorgan.
- Private foretak eller privatpersoner som bygger for eget formål ("engangsbyggherrer"). Disse er "ikke-profesjonelle byggherrer". De vil ofte engasjere et profesjonelt firma til å utføre de formelle byggherreoppgavene, men de finansierer tiltaket og tar endelige beslutninger.
- Eiendomsselskap ("profesjonelle byggherrer") – foretak som har egne profesjonelle prosjektledere. De kan gjerne utføre byggherreoppgaver på vegne av andre: et offentlig organ, en investor, et eiendomsmeglerfirma e.l., og i slike tilfeller de ikke har full myndighet for alle beslutninger.
- Utbyggere ("developers") er private aktører / selskaper som omfatter både rollene som oppdragsgiver og prosjektledelse, og de utfører som oftest både planlegging, prosjektering og byggearbeider i egen regi. Disse skal sjelden benytte prosjektet for egne formål, men gjerne selge (leiligheter), leie ut (forretningsbygg eller utleieboliger), overføre til et driftsselskap e.l.
- Partnerships - ulike avtaleformer mellom private parter eller offentlige / private parter. Forpliktelsene til partene kan være uklare, og det er viktig at hver aktørs ansvar avklares tidlig.



3 Bygge- og anleggssektoren for arkeologer

side
33

Tiltakshavers ansvar

Byggherren har i hht. bygningslovgivningen et hovedansvar overfor myndighetene for at tiltaket oppfyller alle krav, og at alle krav til prosesser og dokumentasjon er fulgt. Han har også en rekke ansvarsoppgaver for helse, miljø og sikkerhet (HMS), og kontroll.

Tiltakshavers viktigste oppgaver:

- fremme prosjektet i tidlige faser, ta evt. planinitiativ, avklare rammeforutsetninger osv.
- å finansiere tiltaket slik at alle krav som settes til det kan oppfylles
- definere tiltaket og de krav som skal settes til det, og påse at alle krav blir ivaretatt i kontraktene
- sørge for at tiltaket (prosjektet) er bemannet med personer med tilstrekkelig kompetanse på alle de ledd hvor det er kompetansekrav (som er den lovpålagtr delen av hans ansvar),

Inkludert i det siste kulepunktet er å engasjere kvalifiserte fagfolk til spesielle ansvarsfelt som er pålagt byggherren – noen av disse vil følge nasjonal lovgivning, vil andre være av generell karakter. Vi nevner spesielt HMS-ansvarlig, Kvalitetssikrer og kontroll-roller (KPR og KUT).

Prosjektledelse m.m.

- *Prosjektleder(e)*

Prosjektlederen (PL) har det reelle gjennomføringsansvaret på vegne av tiltakshaveren, og skal ivareta hans interesser og forpliktelser. PL må til enhver tid ha god oversikt over prosjektet. Det er hans ansvar å utarbeide og å følge opp framdriftsplaner, finansiering/budsjett, bemanning, risikostyring, koordinering av alle parter i prosjektet. PL er delegert et formelt beslutningsansvar på byggeplassen, med mindre det går ut over prosjektets formelle rammer. I svært store prosjekter kan det være et prosjektlederteam, hvor hver har ansvar for ulike elementer av dette ansvaret, men da vil det alltid være en hoved-prosjektleder.

Prosjektlederen har også ansvar for at *Byggherreforskriften* følges for alle byggearbeidene på byggeplassen, og at det utpekes ansvarlige for at *Internkontroll-forskriften (IK)* følges for alle de involverte foretak.

Arkeologene bør primært forholde seg til prosjektlederen (PL) i et prosjekt, med mindre annet er direkte avtalt.

- *HMS-ansvarlig*

HMS-ansvarlig er den personen som er utpekt av tiltakshaver (dvs. i praksis av prosjektleder) for å ivareta tiltakshavers forpliktelser i hht. Arbeidsmiljøloven – og mer spesifisert: i hht. Byggherreforskriften, hvor det presiseres at ansvaret for helse, miljø og sikkerhet omfatter all aktivitet som foregår på den aktuelle byggeplassen – uansett ansettelsesforhold.

- *Ledelse av prosjekteringsarbeid*

Ansvarlig søker (SØK) er den personen som i hht. plbl. skal ha ansvar for å koordinere alle de opplysningene myndighetene har behov for, for å kunne gi byggetillatelse.

Ansvarlig søker (SØK) kan være prosjektlederen selv om SØK ikke er formelt koblet til PL-rolle, men oftere er det arkitekten eller prosjekteringsgruppelederen.

3 Bygge- og anleggssektoren for arkeologer



Prosjekteringsgruppeleder (PGL) har ansvar for å koordinere prosjekteringsarbeidet. Dette omfatter også å lage en "produksjonsplan" for prosjekteringsarbeidet, og å påse at korrekt og nødvendig tegningsgrunnlag blir produsert / finnes til riktig tid. Rollen er ikke obligatorisk i hht. pbl., og betydningen av rollen vil øke med kompleksiteten i prosjektene.

Normalt er prosjekteringsleder (PGL) en del av prosjekteringsteamet. PGL kan også være engasjert i eget oppdrag. PGL omtales derfor også under "prosjekterenede".

- *Byggeleder og Byggeplassansvarlig*

Byggeleder (BL) er engasjert av byggherren, og rapporterer til prosjektlederen (PL). Byggelederens ansvar er å kontrollere at de utførende foretakene leverer i hht. kontrakt, og han må på vegne av tiltakshaver ta stilling til en rekke løpende praktisk/tekniske utfordringer underveis. Ved store avvik eller utfordringer må prosjektlederen informeres, og evt. tiltaks-haver. Rollen er ikke forankret i pbl., og er en form for "forlengelse" av prosjektledelsen.

Byggeplassansvarlig er hovedentreprenørens mann, og skal samordne de utførende foretakene som er engasjert for oppdraget og lede arbeidene på byggeplassen. Han har ansvar for at arbeidet utføres med rett bemanning til rett tid, at materialer er levert byggeplass i tide, og for å løse utfordringer som er hovedentreprenørens ansvar. Byggeplassansvarlig har oftest også ansvar for at foretakets *Kvalitetssikringssystem (KS)* følges, dvs. at foretaket følger systematiske rutiner for å sikre arbeidets kvalitet.

Byggeleder (BL) er altså oppdragsgivers mann (på byggeplassen), og bør ikke forveksles med Byggeplassansvarlig, som er ansatt av hovedentreprenøren.

Egenkontroll og kvalitetssikring

Det er forskjell på kvalitetssikringssystemer som hver enkelt person/foretak må følge opp for å sikre kvaliteten av eget arbeid (også i egen interesse), og kontrollplaner/kontrollarbeid som er en del av det formelle systemet for myndighetskontroll i Norge.

Kvalitetssikring (KS-systemer)

- Kvalitetssikrer (KS)
De fleste foretak har egne personer som er ansvarlige for at bedriften har gode systemer for å sikre kvaliteten av eget ansvar. Å ha slike systemer er en del av kriteriene for å kunne få ansvarsrett i Norge. Den primære hensikten er å redusere byggfeil (ikke myndighetskontroll).
- Quantity Surveyor (QS)
Dette er en lovpålagt rolle i UK. Ansvarer å kontrollere/analysere "cost-benefit", materialforbruk, utarbeide levetidsanalyser (LCC), energiberegninger, vurdere risiko, osv.

Kontroll-funksjoner (KPR og KUT i hht. pbl.)

Både for prosjekterende og for utførende er det i Norge en lovpålagt egenkontroll av arbeidet som utføres, og utført kontroll skal dokumenteres overfor bygningsmyndighetene:

- Ansvarlig kontrollerende for prosjektering (KPR) vil være underdelt i forhold til hva som skal kontrolleres. KPR kan ikke være den samme personen som også har prosjektet.
- Ansvarlig kontrollerende for utførende (KUT) vil på samme underdeles slik at det er en kontrollerende-funksjon (KUT) knyttet til hvert ansvarlige og godkjente foretak.



I den kommende revisjonen av bygningsdelen av pbl. legges det opp til at KPR/KUT skal dekkes som "uavhengig kontroll". Kontrollarbeidet skal utføres i hht. kontrollplaner som må godkjennes av myndighetene før igangsettingstillatelse, og for å få ferdigattest.

Prosjekterende (PRO i hht. pbl.)

Det er mange prosjekterende i et prosjekt, og vi kan her nevne noen av dem:

- Ansvarlig arkitekt (ARK)
- Rådgivende ingeniør byggeteknikk (RIB)
- Rådgivende ingeniør elektro (EL)
- Rådgivende ingeniør VVS-tekniske arbeider (VVS)
- Eventuelt en rekke spesialkonsulenter (landskapsarkitekt m.m.)

I hht. pbl. skal hver enkelt aktør godkjennes, og kompetansen vurderes da i forhold til prosjektets kompleksitet/tiltaksklasse. I disse søknadsprosedyrene betegnes de som "PRO" – med spesifisering av hva de skal prosjekterende bak, eksempelvis "PRO-ARK" osv.

De prosjekterende kan være knyttet til prosjektet via ulike typer kontraktsforhold, avhengig av valgt entreprisform, konkurranseform, separate avtaler/gruppekontrakter eller annet. Hvilke typer konsulenter som deltar i de ulike prosjektene, vil variere med størrelse og type prosjekt.

Prosjekteringsgruppeleder (PGL)

Prosjekteringsgruppelederen (PGL) kan enten være engasjert direkte av byggherren som en del av prosjektets ledelse, eller han kan være engasjert som en del av en prosjekteringsgruppe. Ansvarer er koordinering av prosjekteringsarbeidet, særlig mht. tidsstyring. Se *prosjektledelse*.

Arkitekt (ARK)

Arkitekten er den viktigste designeren. Han kan bli utnevnt gjennom en arkitektkonkurranse (som del av gruppe eller med egen avtale), han kan bli direkte engasjert av tiltakshaver, eller engasjeres av totalentreprenører. Det finnes mange modeller for hans rolle og ansvar.

Prosjekteringsgruppe (prosjekteringsteam)

Prosjekteringsgruppen omfatter alle de involverte prosjekterende som nevnes innledningsvis. De kan være fra samme eller ulike foretak, og har inngått en kontrakt med solidarisk ansvar.

Utførende (UTF i hht. pbl.)

På samme måte som for prosjekterende, er det ofte mange utførende foretak i et prosjekt.

Hvor mange, og hvordan disse er organisert i forhold til hverandre, vil være helt avhengig av valgt gjennomføringsmodell / entreprisformer for prosjektet.

Dersom det er flere foretak, vil hvert foretak få et tillegg til "UTF" i forhold til godkjeningsprosedyrer i hht. pbl. (eksempelvis "UTF-HE" for hovedentreprenør, evt. med tall i tillegg). For mer informasjon om "utførende" vises til kap. 3.2.3: Gjennomføringsmodeller.

3 Bygge- og anleggssektoren for arkeologer

Organisering i prosjektene

Det er ikke noen entydig og omforent organisering, og hver organisasjon har mer eller mindre sine egne organisasjonskart – som er litt mer komplekse for bygg enn for anlegg.

For byggeprosjekter viser vi derfor til neste kapittel, kap. 3.2.3: Gjennomføringsmodeller.

Anleggsarbeider

Ettersom svært mange av de prosjektene som har grensesnitt mot arkeologi er knyttet til anlegg, og spesielt til vegprosjekter, viser vi to organisasjonskart hentet fra "Håndbok 151" fra Statens Vegvesen – som eksempler på organisasjonskart for anleggsarbeider.

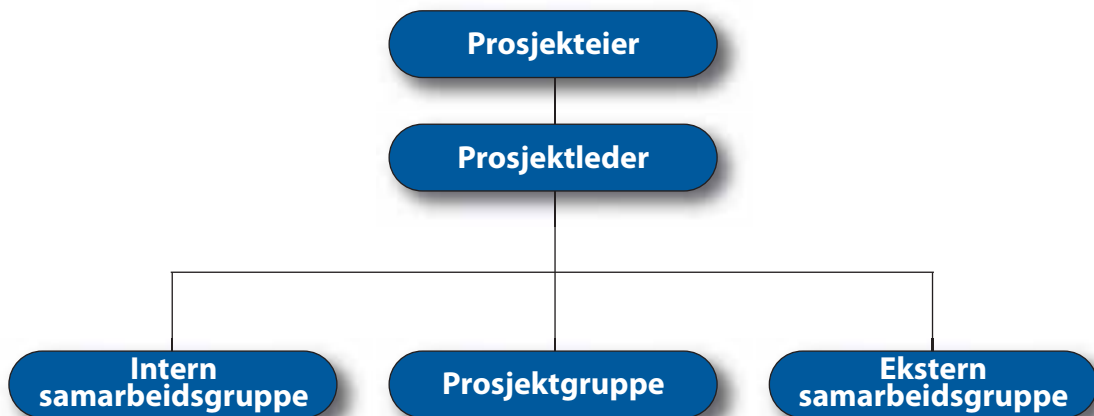


Fig. 5: Viser organiseringa i planprosess-fasen for prosjekter i regi av Statens Vegvesen.

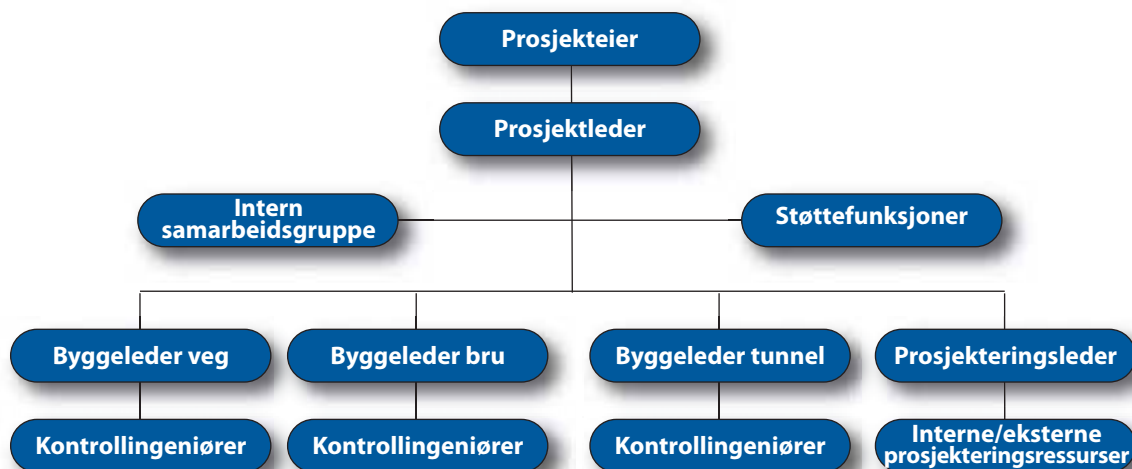


Fig. 6: Viser organiseringa i anleggsfasen for prosjekter i regi av Statens Vegvesen.



3 Bygge- og anleggssektoren for arkeologer

side
37

Byggeprosjekter

Organisasjonskart for byggeprosjekter er bygget opp etter samme mal som de viste eksemplene fra Statens Vegvesen. Men verken Statsbygg, BKS-systemet eller NS-systemet viser "normative" organisasjonskart, selv om prosjektene i prinsippet blir organisert på samme måten. Dette kan ha sammenheng med at det finnes så mange nyanser: for det første vil organiseringa være avhengig av valgt gjennomføringsmodell, og for det andre vil størrelse og kompleksitet for prosjektene variere, og påvirke organiseringa.

Det viktige er at hvert enkelt byggeprosjekt må definere egen organisering og avklare rollefordeling og rolleforståelse ved prosjektoppstart. Dette omfatter også en avklaring av hvem som har myndighet til hva i forhold til de arkeologer som skal følge prosjektet.



3.2.3 Gjennomføringsmodeller og typer kontrakter

Det finnes et stort spekter av gjennomføringsmodeller for bygge- og anleggstiltak, dvs. modeller for hvordan kontraktene inngås / bygges opp mht. ansvars- og risikofordeling. Entrepriseformene styrer hvem som har avgjørelsesmyndighet, hvem som styrer prosjektet, og hvem som bærer den økonomiske risikoen.

For valg av ulike gjennomføringsmodeller ble det tidligere oftest brukt betegnelsen "valg av entrepriserformer". De ulike entreprisetypene ble relatert til ulike standard kontraktsformer, hvor innhold og standard formuleringer var nærmere spesifisert i NS-serien (Norsk Standard), og hele dette feltet med kontrakter, forpliktelser og økonomisk oppgjør faller inn under begrepet "entrepriserett".

I de siste 15-20 år har det imidlertid vært en utvikling i dette feltet, og det er tatt i bruk stadig nye modeller for kontraktsinngåelser, som (foreløpig) ikke er knyttet til klart definerte entrepriserformer i hht. NS-serien: samspill-kontrakter, offentlig-privat-samarbeid (OPS), incitamentskontrakter m.m., og det høstes stadig nye erfaringer på feltet. Men fordi det ikke lenger bare er de "klassiske entrepriserformene" som er rådende i bransjen, brukes nå helst betegnelsen "valg av gjennomføringsmodeller".

I oversikten under tar vi ikke for oss hele spekteret av typer kontrakter, men forklarer de prinsipielle ulikhetene mellom de viktigste anskaffelsesformene, konkurranseformene, og entrepriserformene / gjennomføringsmodellene.

Deler av teksten under er hentet fra et hefte utgitt av *Byggefagrådet*: "Entrepriserformer i byggesaker" (1986), og fra nettstedene www.regjeringen.no, fra Bygningsteknisk etat (BE) (www.be.no). I tillegg er det hentet informasjon fra Norske Arkitekters Landsforening (NAL), fra www.skoleanlegg.utdanningsdirektoratet.no og fra diverse publikasjoner fra SINTEF Byggforsk (www.sintef.no), m.m.

A: Anskaffelser, avtaler og konkurranser

Utbyggingsavtaler

Hva er en utbyggingsavtale?

"Utbyggingsavtale" er definert i pbl., § 64:

"Med utbyggingsavtale menes en avtale mellom kommunen og grunneier eller utbygger om utbygging av et område, som har sitt grunnlag i kommunens planmyndighet etter denne lov, og som gjelder gjennomføring av kommunal arealplan".

Utbyggingsavtaler er nå lovregulert for å hindre at det inngås urimelige avtaler, og i verste fall at kommunens myndighet misbrukes. Reglene skal beskytte utbygger/grunneier mot avtaler som er urimelig fordyrende, og beskytte andre berørte som naboer, interesseorganisasjoner, grendelag, mot at avtalene påvirker planenes utforming og



gjennomføring på en uheldig måte. Det er viktig at prosessen er gjennomiktig, slik at det ikke oppstår mistanke om at viktige hensyn i planleggingen blir skadelidende på grunn av avtalene.

Utbyggingsavtaler omfatter mao. avtaler der kommunen som plan- og bygningsmyndighet stiller betingelser til utbygger/grunneier som det ikke er lovhjemmel til ellers (for eksempel opparbeiding etter § 67). Et sentralt trekk er at de som oftest inneholder økonomiske forpliktelser for utbygger/ grunneier, uten å motsvares av en tilsvarende stor økonomisk verdi fra kommunens side. Definisjonen dekker først avtalen når kommunens "ytelse" eller utbyggers forventning er knyttet til vedtagelse av plan eller byggetillatelse, dvs. til kommunens utøvelse av sin planmyndighet – i situasjoner hvor kommunen kan ha en ("økonomisk") interesse i at utbygger gjennomfører planen. Lovreglene tar utgangspunkt i at avtalene ikke er vedtak, og at utbygger/grunneier som ved andre avtaler binder seg ved sitt samtykke. Det er imidlertid en fare at demokratiske prosesser kan bli satt under press i forbindelse med godkjenningssprosessene før planvedtak. Avtalene kan ikke påklages.

Ny bruk av utbyggingsavtaler

I den senere tid har bruken av utbyggingsavtaler tatt en ny retning. Flere kommuner har begynt å forutsette at utbyggere betaler for bygninger og anlegg som skal inngå i det offentlige tjenestetilbudet, og som tradisjonelt har blitt betalt av det offentlige. Eksempler på slike avtalevilkår er oppføring eller bidrag til skoler og barnehager, større infrastrukturtiltak og boliger som skal inngå i kommunens tilbud til boligtrengende. Avtaler som omhandler andre forhold enn teknisk infrastruktur er ikke helt ukjent fra tidligere, men økningen av bruken er markert. Dette har særlig vist seg i pressområder for boligbygging, spesielt i kommunene rundt Oslo. Men også i kommuner der det er press på hyttebygging har slike avtaler begynt å komme i bruk. Man har også sett en utvikling i bruken av utbyggingsavtaler for næringsbygg. Slike avtaler er kontroversielle, og har ført til debatt.

Lovregulering av utbyggingsavtaler

Stortinget vedtok i april 2005 lovregulering av utbyggingsavtaler. Lovvedtaket er basert på regjeringens forslag i "Ot.prp. nr. 22 (2004-2005) om endringer i plan- og bygningsloven. Utbyggingsavtaler". Utgangspunktet for lovforslaget er at avtalene kan være et viktig og velfungerende verktøy ved utbygging. Samtidig er det viktig å hindre bruk av press og urimelige avtaler. Lovreglene i forslaget skal stramme inn rammene for hva avtalene kan gå ut på og sikre forutberegnelighet for utbyggere og kommunens innbyggere. Det er utarbeidet en veileder om utbyggingsavtaler, utgitt av KRD mai 2006.

B: Om engasjement av prosjekterende og av utførende entreprenører

Generelt om engasjement av prosjekterende og av utførende

Offentlige byggherrer er pålagt konkurranse om alle anskaffelser, og det omfatter også arkitekt og prosjekteringsgruppe for offentlig bygg. For de tidlige fasene av prosjekter finnes det en rekke ulike konkurranseformer – noen omfatter kun design/konsept, andre er konkurranser hvor også entreprenør er med fra starten og hvor det konkurreres om både utforming og pris i samme konkurranse.

Valg av konkurranseform og engasjement av arkitekt og rådgivere henger tett sammen med valg av gjennomføringsmodell/entrepriseform for hele bygget. Uavhengig av organisering

3 Bygge- og anleggssektoren for arkeologer

av byggeprosjektet må dette planlegges og administreres, og i en evt. konkurranse kan både ideer om utforming, kompetanse, pris/ressursbruk og kapasitet vurderes.

Engasjement av arkitekt og rådgivere separat fra utførende entreprenør

Arkitekt kan velges på to måter: ved direkte kontrahering eller gjennom konkurranse. Direkte kontrahering er en effektiv og lite ressurskrevende kontraheringsform, som med fordel kan benyttes dersom oppdragsgiveren ikke er forpliktet til å benytte konkurranseformen, og private oppdragsgivere står i prinsippet fritt i sitt valg.

Konkurranse vil alltid være mer ressurskrevende både for oppdragsgiveren og for arkitektene.

Men offentlige oppdragsgivere er bundet av forskrifter og regelverk som har bestemmelser om kontrahering av arkitekter og øvrige aktører i byggesaken.

Konkurranser om utforming gir muligheter for at den framtidige utbygginga kan bli vurdert utfra ulike mulige hovedgrep. Konkurransformen innebærer at flere arkitektkontorer konkurrerer om å utarbeide det beste forslaget basert på de samme premissene, og at forslagene skal vurderes av en jury. Som grunnlag for konkurranser om løsningsforslag må det foreligge romprogram/funksjonsprogram som danner grunnlag for evaluering av forslagene.

Engasjement av utførende entreprenører

Offentlige byggherrer kan velge ulike kontraktsmessige forhold til utførende entreprenør(er). I den sammenheng må de vurdere egen intern kompetanse og tilgjengelige ressurser som kan avsettes til styring og oppfølging av et prosjekt, og de må sikre en god oppfølging i byggeperioden.

C: Konkurransformer for design/utforming

Norske Arkitekters Landsforbund (NAL) har utgitt egne regler for engasjement av arkitekter basert på konkurranser om design/utforming. Under er det omtalt ulike slike former for konkurranser og parallelle oppdrag som alle har til hensikt å frembringe ulike løsningsforslag.

Prosjektkonkurranser

Prosjektkonkurranse blir benyttet ved en rekke små og store byggeoppgaver hvor det er viktig å samle alle oppgavens forutsetninger, krav og ønsker innenfor en arkitektonisk god løsning, og hvor intensjonen er at vinneren blir tildelt kontrakt om prosjektering basert på sitt utkast.

Grunnlaget er en beskrivelse av oppgaven, et rom- og funksjonsprogram, en fremdriftsplan for prosjektet og en kostnadsramme. Innbyderen (i samarbeid med juryen) har ansvar for at krav og ønsker er realistiske i forhold til fysiske, økonomiske og tidsmessige rammer, og at prosjektene bedømmes i henhold til kriterier som er kjent for deltagerne.

Prosjektkonkurranser kan gjennomføres som åpen konkurranse, som begrenset konkurranse, eller som en konkurranse i to trinn. Deltakerne skal være anonyme for juryen.



- **Åpen konkurranse**
Denne må utlyses offentlig, og dersom kostnadsramme for prosjektet er over terskelverdiene i hht. EØS-avtalen, må det utlyses for hele EØS-området. Konkurransen premieres med størst beløp til det arkitektonisk beste prosjektet osv., som bør stå i forhold til prosjektets størrelse.
- **Begrenset konkurranse**
Her utlyses kun en påmelding for "prekvalifisering", og det er et begrenset antall foretak som deltar i konkurransen. Deltakerne får normalt et likt beløp for å delta, og den etterfølgende oppdragskontrakten blir betraktet som den "egentlige premien".
- **To-trinns-konkurranser**
Denne konkurranseformen benyttes ofte ved meget store eller spesielle prosjekter, og den er krevende for alle involverte. Konkurransen kan også omfatte planforslag i visse tilfelle.
Første trinn er da gjerne en åpen konkurranse for å vurdere ulike hovedkonsepter, mens andre del er en begrenset konkurranse hvor deltakerne må tegne mer detaljerte løsninger, og hvor hensikten er å inngå kontrakt med vinneren, for realisering av vinnerutkastet. Det er visse begrensninger på hva / hvor mye som kan endres i konseptet ved videreføringen.

Idekonkurranser

Idekonkurranser er betegnelsen på konkurranser hvor innbyderen i utgangspunktet ikke forplikter seg til at konkurranseresultatet skal etterfølges av et oppdrag, og disse er normalt åpne konkurranser. Idekonkurranser kan også bli brukt for utkast til overordnede planer og reguleringsplanforslag.

Anbudskonkurranser

I en slik konkurranseform må oppdragsgiver være spesielt grundig i utarbeidelse av konkurransegrunnlaget og selv ha foretatt viktige prinsipielle avveininger på forhånd. Deltakerne må gi pristilbud på sitt prosjekteringsoppdrag. Juryeringa foregår oftest etter en modell med vektning av de ulike faktorene inkl. prisen.

Blandingsformer / nyere konkurranseformer

Ved ulike typer blandingskonkurranser, for eksempel hvor oppdragsgiver ønsker en åpen prosjektkonkurranse, men samtidig et pristilbud, kan det opereres med et "to-konvolutt-prinsipp", hvor pristilbudet åpnes først etter at utkastene er juryert.

Det er også mulig å ha anbudskonkurranser hvor anbyderne skal legge fram skisser. Her kan imidlertid juryeringa være en utfordring, og konseptet frarådes av NAL. Det "eksperimenteres" også med en rekke andre konkurranseformer, som gjerne er koblet til nyere gjennomføringsmodeller.

"Competitive dialogue" er et forsøk på å redusere de store ressursene i konkurransene, og hovedelementet her er at det bl.a. innføres en formalisert intervjurunde med prekvalifiserte deltakere. Men foreløpig er ikke denne konkurranseformen avklart (i EU-systemet) som grunnlag for kontrahering.

3 Bygge- og anleggssektoren for arkeologer

Parallelle oppdrag

Dette er ikke en konkurranseform, men en metode for å belyse en vanskelig situasjon på best mulig måte, dvs. at det primært er en utredningsform, gjerne i forhold til overordnede valg av hovedkonsepter. Det er ingen premier og ingen vinner – det fastsettes et likt honorar til alle deltakere, som i utgangspunktet skal dekke deres utgifter. Deltakerne kan gjerne bli "tildelt" ulike forutsetninger, og resultatene juryeres ikke. Prosjektene bør ikke tegnes ut lenger enn til et skisseprosjekt/idekonsept, av hensyn til formelle aspekter ved prosedyrene for videre anskaffelser, bestemmelser om opphavsrett m.m.

D: Gjennomføringsmodeller

Entrepriseformer

Delt entreprise / byggherrestyrt entreprise

Delte entrepriser karakteriseres ved at byggherren inngår separate avtaler med en rekke entreprenører for de forskjellige fagområder (grunn, betong, elektro osv.). I utgangspunktet administrerer og koordinerer byggherren (prosjektlederen) både de prosjekterende og sideentreprenørene selv, eller gjennom egen prosjekteringsleder og egen byggeleder. Slik organisering kalles også byggherrestyrte entrepriser.

Ved delte entrepriser vil byggherren styre og koordinere alle kontrakter selv, og må opprette mange avtaler/kontrakter med de forskjellige utførende (i noen tilfeller kan prosjektet være delt opp i et stort antall sideentrepriser og leveranser). Det er imidlertid ikke uvanlig at en av entreprenørene etter avtale med byggherren overtar ansvaret for koordineringen av en eller flere av sideentreprenørene.

Denne entrepriseformen kan være godt egnet når det er tidspress i byggesaken, og hvor prosjektering og bygging må skje samtidig. Ulempene er blant annet krevende byggherreadministrasjon og mange kontrakter.

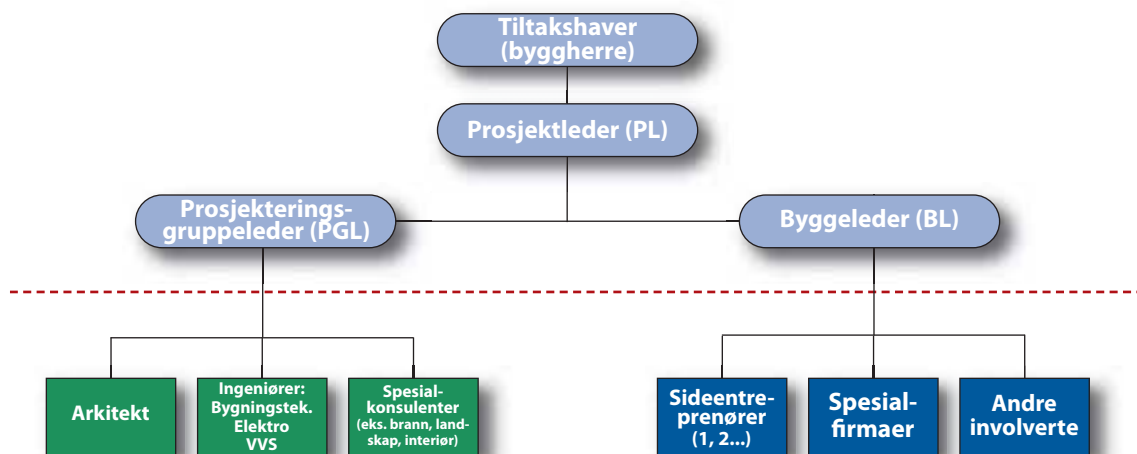


Fig. 7: Delt entreprise / byggherrestyrt entreprise.



Hovedentreprise

Entrepriseformen innebærer i prinsippet at byggherren har ansvaret for planleggingen, og hovedentreprenøren byggingen. Alle bygningsmessige arbeider blir samlet hos en entreprenør, men byggherren vil opprette egne kontrakter med de tekniske entreprenører i tillegg til hovedentreprenørens kontrakt, og kan evt. tiltransportere et koordineringsansvar på byggeplassen til hovedentreprenøren – byggeleder kan være enten direkte engasjert av tiltakshaver, eller være engasjert av hovedentreprenør. All planlegging bør være gjennomført før bygging starter, og byggherren har egne avtaler med de prosjekterende.

Definisjon av hovedentreprenør i NS 3430 er en entreprenør som har underentreprenører til å utføre deler av sine kontraktsforpliktelser med byggherren. Men begrepet brukes i daglig tale ofte annerledes; om en entreprenør som har påtatt seg alle bygningsmessige arbeider (men ikke noe prosjekteringsansvar) – dvs. at begrepet i daglig tale også dekker generalentreprisen.

Entrepriseformen var tidligere den mest brukte entrepriseformen, men totalentreprisene har nå overtatt dominansen i markedet.

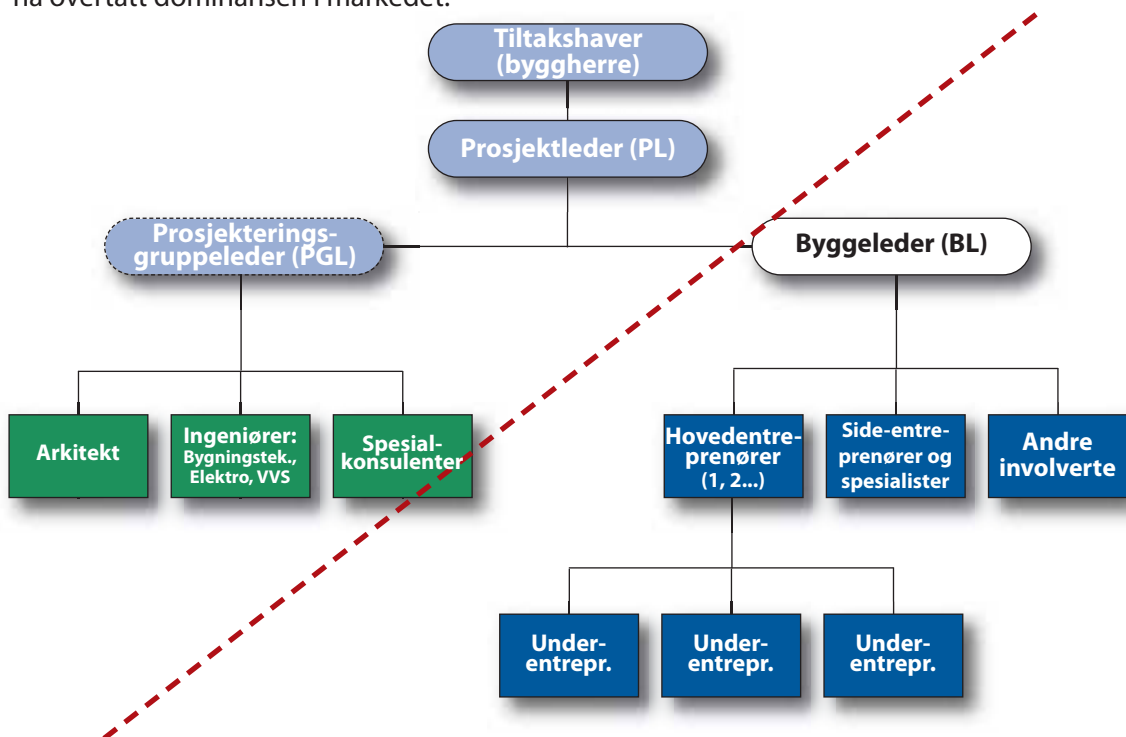


Fig. 8A: Hovedentreprise – og egne kontrakter med prosjekterende, og med sideentreprenører

3 Bygge- og anleggssektoren for arkeologer

Generalentreprise

Generalentreprisen er i prinsippet lik en hovedentreprise ved at ansvaret for bygging er skilt fra prosjekteringsansvaret, men her leveres hele entreprisen av en entreprenør, som selv engasjerer samtlige underleverandører, også for de tekniske fagene – dvs. at byggherren ikke oppretter noen kontrakt med eventuelle sideentreprenører. Generalentreprenøren har det fulle ansvaret for utførelsen av alle arbeider, og byggherren har bare en kontraktspart. Prosjektering inngår ikke i entreprenørens kontrakt og må ivaretas med separate kontrakter/avtaler.

Totalentreprise

I en totalentreprise har entreprenøren påtatt seg ansvar for prosjekteringen i tillegg til selve utførelsen av bygge- eller anleggsarbeidene. Ved denne entrepriseformen slutter byggherren/ entreprenøren kun én kontrakt som omfatter både prosjektering og utførelse. Det er mulig med flere sideordnede totalentrepriser.

Byggherren har minimert sin risiko og sitt ansvar, og redusert behovet for koordinering og kontroll – det innebærer at totalentreprenøren har overtatt det meste av risikoen i prosjektet. Trolig gir derfor en totalentreprise ikke lavere totalkostnad for byggherren enn delte entrepriser, for entreprenøren har da priset risikoen. Modellen setter store krav til byggherrens kravspesifikasjoner, både for prosjektering og bygging. Ulempen med denne modellen er at tiltakshaver får liten påvirkningsmulighet på prosjektering og gjennomføring, selv om det kan inngås avtaler der byggherren har noe større påvirkningsmulighet i prosjekteringsfasen.

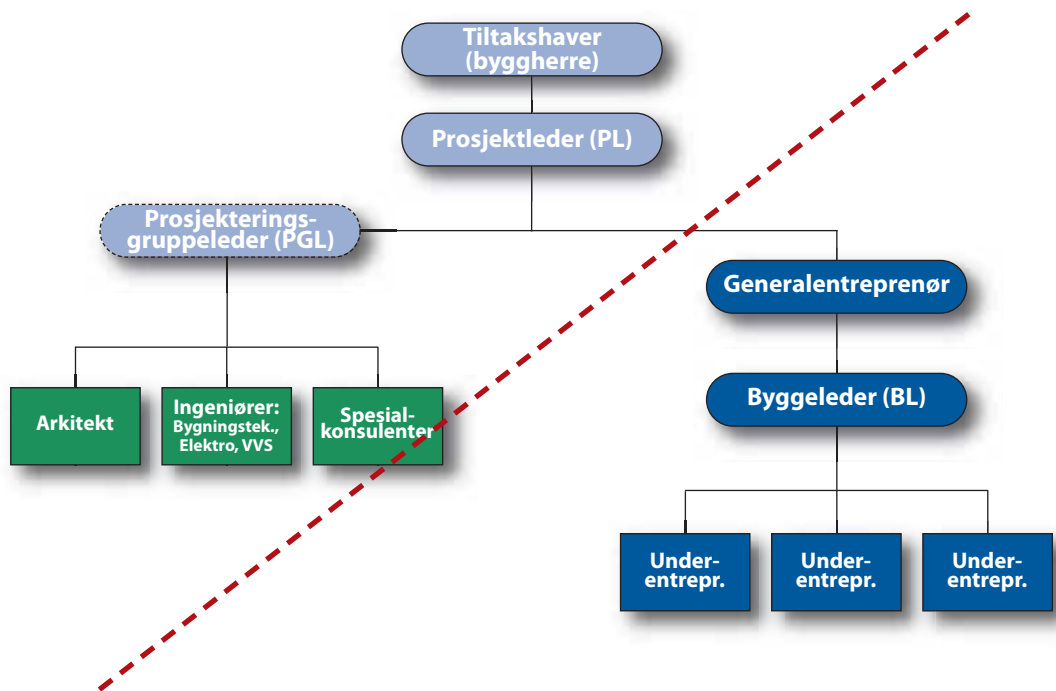


Fig. 8B: Generalentreprise – og egen kontrakt med prosjekterende (ingen sideentreprenører).

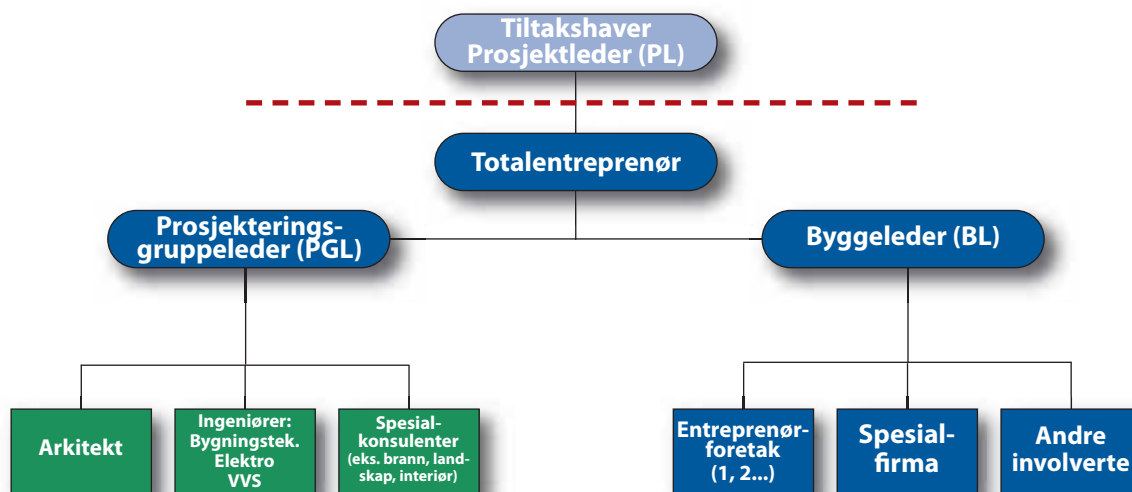


Fig. 9: Totalentreprise – som inkluderer både prosjektering og bygging.

“Samspillsentreprise” og “Partnerskap” m.m.

“Samspillsentreprise”

En “samspillsentreprise” er en bearbejdet og videre utviklet form for totalentreprise, hvor hensikten er at byggherren skal kunne ha større påvirkning på utforming og prosjektutvikling, samtidig som prosjektets totale kostnad ikke er fastsatt når kontrakten inngås. Kontrakten inngås ofte som en form for “intensjonsavtale” med en beskrivelse av byggets funksjonelle innhold, et øvre tak for totalt prosjektmfang, og med et angitt tidspunkt for inngåelse av en mer spesifisert avtale om pris og kriterier for eventuell justering av pris for utførelse. Det kan være stor variasjon mht. justering av prisen for utførelse, og dersom intensjonen er at prisen skal være nokså fast og forutsigbar for byggherren, kan det evt. inngås avtale om en totalentreprise for gjennomføringa. Det er ikke utarbejdet gode prosedyrer med klare kriterier for en konkurranse om slike avtaler, så avtaleformen kan ikke benyttes av offentlige byggherrer.

“Partnerskap”

“Partnerskap” er ikke en ny anskaffelses- eller entrepriseform, men en måte å organisere samråd og samarbeide mellom hovedaktørene i byggeprosessen. Det kan omfatte flere ulike foretningsarrangementer og kan brukes uavhengig av valgt entrepriseform. Partnerskap berører kvalitetsstyring, tekniske vurderinger og metoder for samarbeid, og begrepet benyttes primært om avtaler/samarbeidsform for privat sektor.

“Arbeidsfellesskap”

Oppdrag for offentlige (og en del private) byggherrer forutsetter at det gjennomføres en konkurranse, ofte i form av prosjektkonkurranse med pristilbud for gjennomføring – dvs. at både prosjekteringsforetak og entreprenører må samarbeide om et utkast (og evt. seinere om kontrakt). Dette er en svært ressurskrevende konkurranseform for alle involverte parter, og det er stor risiko for alle involverte, enten de taper (og mister investert tid), eller vinner

3 Bygge- og anleggssektoren for arkeologer

(og får en lengre periode med bearbeiding hvor prisen er gitt). Partene må da ha en juridisk regulering seg imellom, og de inngår da avtale om et "arbeidsfelleskap" for kun det prosjektet. Partene har et solidarisk ansvar overfor tiltakshaver om at kontraktforpliktelsene oppfylles.

OPS-avtaler og "Levetidsentrepriser"

Offentlig-privat samarbeid (OPS)

(Engelsk: Public-Private-Partnership (PPP))

OPS er en avtaleform hvor den private aktøren finansierer, prosjekterer, bygger, drifter og vedlikeholder større prosjekter – og hvor den offentlige aktøren deltar i prosessen hele veien. Som oftest er dette en avtale hvor den private aktøren står som eier av prosjektet (f.eks. skolen), og hvor den offentlige parten kun betaler en avtalt leiepris for det ferdige prosjektet. Den offentlige parten har definert sine behov i et konkurranseutkast, og konkurransekriteriene er oftest framtidig leiepris kombinert med en rekke andre kvalitative faktorer.

OPS betegner altså en form for partnerskap mellom det offentlige og private hvor den offentlige parten ender opp som leietaker av det ferdige bygg, men likevel er med på utviklingen av dette. Tradisjonelt har den offentlige byggherreorganisasjonen identifisert og definert oppdraget som et konkurransegrunnlag, før avtaler inngås om et byggeobjekt som vil bli byggherrens eiendom, og den "private part" deltar ikke i prosjektutviklinga. I OPS-avtaler har den private fått en vesentlig større rolle i alle ledd, og byggeobjektet vil bli den private parts eiendom i en avtalt periode (eksempelvis 20 år). Etter avtalt leieperiode takseres bygningens "restverdi", og den offentlige part kan kjøpe denne til takst, evt. til et lavere beløp dersom avtalen har inneholdt elementer av "leasing".

Det har i noen tilfelle blitt prinsipielle diskusjoner rundt det reelle "byggherre-ansvaret". Det er den private aktøren som utfører alle de oppgaver som "tiltakshaver" er pålagt – men det er den offentlige part som i realiteten betaler, noe som er kjerneaktiviteten for en byggherre. Hvem som da har "siste ord" mht. løsninger og tekniske valg kan bli drøftet.

Levetidsentreprise

Levetidsentreprise er i realiteten det samme som er beskrevet for OPS-avtalene, men begrepet benyttes der det er private byggherrer (og da er det jo ikke lenger en offentlig-privat avtale). Begrepet "levetidsentreprise" henspiller på at en slik avtale oppmuntrer til løsninger hvor kostnader til investering kan sees sammen med kostnader til drift og vedlikehold og dermed oppmuntrer til bedre kvalitet i byggene over hele byggets levetid, i motsetning til i totalentrepriser hvor det ofte kan bli et ensidig og stort fokus på lave investeringskostnader.

Kombinasjoner, andre avtaleformer/gjennomføringsmodeller

Kombinasjon delentrepriser og totalentrepriser

Det har vært praktisert mellomløsninger i form av en kombinasjon av delentrepriser og totalentrepriser. Det aktuelle prosjektet deles i totalentreprisepakker: grunnarbeider, råbygg, innredningsarbeider, diverse innkjøp, VVS- og El arbeider, etc. Entreprisene får et omfang som gjør at mindre og mellomstore entreprenører kan være i stand til å delta og konkurrere



om pris og løsning. Her sparer byggherren i utgangspunktet påslaget som de store entreprenørene ville tatt for dekning av risiko og fortjeneste for andres arbeider, men får ansvaret for "gråsonene" og koordineringen mellom delentreprisene.

Andre avtaleformer/gjennomføringsmodeller

Det finnes også en rekke andre kombinasjonsmuligheter, og det er mange "undergrupper" som ikke er tatt med i oversikten over, hvor modellene på enkelte områder kan avvike fra de standard-modellene som er nevnt. Det "eksperimenteres" også stadig med utvikling av nye gjennomføringsmodeller.

Et fellestrekk ved fleste nyere gjennomføringsmodellene er at "utbyggeren" innehar stadig flere roller og selv opererer som byggherre, og at samarbeid og prosessstyring har fått større fokus (i forhold til tidligere, hvor fokus i større grad var rettet mot enhetspriser og mengder).

E: Kontraktstyper

I tillegg til oversikten over entrepriseformer/gjennomføringsmodeller bør vi nevne noe om kontraktstyper. Dette handler primært om hva som danner grunnlaget for det økonomiske oppgjøret og risikofordeling mellom byggherren og prosjekterende/utførende. Dette vil bl.a. kunne påvirke konsekvensene av forskjøvet framdrift, endrede løsninger m.m., og kan derfor være relevant for samarbeidet med arkeologene.

Avtaler basert på et fast beløp

Fikssumkontrakt

Arbeidene skal leveres for en fast, avtalt sum – "fikssum". Denne summen gjelder som fullt oppgjør til entreprenøren selv om omfanget av arbeidene eller forutsetningene endres, og medfører at entreprenøren ikke kan få dekket utgifter pga. endrete forhold. På den annen side får ikke byggherren reduksjon selv om omfanget skulle reduseres eller noen forhold bli gunstigere. Dersom det er byggherren som krever endringer, skal beløpet likevel justeres. I slike avtaler er det ikke lønns- og prisjusteringer, og entreprenøren har nesten all risiko.

Fastpriskontrakt

Arbeidet skal leveres for en fast pris, og entreprenøren har som for fikssumkontrakter risikoen for lønns- og prisjusteringer, men ikke for endringer i arbeidets omfang / endrede forhold.

Sumkontrakt

Arbeidene leveres for en bestemt sum, som er beregnet utfra visse forutsetninger om omfang, priser og lønninger. Summen reguleres hvis det blir avvik i disse forutsetningene. Dette har antageligvis før vært den vanligste kontrakttypen, fram til totalentreprisene begynte å overta.

Avtaler basert på utført arbeid

Enhetspriskontrakt

Partene blir enige om enhetspriser for de enkelte arbeider som timepris, pris pr. m³ graving, pr. m² forskaling, pr. m³ betong osv. Betaling skjer etter måling av faktisk utførte mengder. Denne kontraktstypen blir brukt i små prosjekter når det er vanskelig å klarlegge omfanget av arbeidene nøyaktig på forhånd. Det kan avtales at enhetsprisene kan lønns- og prisjusteres.



3 Bygge- og anleggssektoren for arkeologer

Ved regning får entreprenøren dekket sine dokumenterte utgifter (til lønn, materialer osv.), og til dekning av entreprenørens dokumenterte generalkostnader ("rigg og drift", risiko, m.m.) Denne kontraktstypen benyttes mest når det er lite oversiktlige arbeider eller vanskelig på forhånd å klarlegge omfang og løsninger. Ved regningsarbeider bærer byggherren all risiko.

Incitamentskontrakt

Incitamentskontrakter er i realiteten regningsarbeider, men for å bidra til at både byggherre og entreprenør yter sitt beste for at arbeidet skal bli billigst mulig, eventuelt byggetiden kortest mulig, blir forskjellige typer "incitament" tatt inn i avtalen.

Ved slike avtaler blir partene enige om en høyeste sum for arbeidene (et "tak"). Incitamentet er vanligvis avtalt slik at entreprenøren får en viss prosentandel av besparelsene i forhold til "taket", og han må bære en viss prosentandel av eventuelle overskridelser. Besparelser kan gjerne være resultat av endringer i utførelse, som ikke fører til forringelse av produktet. Tanken er at dette vil oppmuntre entreprenøren til å lete etter forbedringer/gode løsninger. Slike avtaler var vanligere tidligere – nå er de erstattet av økt bruk av totalentrepriser, og av de nyere gjennomføringsmodellene som er nevnt over (som OPS, samspillsavtaler osv.).



3.2.4 Offentlige byggherrer – formelle og økonomiske aspekter

Betydningen av Lov om offentlig anskaffelser

Innen hele EU/EØS-området er det lovfestet at offentlig byggherrer er pålagt å ha konkurranser på alle anskaffelser. I Norge er dette implementert gjennom Lov om offentlige anskaffelser (se kap. 2). Hensikten er å sikre at offentlige midler blir brukt effektivt, og at alle aktører i markedet skal kunne få en rimelig sjans til å oppnå offentlige kontrakter. De internasjonale avtalene fastsetter også at dersom de offentlige prosjektene er over gitte størrelser (terskelverdier), må prosjektene utlyses i hele EU/EØS-området.

Forpliktelsene til å gjennomføre konkurranser omfatter også anskaffelser av prosjekterings-tjenester (arkitekter og ingeniører) for offentlige bygg. I tidlige faser av prosjektene vil derfor de offentlige byggherrene måtte velge mellom noen av de konkurranseformene som er nevnt foran – både rene designkonkurranser, og konkurranser som omfatter både design og pris på utførelse (se kap. 3.2.3 om gjennomføringsmodeller).

Konkurranser vil påvirke kontinuiteten på en byggeplass, fordi forskjellige grupper av aktører kan bli kontrahert for ulike faser av prosjektet – avhengig av hvordan byggherren har delt opp prosjektet mht. konkurranseformene, og hvem som vinner de ulike konkurransene. Det kan ikke sikres en kontinuitet mht. involverte parter, uten at dette har vært forutsatt fra starten via valg av konkurranseform.

Ettersom nesten alle involverte parter i byggeprosjektet kan bli skiftet ut i ulike faser av prosjektet (særlig mellom prosjekteringsfase og byggefase), kan det være risiko for store utfordringer knyttet til kommunikasjon på byggeplassen. Det kan også føre til mangel på forståelse for forhistorie mht. praktiske avtaler og generell forståelse for det arkeologiske arbeidet.

3 Bygge- og anleggssektoren for arkeologer

3.2.5 Private byggherrer – formelle og økonomiske aspekter

Private byggherrer bygger hovedsaklig yrkesbygg og boligbygg for salg eller utleie i et konjunkturutsatt marked. De vil derfor være følsomme overfor "ekstra kostnader" pga. arkeologisk aktivitet, fordi databaser for sammenligningstall og andre aktører i bransjen (som de konkurrerer med mht. salg) ikke har slike kostnader.

Private byggherrer er involvert i et vidt spekter av typer prosjekter, hovedsaklig yrkesbygg og andre bygg med privat kapital involvert. I tillegg finnes det også gjennomføringsmodeller hvor private aktører opptrer som byggherrer på vegne av offentlig interesser (OPS).

Private byggherrer er heller ikke en homogen gruppe – de spenner også over et stort spekter mht. type og størrelse: Noen er store, profesjonelle utbyggere eller foretak, andre er engangsbyggherrer – dvs. små og/eller uprofesjonelle foretak eller personer som bygger for eget formål, med liten kompetanse og mer eller mindre sårbar økonomi.

Formelle aspekter for private byggherrer

Private byggherrer er ikke forpliktet til å ha konkurranse på anskaffelsene, men de velger ofte dette likevel i håp om å oppnå rimeligere pris. Disse byggherrene kan formelt engasjere foretak eller personer de kjenner og er trygge på basert på tidligere erfaringer, men kontrakter og gjennomføringsmodeller vil likevel følge det som er omtalt under 3.2.3.

Byggenæringa har tradisjonelt omfattet prosjekteringsforetak (arkitekter osv), entreprenører (alle typer utførende) og vareleverandører. Med alle endringene i gjennomføringsmodeller de senere år, vokser det nå fram andre typer foretak: Dette kan være store foretak med både prosjekterende og utførende, det kan være spesialiserte kontrollforetak, og det kan være utbyggere som til og med også har rollen som byggherre. Og finanssektoren er kommet sterkere inn i bildet, ettersom noen modeller innebærer at foretakene skal drifte byggene i en periode etter ferdigstillelse, eller til og med leie/lease det tilbake til den reelle byggherren. Dette betyr at de rollene nå er mer uklare, og at det generelt er tettere kobling til finans.

Eiendomsmarkedet – en konjunkturavhengig sektor

Profesjonelle private byggherrer bygger som nevnt oftest for salg eller utleie i et konjunkturutsatt marked, og de er da svært følsomme for "ekstra kostnader" pga. arkeologisk aktivitet, fordi de blir målt mot erfaringstall for kostnader i bransjen som ikke omfatter slike kostnader, og fordi de konkurrerer med aktører i bransjen som ikke har slike kostnader.

For private byggherrer er det derfor spesielt viktig at arkeologiske undersøkelser blir utført så tidlig som mulig, slik at de kan estimere den økonomiske risikoen før de går inn i et prosjekt. Dette betyr at det vil være viktig for dem at denne risikoen er klarlagt allerede i planprosessene, både for fysisk omfang og for kostnader. Ekstra kostnader kan for dem i enkelte tilfelle være så kritisk at de ikke kan gjennomføre prosjektet, evt. bety konkurser.

Dersom det vil påløpe kostnader til arkeologiske aktiviteter, vil altså prosjektet ha økte kostnader som ikke har tilført prosjektet "høyere verdi definert som høyere standard". Prosjektet kan imidlertid likevel ha blitt tilført "ekstra immaterielle verdier", og byggherren må da forsøke å markedsføre disse verdiene ved salg av prosjektet. Byggherren vil da være helt avhengig av at rapportene fra arkeologene foreligger før han må selge prosjektet.



3 Bygge- og anleggssektoren for arkeologer

side
51

Hvis rapportene er forsinket eller kommer for seint, vil det bety økte utfordringer for byggherren. Et konjunkturutsatt marked er en økonomisk utfordring for byggesektoren mht. salg/utleie: Når markedet er i en lavkonjunktur, vil investorene ha problemer med å få solgt sine prosjekter / få betalt for sitt arbeid, og når markedet er i en høykonjunktur vil de ha problemer med å få tak i tilstrekkelig antall godt kvalifiserte arbeidere. I begge tilfelle er det et sterkt press på tid/framdrift, og dette vil påvirke samhandlingen med arkeologisk sektor:

- I perioder med lavkonjunktur, vil myndighetene ofte bestille større prosjekter med rask sysselsettingseffekt som mål, fordi dette vil ha store ringvirkninger i samfunnet. For å kunne oppnå midler til slike prosjekter, vil rask framdrift være helt avgjørende. En presset framdrift i oppstartfasen vil kunne påvirke samhandlingen med arkeologisk sektor.
- I perioder med høykonjunktur er det generelt et høyt press på framdriften pga. etterspørselen i markedet.

I perioder med høykonjunktur er det stor etterspørsel etter håndverkere, og det kan også bli tatt inn personer med noe manglende kompetanse, eller utenlandsk arbeidskraft. I perioder med lavkonjunktur er byggebransjen en av de første bransjene med oppsigelser og ledighet, og det kan da være vanskelig å beholde den godt kvalifiserte delen av arbeidsstokken. Dette kan bety at det periodevis kan være vanskelig å beholde ansatte med god kompetanse eller erfaring med å håndtere arkeologi.

Det viktigste aspektet for eiendomsmarkedet, er at disse forholdene innebærer å ta økonomisk risiko. Byggesektoren jobber derfor med stort fokus kontinuerlig med å redusere alle typer risiko i prosjektene, og for å finne metoder eller systemer for å kontrollere risikoelementene så tidlig som mulig i prosessene. Arkeologisk aktivitet er en av de mulige risikoer som byggesektoren vanskelig kan kontrollere – og et tett samarbeid med arkeologene vil derfor være ekstremt viktig for å kunne redusere unødige utgifter pga. forsinkelser knyttet til arkeologisk aktivitet. Et tett samarbeid kan også bidra til at entreprenøren kan forbedre støttefunksjonene for arkeologene slik at de kan jobbe effektivt.

I tillegg til at de rent økonomiske parametrene kan endres som følge av konjunkturer, vil det også være svingninger i holdninger til estetikk, miljø, bygningsvern og kulturminner. Dette vil også påvirke salgbarheten av et prosjekt. Tendensen går nå i retning av økt forståelse for og vekt på slike elementer i markedet.

Arkeologi knyttet til byggeprosjekter vil altså kunne påføre prosjektene økte kostnader som gjør at salg vil være vanskeligere, men samtidig vil også arkeologien kunne tilføre prosjektene andre typer verdier som enkelte vil vite å verdsette. Dette innebærer imidlertid at rapporter og informasjon om utgravninger og funn må utarbeides raskt, og være tilgjengelig for byggherren på et tidspunkt hvor disse også kan benyttes i markedsføringen av prosjektene.

Anleggsbransjen er noe mindre følsomme for konjunkturer. Det er oftest større offentlige prosjekter med bevilgninger over flere år, og oftest med en langvarig forutgående planprosess (hvor også registrering av kulturminner inngår). Det er derfor noe vanskeligere å igangsette slike prosjekter svært raskt. Anlegg skal normalt heller ikke selges i et svingende marked.

3.3 Teknologiske aspekter

3.3.1 Om byggegrunn

Klassifikasjoner og begreper

Klassifikasjon

Jordsmonnet er det øverste laget av terrenget som består av stein og mineralpartikler blandet med organisk materiale, og det er eller vil bli berørt av konstruksjoner/bygg. EU's siste klassifisering av byggegrunn er "Eurocode 7 related modifications", og alle anbefalinger fra EU er nå i ferd med å bli gjennomført i EU-landene. Men før dette er fullt ut implementert vil vi gjøre leserne oppmerksom på at utgitte lærebøker har få (ingen) referanser til Eurocode 7 (dvs. EN 1997), og at det kan være svært store forskjeller i måten jordsmonnet blir beskrevet på i ulike land. Det kan også være nyttig å være klar over at de endelige nasjonale vedlegg til BS EN 1997 er ventet å være klare mars 2009, og at deler av BS1377 og BS5930 nå blir skrevet om slik at de fullt ut skal samsvare med Eurocode 7.

Hensikten med å klassifisere byggegrunn:

- Det gir en presis og systematisk metode for beskrive ulike typer jordsmonn.
- Det gjør det enklere for ingeniører å trekke riktige konklusjoner mht. jordsmonnets egenskaper som byggegrunn.
- Det gir et felles språk for overføring av informasjon.
- Det gjør det enklere å gi en nøyaktig presentasjon av resultater fra boreprøver og testresultater.

Jordegenskaper / jordsmonn

For å vise praktisk klassifisering har vi tatt med en tabell som angir beskrivelser av ulike typer jordsmonn. Inndelingen er bestemt av hvor vanskelig det er å håndtere disse med hånd, og hvilke redskaper som normalt brukes. Oversikten er på engelsk, men gir et godt bilde likevel:

Category	Characteristic and type of construction soil	Average volume density [t/m ³]	Useful tools for soil treatment (by hand)	Average aeration factor S _s [%]
I	a. Dry sand, no binder	1,6	Shovels, spades	5 – 15
	b. Humus	1,2		5 – 15
	c. Peat, no roots	1,0		20 – 30
II	a. Wet sand	1,7	Spades, hoes or pickaxes	15 – 25
	b. Clay sand, wet dust and loess (hard ductile or ductile)	1,8		
	c. Gravel up to 25 mm diameter of grains, loosened or incompacted	1,7		
	d. Humus with roots, diameter up to 30 mm	1,3		20 – 30
	e. Sand or clay sand embankments with rubbles, broken stones, wooden elements	1,7		
	f. Peat with roots up to 30 mm	1,1		

Fig. 11: Utsnitt av en oversikt over ulike typer jordsmonn og håndtering av dette.



Det er flere kategorier enn de som er vist i oversikten: Kategori III er ulike typer våt og sandholdig leire, Kategori IV er tørre løsmasser og tørr leire, Kategori V og VI er løsmasse og leire med flere store steiner, og enda høyere kategorier: hundrevis av forskjellige typer stein (fra limestone til granitt, basalt og til og med diamanter).

Jordsmonnet blir i tillegg kategorisert utfra:

- Volumtetthet av jordprøven = vekten av den tørre prøven i fht. volumet
- Volumtetthet på stedet = vekten av massen i fht. volumet i naturlig tilstand
- Porøsitet = volumet av porene i fht. volum av hele prøven
- Luft-faktor = vekst av jordvolumet gjennom oppgraving
- Kohesjonsfaktor = motsatt av luft-faktorer, dvs. reduksjon ved komprimering
- Fuktighet i jordsmonnet = forholdet mellom vannet i prøven og vekten av tørket prøve
- Vinkel av den naturlige skråningen av massene under bearbeiding

Jordegenskaper relatert til bygg- og anleggsaktivitet

Jordas egenskaper vurderes på en litt annen måte når den skal vurderes i forhold til å danne underlag for bygg og/eller anlegg, og må derfor kartlegges også for disse formål. De fysiske, kjemiske og plastiske egenskapene må da vurderes i forhold til

- bæreevne og tetthet
- risiko for setninger eller telehiv
- vannholdighet
- utglidningsfare / rasfare
- korrosjon på konstruksjoner.

Løsmassenes karakter kan ofte leses av den generelle topografiske situasjonen i området. I noen tilfelle er dette preget av fast fjell, andre ganger ulike typer avsetningsmasser. For byggeformål klassifiserer vi hovedsakelig i følgende typer løsmasser: 1) Sandholdig, 2) Silt (dvs. masser med partikkelstørrelser mellom sand og leire), 3) Leire (gjerne våt eller fuktig-risiko for leirras må vurderes), 4) Leirjord eller sandblandet leire, 5) Torv og 6) Kritt holdig.

Jordsmonnet er normalt en blanding av disse komponentene. I tidligere tider var det ikke så vanlig å sjekke bæreevnen til grunnen før det ble satt opp bygninger eller anlegg, og dette har ført til en rekke større ulykker. Derfor er det nå pålagt å utføre klassifikasjon av jordsmonnet i forhold til de egenskaper som er kritiske for bygg- og anlegg, som en del av undersøkelsene før prosjektering. Resultatene må brukes til å iverksette tiltak for å unngå ulykker.

Om terreng- og grunnarbeider

Terreng- og grunnarbeider er arbeider utført i jord/løsmasser. Dette er også av stor betydning for handel med løsmasser, og som eksempler på dette kan vi nevne:

- Permanente anlegg – som fyllinger og grøfter for veg- og jernbane, hevet terreng etter bearbeiding av byggeplasser, demninger og diker m.m.
- Midlertidige anlegg – som midlertidige grøfter og fyllinger, graving for installasjoner i grunnen

3 Bygge- og anleggssektoren for arkeologer



Kjerneprosessene i grunnarbeider omfatter følgende arbeidsoperasjoner: løsne jordmasser fra terreng, flytting av utgravde masser, plassere riktig mengde masse på riktig sted og eventuelt komprimere massene. Men grunnarbeider omfatter også: forarbeidene, utføring av mer nøyaktige utgravninger for bestemte strukturer, utforming av voller eller flate overflater, komprimering av masser, og sluttbehandling av overflatene. I tillegg kommer transport av masser internt på et anleggsområde eller til/fra dette.

Beregninger og forarbeider

Omfanget av grunnarbeidene er avhengig av forskjellen mellom det eksisterende terrenget og den tilstanden som er planlagt. For å kunne utføre beregninger, er det nødvendig å foreta nøyaktige målinger av eksisterende terreng (terrengprofiler og koordinatfesting av målepunkter). Forarbeidene omfatter også noen tiltak på tomte.

Beregninger

Beregninger av massebalansen og av omfanget kjøp/salg av masser omfatter

- beregne volum av humus/masser som må fjernes, og profil på utgravd område må koordinatfestes
- beregning av volum i forhold til gradering av skjæringene (hvor det kan benyttes trekantprisme-metode eller kvadratprisme-metode – såkalt kvadrat-metode) (se ill. neste side)
- volum av masser etter utgraving (i hht. Simpson's regel)
- beregning av volum i forhold til berørt overflate ved lineære konstruksjoner (veger o.l.)

Å definere omfanget av hver arbeidsoppgave som inngår i grunnarbeidene er en relativt enkel, men slitsom oppgave. Grunnlag for beregninger er normalt den tekniske dokumentasjonen.

Massebalanse

Etter beregning av alle elementer som angår masser (kan utføres med egne dataprogrammer), settes det opp en liste over massebalansen. Vi viser ikke her eksempler på dette, men de settes normalt opp i to hovedvarianter: En variant A som innebærer fjerning av overskuddsmasse (kan selges) og en variant B som innebærer inntransport av tilleggsmasse (må kjøpes).

Forberedende arbeider omfatter:

- Teoretiske og fysiske forundersøkelser og registreringer (se flere seinere kapitler og avsnitt)
- Fjerning av fysiske hindringer på tomte (trær, busker eller annet)
- Planlegging og utstikking av fundamenter for de konstruksjonene som skal bygges
- Drenering av tomte dersom det er høy grunnvannstand i fht. dybden på det aktuelle anlegget
- Oppstart av å løsne løsmassene, hvis det er nødvendig

Grunnarbeidene kan være i et konsentrert område (eks for en bygning), eller lineære (eks for en veg)



- *Fjerning av fysiske hindere (felling av trær og busker m.m.)*

Før selve grunnarbeidene kan starte, må vegetasjonen fjernes. Det vil være viktig å unngå unødige skader på eksisterende natur. Trær kan felles både manuelt og maskinelt, og normalt blir trærne kuttet ca 30 cm over terreng. Stubbene blir alltid fjernet etterpå dersom fyllingene over dem er mindre enn 2 m eller hvis det er enkelt å fjerne dem maskinelt.

- *Planlegging av bygningsfundamenter*

Forarbeider omfatter også preparering av grunnen under den kommende konstruksjonen, og nøyaktig utmåling av bygningens plassering. Via geodetiske målinger settes det opp staker/målepunkter som seinere blir ødelagt mens grunnarbeidene pågår. Når disse arbeidene er avsluttet, må målepunktene rekonstrueres, og nye målepunkter settes ut med bedre festing, normalt stukket min 1,5 m ned i bakken, og i en gitt avstand til den kommende bygningen.

- *Drenering av graveområdet*

Drenering av graveområdet gjøres for å sikre området mot regnvann og grunnvann. Drenering utføres gjerne i to varianter: a) når utgravingsområdets laveste del er over grunnvannstanden, for å flomsikre via drenerende grøfter på bunnen av området, og b) når utgravingsområdets laveste del er under grunnvannstanden, for å senke grunnvannet på ulike måter, avhengig av dybder (ulike brønner, avløp). Det kan også settes krav til drenering og eventuell senkning av grunnvannstand.

- *Oppstartsarbeider - Harving av jord og fjerning av humus.*

Ved arbeid i masser som ikke er utsatt for utglidninger, kan det være nødvendig å harve jorda før fjerning. Dette kan gjøres med en egen harv eller med landbruksmaskiner, og bakken pløyes da i to retninger vinkelrett på hverandre. Jordoverflaten har et høyt innhold av humus, som er meget porøst og verdifullt for salg. Dette må fjernes under bygninger, oftest maskinelt med bulldozere/skrapere.

Utføring av terreng- og gravearbeider

Beregningene for volum og massebalanse er basert på prisme-metoder, og disse er også førende for utføring av terreng- og gravearbeidene, bl.a. fordi de angir profilene.

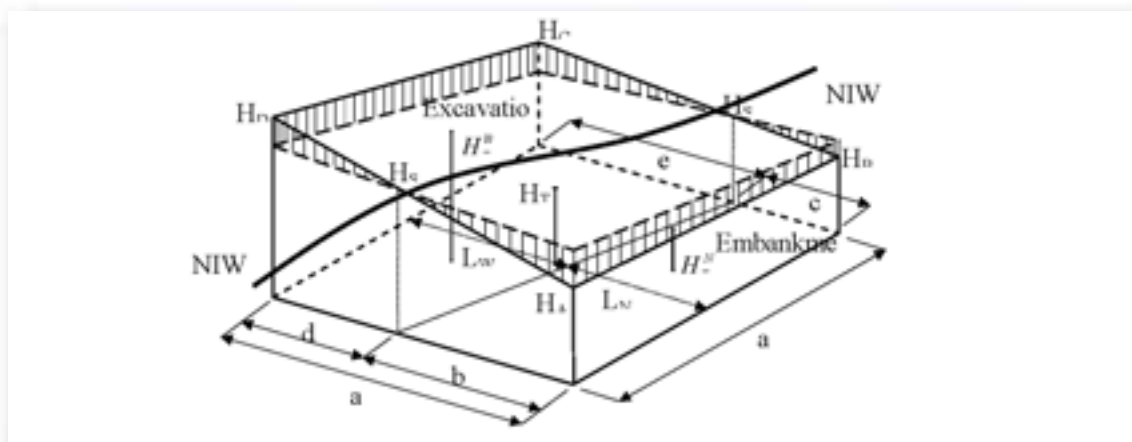


Fig.12: Figuren viser en "prismemodell" for beregning av volumer/massebalanse (og utførelse).

3 Bygge- og anleggssektoren for arkeologer

Utvelgelse av maskiner for en konkret oppgave

Maskinene er klassifisert i en egen standard (Standard ISO/TR 12603, se kapittel 4.3.2).

For enhver maskin er det utarbeidet arbeidsdiagram som klart viser maskinens aksjonsradius og andre elementer i det maskinene er i stand til å gjøre, og dermed også deres begrensninger. Klassifiseringa i standarden har også under-kategorier som angir maskinens styrke; motorstyrke/drakraft, løftekapasitet osv.

Vi viser under noen eksempler på slike arbeidsdiagram:

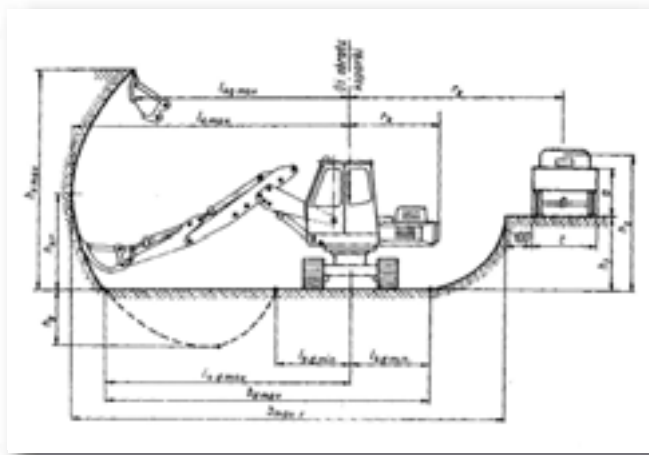


Fig. 13A: Et eksempel på arbeidsdiagram for en gravemaskin (viser rekkevidden).

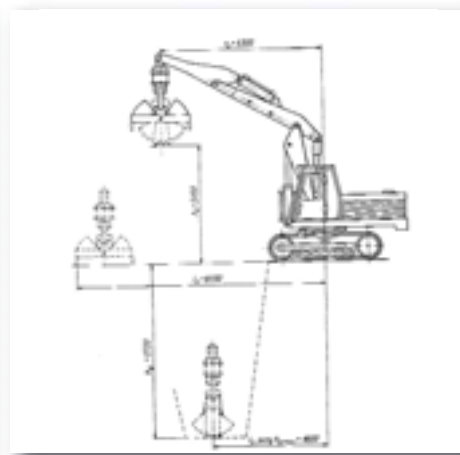


Fig. 13B: Et eksempel på arbeidsdiagram for en annen type gravemaskin.

Arbeidsmaskinene spenner fra store og kraftige maskiner, via høyt spesialiserte maskiner, til mer universelle maskiner som kan påmonteres diverse tilleggsutstyr. Maskinene kan også ha mulighet for å ha ulike typer dekk/hjul, som kan øke anvendelsen. Avveininger som må gjøres ved innkjøp av maskiner omtales i neste kapittel, 4.3.2 om Maskiner og utstyr.

Arbeidsmetodikk for maskinelle terreng- og gravearbeider

Vide / åpne terreng- og gravearbeider

Gravearbeidene kan utføres etter to hovedprinsipper:

- "Lagvis metode" (fra siden eller fra innsiden), ved at maskinene (f.eks. en skaper) fjerner påfølgende jord og skyver denne til siden, mens de gradvis utvider gravefeltet
- "Skjæring-metode" (typisk brukt i veganlegg), ved at maskinene (f.eks. en gravemaskin) foretar utgraving av et felt ned til en gitt høyde, mens den står i samme posisjon



3 Bygge- og anleggssektoren for arkeologer

Avhengig av metoden vil de horisontale lagene kunne oppnås på ulike måter:

- Longitudinalt (gjennomløpende), som er den mest behagelige metoden pga. muligheter for fri bevegelse av arbeidsmaskiner og transportmaskiner. Maskinene kan fjerne masse kontinuerlig.
- Perpendikulært – en metode som benyttes når det er stor stigning i terrenget
- Frontalt – hvis gravearbeidene omfatter graving under bygninger e.l. (utføres av gravemaskiner)

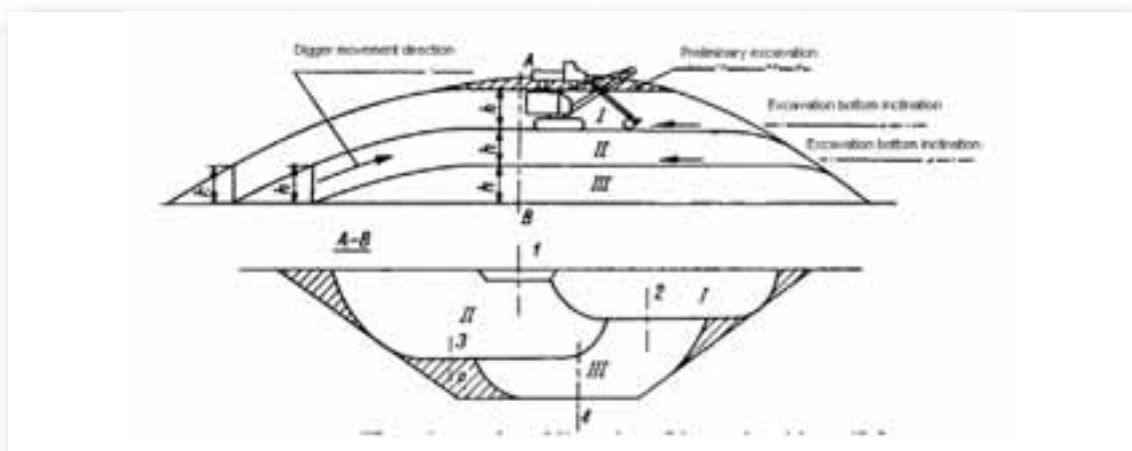


Fig. 14A: Figuren viser et arbeidsmønster for en longitudinell graving (a: snitt, og b: plan).

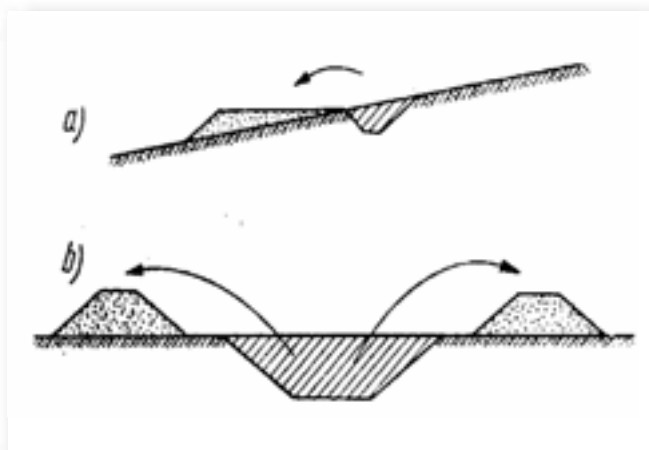


Fig. 14B: Perpendikulær metode for graving.

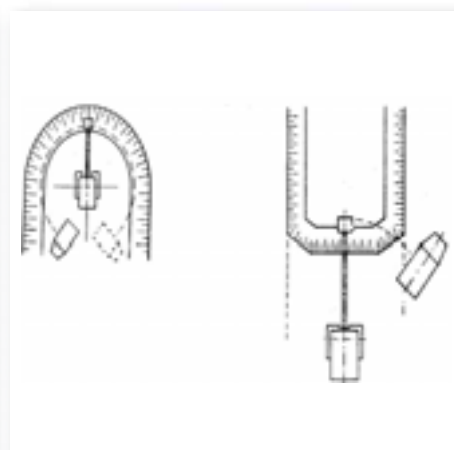


Fig.14C: Frontal metode for graving.

3 Bygge- og anleggssektoren for arkeologer

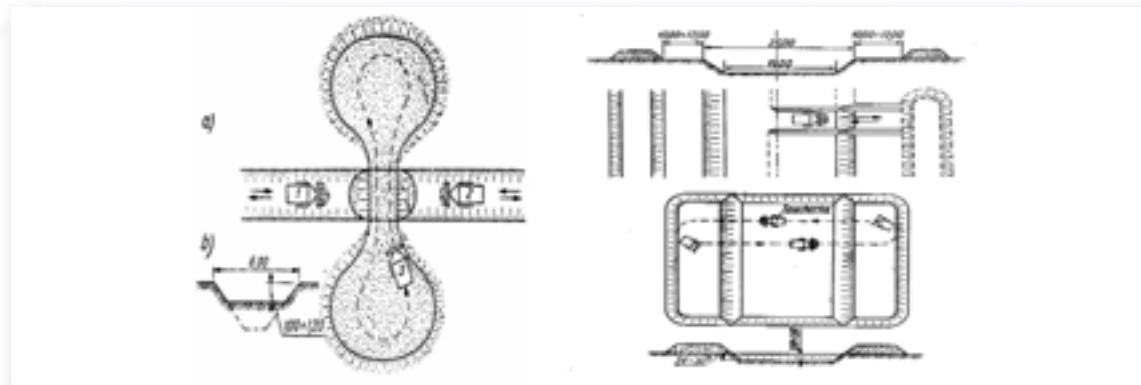


Fig. 14D: Det må også utarbeides **Diagram for arbeidet** som viser hvordan massene skal flyttes (2 eks.).

Trange gravearbeider for installasjoner

Lineære gravearbeider anlegg kan utføres med full sikkerhet for at ikke veggene i feltet skal gli ut (*reinforced excavations*), og uten den samme sikkerheten (*non-reinforced excavations*). Den siste varianten har, på tross av mulighetene for å utføre arbeidet enkelt og raskt, også en del ulemper. Disse omfatter: Stort volum av masser som må flyttes (flere ganger mer enn for den sikrede varianten), større berørt grunnareal, og risiko for utglidning av masser ved regn.

Moderne metoder for slike arbeider kan være

- å benytte nedrammede og ekspanderende støttevegger, eller
- støttevegger som settes ned og sikres på annen måte:

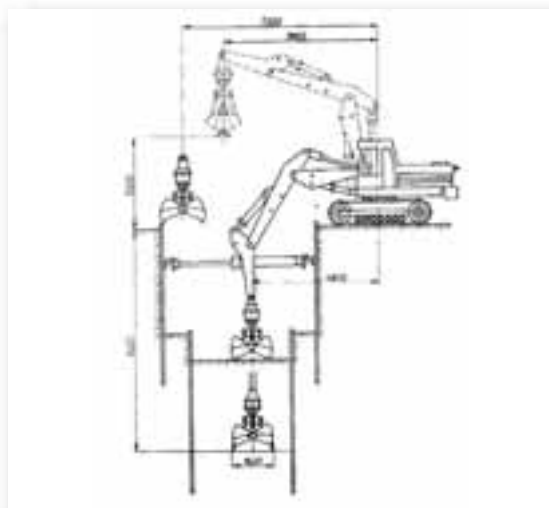


Fig. 14E: Nedrammede, ekspanderende støttevegger (midlertidig spuntvegger).

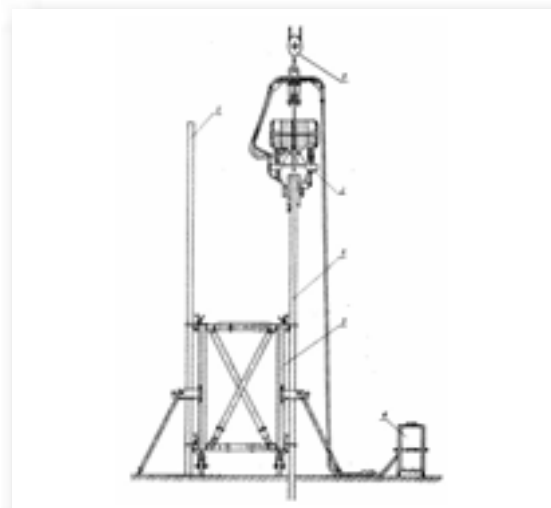


Fig. 14F: Maskin for å vibrere ned plater.

For nedramming av støttevegger kan det enten benyttes samme type maskiner som for å nedramme peler, eller de kan vibreres ned i grunnen med en vibrerende hammer m.m.

Krav til utførelsen

Grunnarbeider og terrengarbeider må godkjennes av myndighetene. Det er bestemte toleransegrenser for avvik i forhold til prosjekterte arbeider, og disse varierer med terreng og type formål med terrengarbeidene.



3.3.2 Maskiner og utstyr

Det finnes en europeisk klassifikasjon for maskiner og utstyr som kan benyttes til grunnarbeider og terrengarbeider.

Standard for klassifikasjon av maskiner og utstyr, ISO/TR 12603 Standarden ISO/TR 12603 inneholder den europeiske klassifikasjonen for konstruksjonsmaskiner, og maskinene deles inn i grupper utfra hva de brukes til. De viktigste gruppene i forhold til grunnarbeider og terrengarbeider knyttet til bygg og anlegg, vil være:

100: Løsmasse-fjernende maskiner og utstyr

Maskiner beregnet for større grunnarbeider og vide utgravningsområder:

- 110: bulldozere, 120: opplastere, 130: grave-lastere, 140: gravemaskiner

Maskiner beregnet for transport av masser:

- 150: lastebiler med tipp

Maskiner beregnet for terrengbearbeiding:

- 160: skrapere, 170: høvel / planeringsmaskiner

Maskiner beregnet for trange utgravings-situasjoner:

- 180: grøftegravere, 190: rørleggende maskiner

200: Maskiner og utstyr for grunnarbeider og massekomprimering.

Maskiner beregnet på søylefundamentering og boring av hull:

- 210 nedrammingsmaskiner, 220: borerigger og utstyr for å grave hull

Maskiner for jordkomprimering:

- 230: valser m.m., 240: annet utstyr for å kompakte, som rammere, vibratorplater m.m.

300: Maskiner og utstyr for produksjon, transport og komprimering av betong m.m.

Maskiner og utstyr for produksjon og transport av betong:

Forskaling og forming av konstruksjonselenemter:

Forsterkningsutstyr:

Spesialisert utstyr:

For en komplett liste over alle maskiner vises til selve standarden, vi tar her bare med de resterende hovedinndelingene:

400: Aggregater og strømproduserende maskiner og utstyr

500: Utstyr for vertikal transport m.m.

600: Spesialiserte maskiner og utstyr til bruk i bygge- og anleggsarbeid

700: Maskiner for installasjoner, overflatebehandlinger og vedlikeholdsarbeider

800: Generelle maskiner og utstyr beregnet på byggebransjen

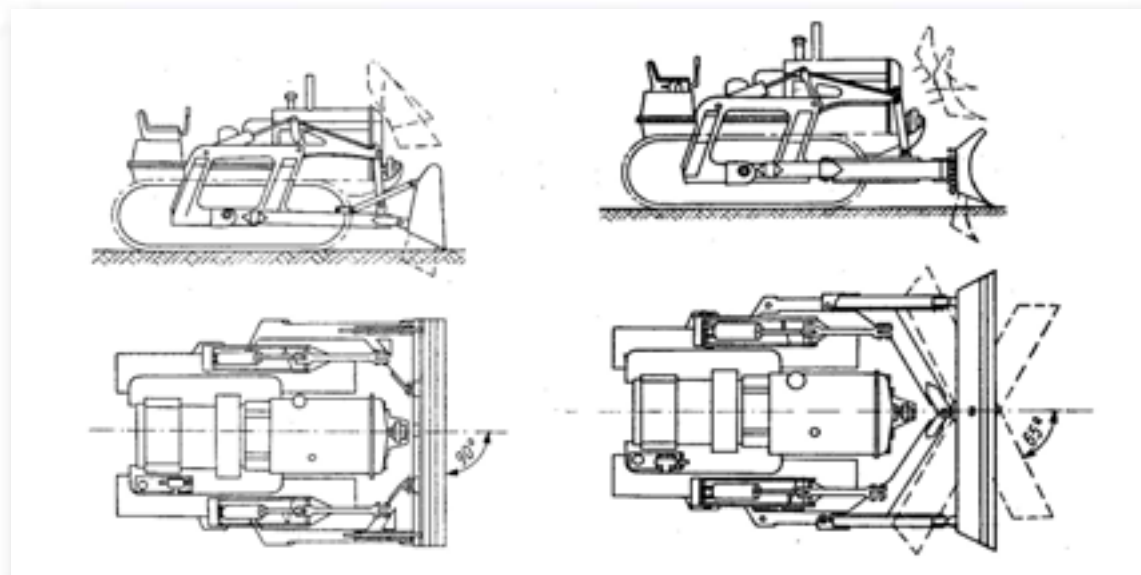


Fig: 15: En bulldozer. Det finnes detaljert opplysninger om alle maskinenes tekniske muligheter.

Litt om noen utvalgte temaer knyttet til maskinelt grunnarbeid

Effektivitet i byggebransjen i dag er særlig avhengig av produksjonskapasiteten til den maskinparken entreprenøren har til disposisjon. Mekanisering av byggeprosessen betyr at det etableres "produksjonslinjer" for hvert byggeprosjekt, og drift og vedlikehold av maskinparken er meget viktig for å kunne opprettholde ytelsene under ulike forhold.

Generelt er mekanisering og automatisering en del av den teknologiske utviklingen, og økt bruk av maskiner og teknisk utstyr er gjelder for alle "produksjonsledd" i byggeprosessen. Mekaniseringsprosessen er avhengig av utviklingen av maskinparken og industriell utvikling generelt, og dette innebærer bl.a. at IT-sektoren (med computerteknologi og automasjon) i det siste er kommet sterkere og sterkere inn også innenfor maskiner for bygg- og anleggssektoren.

Den gradvise overgangen til automatiserte prosesser på byggeplassene vil være avhengig av tankemønsteret rundt byggeteknikk. Mens hovedproblemet innenfor mekaniseringsprosessen normalt gjelder teknologi og utstyrselementer (og valg av riktig maskin), og for automasjon utvikling av robot-teknologien, vil problemene på en byggeplass ofte ligge på kontroll (styring) av hele prosessen eller av de store systemene, bl.a. for å definere hva som er best egnet for automatisering og hvilken software som bør brukes på hvert enkelt sted.

Grunnleggende arbeidsoppgaver ved bruk av maskiner

Å operere en maskin godt er å kunne dra fordel av å bruke maskinens tekniske kapasitet i samsvar med det den er beregnet for, til å løse bestemte oppgaver med tekniske utfordringer.



Proessen med å operere maskinene er et helt sett av organisatoriske og tekniske oppgaver, hvor målet er å gjennomføre produksjonsoppgavene ved å bruke maskinene riktig i forhold til deres tekniske parametre, og å sørge for godt vedlikehold slik at maskinene er i stand til dette.

De grunnleggende oppgavene i produksjonsrettet bruk av maskiner omfatter:

- formelle og juridiske aktiviteter knyttet til å operere slike maskiner på offentlige veger
- transport av arbeidsmaskinene til byggeplassen (fysiske forhold, sikkerhet)
- forberedelse av maskinarbeidet (hvor skal maskinen plasseres, strømtilførsel osv.)
- i hvilken grad kan maskinen utføre oppgaven (begrensninger på stedet, HMS osv.)
- avslutning av oppgaven inkl. frakt tilbake til lager, vedlikehold og reparasjoner

Ventetid for å utføre oppgaver er en uunngåelig del av maskinarbeidet, og dette kan utgjøre 5-15% av produksjonstiden. Fordeling av tid for aktivitetene knyttet til bruk av maskiner i produksjonsrettet arbeid er vist i oversikten under:

Fordeling av tid for aktiviteter knyttet til bruk av maskiner og utstyr i produksjonsrettet arbeid.					
Forberedelse av transport	■			■	
Transport av maskinen (til)	➔				
Montering m.m. på stedet		●			
Arbeidstid for maskinen			▬		
Demont./transport (fra)				➔	
Vedlikehold/reparasjoner			Tilfeldige hendelser / ødeleggelser		●

Fig.16: Forberedelser, transport og vedlikehold en viktig og integrert del av maskinelt arbeid.

Maskiner og utstyr i bygge- og anleggsbransjen

Bruk av maskiner og utstyr i bygge- og anleggsbransjen er helt nødvendig både utfra tekniske, økonomiske, humanistiske og til og med juridiske aspekter. De er skapt for å hjelpe mennesket til et bedre liv ved å ta de tyngste og vanskeligste jobbene, og på en sikrere måte.

Maskiner og utstyr representerer svært tunge investeringer – i størst grad for anleggsbransjen, knyttet til store infrastrukturprosjekter, spesielt veger og maritime arbeider. I byggebransjen kan det være mindre og mer spesialiserte maskiner, men også disse relativt kostbare.

For entreprenører ligger maskinkostnadene på mellom 13 og 19% av årlig produksjonsverdi.

3 Bygge- og anleggssektoren for arkeologer

Utvelgelse av utstyret som skal kjøpes inn

Utstyrsparken til en entreprenør er meget viktig for konkurranseevnen og for lønnsomheten i prosjektene hans. Det er derfor viktig at han kjøper inn og bruker utstyr basert på helhetlige vurderinger av økonomi og ytelse m.m.

Grunnleggende faktorer for kjøp av utstyr

Entreprenør må først vurdere økonomiske forutsetninger: økonomisk status for bedriften, type arbeid de ønsker å påta seg framover (bedriftspolicy), oppdragsmengde for ulike typer arbeid m.m. En del av disse faktorene kan variere mye over tid, så fleksibilitet vil alltid veie tungt.

Ved kjøp av maskiner bør entreprenøren forsøke å etablere en viss standardisering innenfor maskinparken, for å kunne forenkle vedlikehold og opplæring av personell. Maskinene vil da også bedre utfylle hverandre. Kostnader for transport og montering til/fra er også viktig.

Det finnes mange fabrikker og modeller av maskiner som vil være i stand til å imøtekomme behovene på hver enkelt byggeplass. Beste valg vil være avhengig av maskinpris, planlagt arbeid, kvalitet på service fra fabrikken, tilgang på reservedeler mht. tid og pris osv. Prisene i katalogene er bare veiledende, og bør sammenholdes med pris på brukte maskiner som kan være like gode. Alle typer finansielle forhold spiller også inn (rentenivå, leasing?, osv.).

Metoder som brukes for å velge riktig maskin i forhold til lønnsomhet

For å kunne gjøre det beste valget ved innkjøp, bør det også foretas en lønnsomhetsstudie, med og uten hensyn til de økonomiske faktorene også når pengeverdien (kronekursen) endres.

Metoder som ikke tar hensyn til varierende kronekurs:

- Inntjening av investeringskostnad i forhold til levetid/leasingperiode: Den maskin som minimerer nødvendig tid for å gi mulig overskudd, blir valgt. Metoden tar ikke hensyn til lønnsomhet av investeringen relatert direkte til arbeidet.
- Gjennomsnittlig lønnsomhet av investeringen. Den maskinen som kan tilby best utførelse av arbeidet bør velges, dvs. høyest faktor mellom inntjening og investering.

Metoder som tar hensyn til varierende kronekurs:

Metodene må ta hensyn til variasjoner i renteverdi, inflasjon, tilgang på lån m.m.

- Netto nåverdi: Den maskinen som maksimerer forskjellen mellom nåverdi basert på en gitt periode, og investeringskostnad (– her finnes det en formel).
- Intern rentesats: Den maskinen som har høyest intern rentesats (IRR) bør velges, her vil også restverdien tas i betraktning opp mot netto nåverdi for samme periode.

Beregning av kostnader for bruk av maskiner og personer

Kostnadene ved bruk av anleggsmaskiner kan deles i to hovedkategorier:

- Faste kostnader knyttet til å eie maskinene (investeringer, nedskrivninger, forsikringer, vedlikehold m.m.). Disse er uavhengige av antall timer maskinen er i bruk.
- Kostnader knyttet til bruk av maskinen (drivstoff, bemanning, reparasjoner/slitasje m.m.)



Det finnes gode beregningsmodeller for disse kostnadene, men det er særlig viktig å være oppmerksom på forholdet mellom aktiv brukstid for maskinen og tiden denne ikke er i bruk.

Nedskrivning av kostnader til maskiner

Maskinparken representerer en stor investering, og beregninger av kostnadene knyttet til denne er meget viktig for å kunne ha god økonomistyring i en entreprenørbedrift. De forhold som da må tas i betraktning, er nedskrivning av innkjøpsprisen, beregnet levetid, og de indirekte kostnadene (forsikringer osv.).

Det finnes en rekke beregningsverktøy for disse kalkulasjonene, men vi tar ikke dem med her.

Driftskostnader for maskiner

Drivstoff og olje

Forbruket kan deles inn i to hovedgrupper: selve drivstoffkostnadene (bensin, olje, elektrisitet osv.), og forbrukskomponenter som er direkte relatert til drivstoffet (oljefiltre, smørefett osv.). Disse kostnadene varierer mye i markedet. Maskinere kan ha relativt store forskjeller i forbruket av drivstoff, og dette er en vesentlig kostnad ved bruk av disse.

Reparasjoner og vedlikehold

Den viktigste økonomiske faktoren er imidlertid driftssikkerheten. Driftsstans pga. utstyr som ødelegges er uhyre kostbart – og det samme er reparasjonene av utstyret. Ved større reparasjoner bør det foretas analyser av nedskrivingsfaktorer osv. som om det var et kjøp.

Kostnader til dekk

Prisen på dekkene kan utgjøre opptil en tredjedel av de totale kostnadene ved anskaffelse av store maskiner, og kostnadene til dekk vurderes uavhengig av maskinen pga. ulik levetid.

Bemanning av maskinen

Dette omfatter fører av maskinen, og ofte også en assistent. Føreren er spesialisert arbeidskraft, og lønnes vanligvis høyere enn andre arbeidstakere i bedriften. For lønnsomheten er det viktig at denne arbeidskraften brukes, og at maskinene er i bruk så mye som mulig.



3.3.3 Installasjoner i grunnen – rurale områder

I rurale områder – "Grønne felt" i hht. arkeologenes inndelinger av typer arkeologiske felt – vil installasjoner i bakken oftest være knyttet til teknisk infrastruktur.

Eksempler på slik infrastruktur er motorveger, broer, jernbanelinjer, tunneler, voller og demninger, damanlegg og vannforsyning, kraftforsyning, telekommunikasjonsanlegg, havneanlegg og eventuelle miljøtiltak.

Hver anleggstype har sine tekniske strukturer

Vi nevner litt om de viktigste tekniske strukturene:

Veger vil foruten oppbygningen av selve kjørebanelinjen (veglegemet), ha banketter og grøfter, fortau med fortauskanter, autovern, støyskjermer, vegbelysning (som også innebærer el-kabler i bakken), dreneringssystem m.m.

Jernbane. Traseene involverer mye av det samme som vegene: oppbygningen av selv banetraseene inkludert sporene, broer, kulverter og tunneler og elektrisk forsynin for lys og signalanlegg m.m. I tillegg vil slike anlegg omfatte stasjoner med sine anlegg og stasjonsbygninger, anlegg for drivstoff dersom de bruker det og driftsanlegg.

Broer kan innledningsvis grupperes etter formålet: for veger, for jernbane, eller viadukter, fotgjenger- eller dyreoverganger. Dernest kan de grupperes etter hva de skal krysse over: elver, daler, veger eller jernbane osv. Til slutt kan de grupperes etter type konstruksjon: hengebro, på søyler, osv.

Tunneler (og kulverter) kan på samme måte som broer klassifiseres etter formålet: veg- eller jernbanetunneler, tunneler for å lede vann eller elver. I tillegg klassifiseres de etter type konstruksjon og/eller hvor: Gjennom fjell, kunstig overdekket trase, eller senketunnel. I tillegg kommer kulvertanlegg av forskjellig slag (men hovedsakelig i mer tettbygde områder)

Strukturer knyttet til vannressurser er ofte knyttet til damkonstruksjoner. *For arkeologene vil dette også innebære neddemming av områder som kan inneholde arkeologiske levninger.* Selve anleggene omfatter foruten dammer, anlegg for regulering av vannmengdene, vannbehandlingsanlegg, rørgater for å føre forbruksvann til forbrukere eller vann til kraftstasjoner – i kulverter eller på terreng osv.

Større miljøanlegg vil være avløpssystemer og renseanlegg, avfallsanlegg, flomsikring og stormbeskyttelse av forskjellig slag, vindmøller og andre typer energiproduksjon.

Kyst- og havneanlegg vil omfatte alle anlegg som knyttes til kystområdene, som havner og marinaer, moloer, næringsinteresser og fritidsanlegg, eventuelt også anlegg for å beskytte kysten eller kystnære konstruksjoner mot storm/bølger, tidevann eller annet.



3.3.4 Installasjoner i grunnen – urbane områder

Installasjoner i bakker er strukturer som er bygget helt ned i bakken, f.eks. tunneler og rørledninger, eller strukturer som skal overføre laster fra konstruksjoner over bakken, dvs. ulike typer fundamenter og søyler.

Slike installasjoner omtales under, med hovedvekt på ulike typer fundamenter.

Fundamenter

Fundamenter må være utformet slik at de trygt kan føre de beregnede lastene ned til grunnens bærende lag. Utforming av fundamentene er avhengig av klimatiske forhold, egenskapene til det bærende laget i grunnen, og juridiske og kulturelle aspekter. Fundamenter for konstruksjoner er i sin karakter helt ødeleggende for arkeologiske levninger i bakken.

I siste instans vil all vekt fra overliggende konstruksjoner bli ført ned via fundamentene til det bærende sjiktet i grunnen. Hvis grunnen ikke kan tåle disse belastningene pga. dårlig bæreevne, høy grunnvannstand eller annet, vil det være nødvendig å benytte peler eller senkekasse for å overføre lastene til et egnet bæresjikt.

Grunne fundamenter

Grunne fundamenter ligger normalt i en liten dybde i bakken. Det er tre hovedtyper:

- **Spredte sålefundamenter:** består av strimler eller puter av betong (eller tilsvarende) plassert på frostfritt terreng, og kan overføre laster fra vegger og søyler til jord eller fjell.
- **Fundamentering på betongmatter:** brukes til å fordele tunge laster ut over hele byggets grunnflate, for å redusere punktlaster. De kan plasseres både grunt og dypere, og de kan være meget tykke – opp til flere meter, og med omfattende armering og forsterkninger.
- **Fundamentering på trinnvise betongplater:** Som over, men disse kan overføre vekten bedre tilpasset terrenget, eventuelt legges direkte på terrenget.



Fig. 17A: Spredte sålefundamenter.



Fig. 17B og 17C: Plassering av betongplater på grunn (trinnvise).

3 Bygge- og anleggssektoren for arkeologer



Det er benyttet en støpeform eller forskaling for fundamentene, som er plassbygde. Det er gjerne populært å benytte betongplater i varmere strøk hvor det kan være problemer med termitter e.l., fordi dette er tette konstruksjoner, og det er få problemer knyttet til frost.

Dersom disse benyttes i kaldere strøk, må det etableres frostbeskyttelse (evt. undervarme). For å redusere store varmetap må det legges isolasjon under betongplatene. Det er i tillegg fare for fuktskader. Men fundamenteringsmåten kan være godt egnet for leirholdig grunn.

Dype fundamenter

Dersom det skal benyttes dype fundamenter, må alle arkeologiske levninger fjernes før bygging. Det er riktignok en rekke ulike typer dype fundamenteringer, men flere av disse kan ha store negative virkninger for miljøet rundt. Metoden kan kort beskrives slik:

Når de øverste jordlagene har svak bæreevne (pga. jordsmonn, grunnvannstand osv.), kan dyp fundamentering overføre kreftene til et dypere liggende lag med bedre bæreevne. Det er mange ulike teknikker: nedrammede peler, drillede sjakter, senkekasser, peler eller store pillarer. Dype fundamenter kan lages av tre, stål, armert betong eller herdet betong. De kan anlegges ved at de rammes ned i bakken, drilles ned, at det bores hull, eller at det graves ut for dem.

- **Nedrammede peler** er drevet ned i grunnen maskinelt, se fig. 4. prefabrikerte peler kan bestilles i ulike former og størrelser. De er vanligvis laget av herdet betong for å kunne tåle det ekstra presset ved å bli rammet ned i bakken. Hvis det er nødvendig med flere peler for å kunne fordele lastene, må de kobles ved innstøping i betongdrager øverst.
- **Drillede peler.** Pelene er boret gjennom ustabile masser ned til et sjikt med god bæreevne. Først drilles en liten sjakt ned i bakken, deretter settes en stålboks / stålrør ned i hullet med ferdig armeringsjern, og til slutt fylles pelene med betong. Slike peler kan benyttes i tørr og til og med våt grunn, men da må det være stabil grunn under, og det må benyttes et midlertidig foringsrør gjennom de våte lagene for å forsegle konstruksjonen.
- **Peler som er utvidet nederst.** Slike peler kan bære svært store laster, fordi de mekanisk samler lasten og så fordeler den på en større base. Bruken er imidlertid mer begrenset enn andre pelemetoder, fordi de bare kan brukes i stabile masser.
- **Nedborede støpte peler.** Disse bygges ved at et rør bores ned i bakken ved hjelp av en hydraulisk drill, til ønsket dybde eller til ønsket motstand i bakken, og fylles med betong
- **Peler og støpte bjelker som fundament.** De fleste nedborede peler må forbindes øverst med støpte betongbjelker, og bjelkene må også kunne ta lastene direkte – noen ganger til og med laster fra søyler fra overliggende konstruksjoner.
- **Roterende boring for peler.** For å få større diametre, eller for å sette ned peler i tung grunn, kan ulike roterende drill-metoder anvendes. Ved denne metoden benyttes også et foringsrør (men med større dimensjon enn over), før det settes ned et rør med armering, og støpes som for flere av de andre metodene. Foringsrøret kan evt. fjernes.



3 Bygge- og anleggssektoren for arkeologer

side
67



Fig. 18A: Nedramming av peler.



Fig. 18B: Bilde av en driLL (casagrande B125).

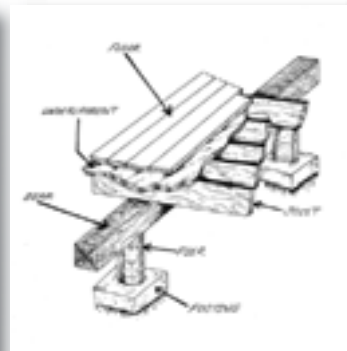


Fig. 18C: Peler med støpt betongdrager.

Spesielle løsninger

- **Mikropeler** er ofte brukt i områder med sterke restriksjoner eller meget liten plass, hvor det gjerne er mange ulike strukturer å ta hensyn til, og de kan også brukes for å understøtte andre konstruksjoner (bl.a. i rehabiliteringsprosjekter). Mikropeler er stålrør (diameter 6-20 cm), og de fylles med injiseringsmørtel eller betong, som de større pelene.
- **Tripode-peler.** Bruken av tripoder for å sette ned peler er normalt en kostbar løsning. Men fordelene er at det er enkelt og rimelig å få til byggeplassen, noe som gjør det egnet dersom det bare skal settes ned noen få peler. De kan også brukes der det er restriksjoner på bruken av arealet, og de er pålitelige ved nesten alle grunnforhold. Metoden innebærer at boring foregår med kraftig slagverktøy, og at det deretter settes ned rør som støpes igjen, som for de andre metodene.
- **Spunting** er en fundamentering med nedrammede peler hvor det er benyttet tynne plater av stål mellom pelene i bakken for å danne en barriere mot omkringliggende terreng i bakken. Støttemurer og senkekasser er de viktigste anvendelsene av denne metoden. Metoden utføres oftest med vibrator-hammer, hvor platene vibreres ned i bakken til ønsket dybde.
- **”Soldatbunker”** er H-formede peler som nedrammes i grunnen, og som settes ned med ca 2-3 m avstand, og forbygningsplater (ca 7,5 cm tykke) plasseres mellom H-pelene. Grunnforhold og dybde på det utgravde området kan føre til at løsningen må avstives eller forankres med stålwire som bores horisontalt inn i sidekantene på byggegropa. Denne løsningen kan være midlertidig eller permanent, og den er ofte brukt i urbane områder. Den er best egnet hvor det er liten risiko for setninger og hvor det kan dreneres godt.

3 Bygge- og anleggssektoren for arkeologer



Fig. 19A: Liten tripod.

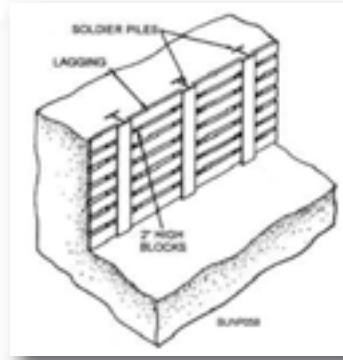


Fig. 19B og 19C: "Soldatbunker"; prinsippskisse og fysisk konstruksjon.



- **Sugepeler** har typisk en stor diameter (noe avhengig av grunnforholdene), og løsningen kan ikke brukes i sandbanker. Sugepeler kan ikke trenge dypt ned, men de brukes ofte under vann for å sikre flytende konstruksjoner. Bunnen av sugepelene er åpne, og de blir vanligvis sluppet ned i bløt sjøbunn via av egen tyngde, og vannet blir deretter pumpet ut.
- **Frosne peler** kan benyttes på permafrost, primært bare nede i grunnen, som fundament. Disse lages ved at det bores hull som er større enn aktuelle prefabrikerte peler som skal benyttes, og så fylles en blanding av vann og sand ned rundt pelen – og dette fryser til is.
- **Pele-vegger** er peler bygget sammen til vegger, med "han- og hun"-peler. Disse konstrueres med roterende boreteknikker, og de kan klare vertikale laster i tillegg til horisontale eller momenter på lastene. Veggene må forankres tilsvarende "soldatbunkeren".
- **Understøtning.** Mange eksisterende konstruksjoner av ulike årsaker trenger understøtning eller stabilisering. Dette kan gjøres på svært mange måter. Understøtning går ut på å forlenge og forsterke allerede eksisterende fundamenter, slik at disse nå krever mer plass i grunnen.
- **Slamvegger.** Dette er betongvegger som går helt ned til fast grunn/fjell. De er mest brukt til å holde tunnelskjæringer åpne, og når det skal fundamenteres i områder med myr, nær åpent vann, eller i områder med høy grunnvannstand. Det blir gravd ut slisser med egne maskiner, som fylles med en leirvelling som avstivning, til doble stålvegger er på plass og kan fylles med betong.

Konstruksjoner for veganlegg

Veger/vegdekke

Veger er også omtalt under kap. 4.3.3, installasjoner i grunnen i rurale områder. Det er i prinsippet samme type anlegg, men grunnforholdene kan være forskjellige i urbane strøk. I enkelte tilfelle kan grunnen ha dårlig bæreevne, eller det kan være så mange tekniske infrastruktur-elementer i grunnen at veglegemet ikke kan bygges opp på samme måte som i rurale områder. Slike installasjoner kan også føre til at det ikke er tilstrekkelig døyde/dybde til å få tilstrekkelig bæreevne med tradisjonell oppbygning. Det kan da bl.a. være aktuelt å støpe et armert underdekke av betong for å øke bæreevnen med grunnere konstruksjoner.



Tunneler

Tunneler i urbane strøk kan være for veg, jernbane og undergrunnsbaner, som i rurale områder. I tillegg vil man i urbane strøk ha en rekke kulverter for teknisk infrastruktur (avløpsvann, spillvann, strømforsyning, svakstrømsanlegg m.m.), og enkelte av disse kan ha ganske store dimensjoner, slik at personer kan ferdes i kulvertene og inspisere anleggene.

Ved tunnelanlegg må det først foretas grundige teoretiske forundersøkelser (desk top studier) og geotekniske prøver, for å vurdere grunnforhold, valg av maskiner osv. Dersom forunder-søkelsene ikke gir tilstrekkelige svar, kan det også bli boret en pilot-tunnel med samlere diameter enn den endelige. Dersom tunnelen skal krysse under vann, er forundersøkelsene enda viktigere, og konstruksjonene er gjerne mer kostbare.

Konstruksjonsmetoder:

- For tunneler i fast fjell benyttes store maskiner med sirkelformet, roterende borehode foran, som kan ha opptil 19 m i diameter.
- "Cut-and-cover": dette er en enkel metode hvor det graves eller sprenges ut en trase, som etterpå overdekkes med en solid konstruksjon – som brukes som fundament for andre funksjoner, eventuelt også bygninger.
- NATM-metoden (New Austrian Tunneling Method) benyttes det geologiske presset fra omkringliggende masser til å stabilisere selve tunnelen. Tunnelveggene / utgravningene blir beskyttet av et lag spesialbetong som sprøytes på med trykkluft.
- Pipe jacking, dvs. en rørformede konstruksjoner som monteres som forsterkning inne i tunnelen. Disse monteres med hydrauliske jekker som presser de spesiallagde rør-elementene på plass.

Rørgater

Rørgater kan bli anlagt på terreng, på havbunnen, eller som en struktur i grunnen. Dybden vil være avhengig av type rørgate, området den legges i, geologiske forhold osv. Hensikten er at disse skal transportere noe (vann, olje, gass osv.), og en del ganger vil det være hensiktsmessig at dette distribueres pneumatisk (under trykk). Rørledninger kan klassifiseres som samlende, transporterende eller distribuerende anlegg.

Demninger/voller/fyllinger

Større voller eller fyllinger kan være nødvendige for å planere terrenget for veger, jernbane osv. eller generelt for å heve et terrenget. Demninger kan både bygges for å etablere vannreservoarer (på tvers av vannets fallretning), for å flombeskytte bebyggelse fra elver (langsmed vannets fallretning) eller hav (diker). Se for øvrig pkt. 4.3.3 om rurale områder.



3.4 Helse, miljø og sikkerhet

3.4.1 Helse og sikkerhet

Helse og sikkerhet er viktige stikkord på byggeplasser, og er ofte regulert og kontrollert av nasjonale eller lokale myndigheter. Lovverket krever at både prosjekteringsteam og utførende ledd skal ha stort fokus på sikkerheten, og for at det iverksettes tiltak for å ivareta helse og sikkerhet for alle involverte i både byggearbeider, vedlikeholdsarbeider og eventuelle rivingsarbeider.

I Norge er ansvaret for sikkerheten på byggeplasser plassert hos byggherren, i hht. egen forskrift til Arbeidsmiljøloven ("Byggherreforskriften"). Se for øvrig kapitlet om lovverket foran. Byggherren vil oftest innarbeide forpliktelsene knyttet til dette i kontraktene med hovedentreprenøren. Byggherrens ansvar (dermed delegert til hovedentreprenøren for konkret utførelse) omfatter alle som utfører arbeid inne på en byggeplass – uavhengig av om de er tilsatt hos hovedentreprenøren, andre entreprenører eller utfører annet arbeid der.

Arkeologene er involvert i byggeplassaktiviteter og Byggherreforskriften gjøres dermed gjeldende også for deres arbeider – det er med andre ord byggherren som har ansvaret for deres sikkerhet. Dette innebærer at byggherren må ha innblikk i det arkeologiske arbeidet, slik at han kan bidra til at dette legges opp slik at arbeidet kan utføres sikkert.

Alle som arbeider på en byggeplass – inkl. arkeologer – må som et minimum:

- Samarbeide med andre parter og koordinere egne arbeider med de øvrige partene for å sikre helse og sikkerhet for alle på byggeplassen.
- Sjekke de selv har tilstrekkelig kompetanse til å utføre de oppgavene som kreves av dem.
- Umiddelbart rapportere åpenbare risikoer.
- Gi tilbakemelding til byggherren (og egen arbeidsgiver) via avtalt kommunikasjonsmåte.
- Gi innspill til risikovurderinger og utvikling av oppgavespesifikke metoder, som må avtales.
- Utføre arbeidet i hht. de avtalte metodene.
- Bruk velferdsanlegg med respekt.
- Pass på eget verktøy og personlig verneutstyr.
- Vær kjent med de tiltak som skal iverksettes når farlige situasjoner oppstår.

For mer utdypende informasjon om byggherrens forpliktelser, vises det til selve Byggherreforskriften (<http://lovdata.no/for/>) hvor hele kapittel 2 handler om dette. Vi vil spesielt vise til §7, hvor det er angitt et krav om at byggherren før oppstart må utarbeide en plan for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø, og §8 som angir innholdet i en slik plan.



3.4.2 Forurenset byggegrunn

Arkeologene må selv gjøre seg kjent med all risiko forbundet med å jobbe i forurenset jord. Dette gjøres ved å sette seg inn i alle rapporter fra tekniske undersøkelser om grunnen som er foretatt på forhånd i forbindelse med byggearbeidene på tomta, på vegne av prosjektledelsen for byggeprosjektet.

Risikoen for å møte forurenset byggegrunn må klarlegges av prosjekteringsteamet i planleggingsfasen av prosjektet, og resultatene av deres undersøkelser må formidles videre til alle som skal jobbe med arbeider i grunnen på den aktuelle byggeplassen.

En definisjon på forurenset grunn er

"et landområde som er i en slik tilstand, over eller under overflaten, at:

- 1: dette forårsaker betydelig skade, eller at det er en klar risiko for at dette kan skje, eller*
- 2: det forårsaker eller kan forårsake forurensning av vann"*

Arkeologer bør være klar over at dersom et landområde er vurdert til å være forurenset, må de skaffe seg en oppdatert risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) for byggeplassen eller området. Byggherren skal påse at slik risikoanalyse er utarbeidet. Med utgangspunkt i denne må de påse at det utarbeides en revidert plan for helse, miljø og sikkerhet (HMS-plan) som har innarbeidet en strategi for å håndtere alle risikofaktorer knyttet til den aktuelle byggeplassen eller området.

En kompetent og god risikovurdering (ROS-analyse) vil beskrive det aktuelle risikonivået utfra en "kilde – bearbeiding – mottaker" – modell. Den skal beskrive de tiltak som er nødvendige for å fjerne risikoen, eller eventuelt redusere denne til et trygt nivå.

En kompetent og god helse- miljø- og sikkerhetsplan (HMS-plan) skal beskrive de forholdsregler som må tas for å eliminere eksponering for forurensningen.

For mer detaljerte anvisninger om håndtering av forurenset byggegrunn, vises til BKS-serien (Byggdetaljbladene): "BKS 511.211 Planlegging for bygging på forurenset grunn".

3.5 Gjennomføring av byggeprosjekter

3.5.1 Inndeling i byggefaser

Om inndeling i faser og organisering av prosjektet

Et byggeprosjekt kan inndeles i mange faser, og synet på hvordan dette gjøres og hvilke faser det da regnes med har endret seg mye over tid. Tidligere var fasene klart definert, og en fase sluttet før den neste begynte. I hht. nyere gjennomføringsmodeller overlapper fasene oftest hverandre, og de defineres ulikt i ulike gjennomføringsmodeller.

Byggeprosjekter faser i hht. en tradisjonell modell

Hovedelementene i arbeidet som skal utføres, har tradisjonelt vært regnet som:



Byggeprosessen har tidligere ofte vært framstilt visuelt som om disse fasene følger etter hverandre. Men i realiteten griper fasene inn i hverandre og pågår delvis parallelt. I tillegg inneholder hver av fasene flere aktiviteter, de kan delvis overlappe hverandre.

Overlappinger og milepæler

Figuren under viser derfor disse fasene på en mer realistisk måte, selv om dette fremdeles er i en forenklet form, og da bildet vil variere noe mellom de ulike gjennomføringsmodellene:

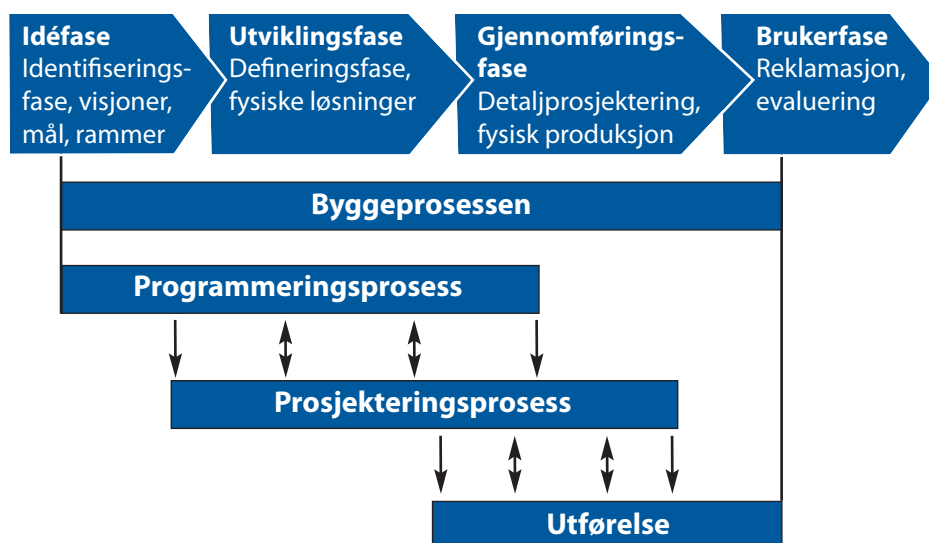


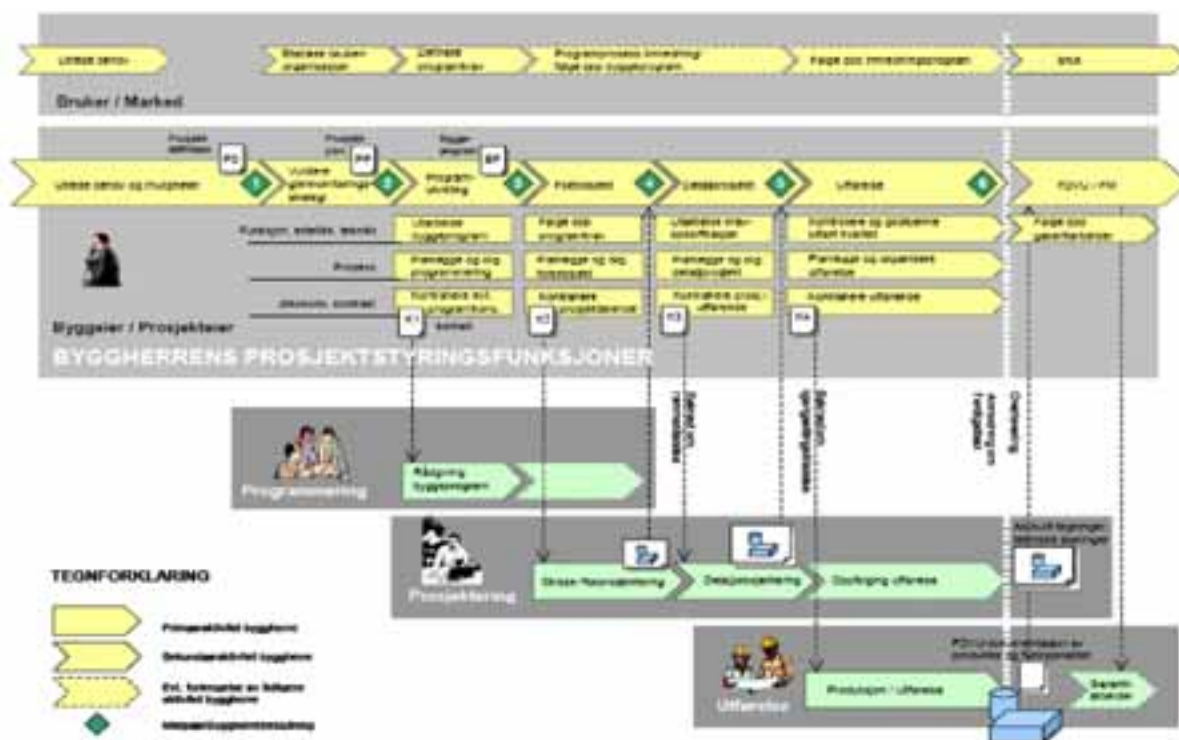
Fig.20: Byggeprosjektet faser – en "hovedoversikt".



3 Bygge- og anleggssektoren for arkeologer

Figur 20 er godt dekkende for private byggherrer, men det kan være store avvik fra den dersom det er offentlige byggherrer, som er pålagt å ha konkurranse på alle anskaffelser. Det vil da være et skarpere skille der konkurransen blir gjennomført.

Eksempel: Ved konkurranse om prosjektering, vil det være mindre overlapping mellom programmering og prosjektering enn vist over.



Byggeprosessens elementer kan vises mer detaljert, og vi tar med en figur utarbeidet som del av prosjektet "Byggherrens prosjektstyringsnøkkel" (Byggforsk 2003 v/ Arge, Berg & Landstad)

Fig.21: Byggeprosjektets faser og innhold for en "tradisjonell gjennomføringsmodell".

Byggherrens prosjektstyringsfunksjon er markert med lys grå bakgrunn, for en tradisjonell gjennomføringsmodell. Figuren viser i tillegg ansvaret til de andre involverte partene, og har med aktuelle milepæler og oversikt over viktige dokumenter knyttet til disse. Figuren under viser hvordan dette er utviklet videre til en stor variasjon av gjennomføringsmodeller.



3 Bygge- og anleggssektoren for arkeologer

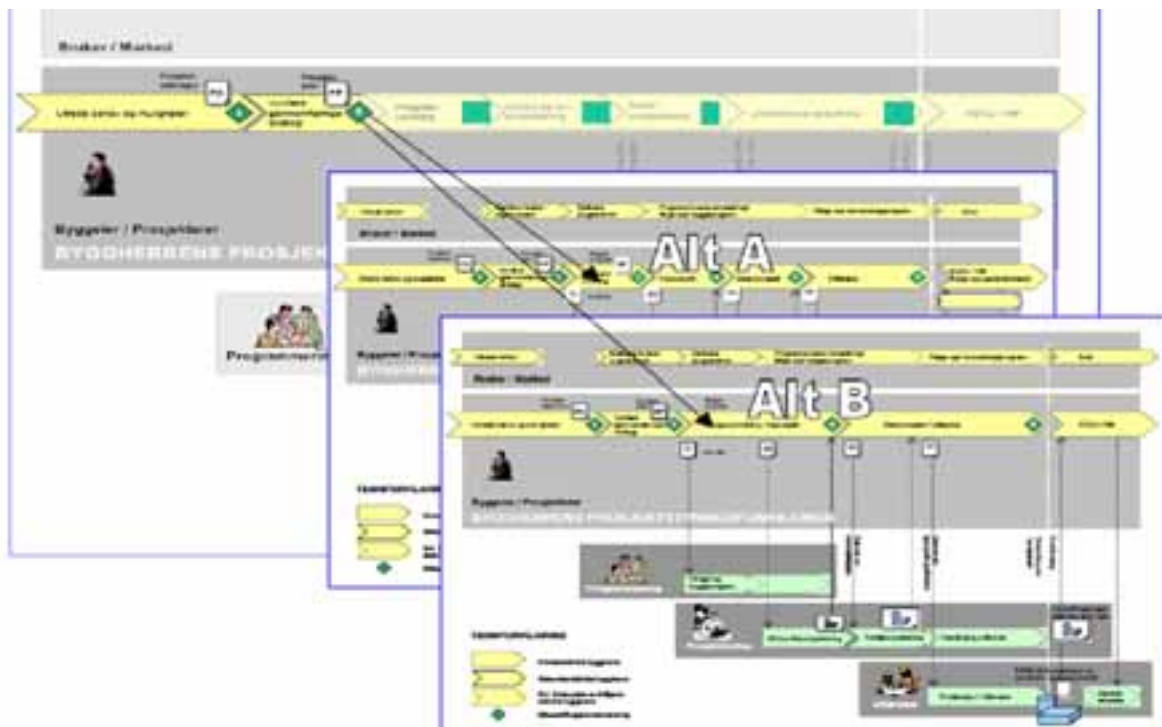


Fig.22: Byggeprosjektets faser og innhold ved andre gjennomføringsmodeller (fra en "demo-utgave").

Det er flere måter å både definere arbeidsinnholdet på, og også på å framstille dette grafisk. Alle store byggherreorganisasjoner har gjerne utarbeidet egne prosessdiagrammer. Vi kan dessverre ikke vise bredden i disse diagrammene her.

Statens Vegvesen

Statens Vegvesen er imidlertid i en særstilling i forhold til et grensesnitt mellom arkeologer og byggebransje, i og med at Statens Vegvesen står i en særstilling mht. planarbeidet, og fordi de er byggherrer for så stor andel av de prosjekter med store arkeologiske utgravninger.

Vi tar derfor med deres prosessdiagram for organisering planprosessene etter plbl i egen regi. De har et tilsvarende diagram for gjennomføring av anleggsarbeider.

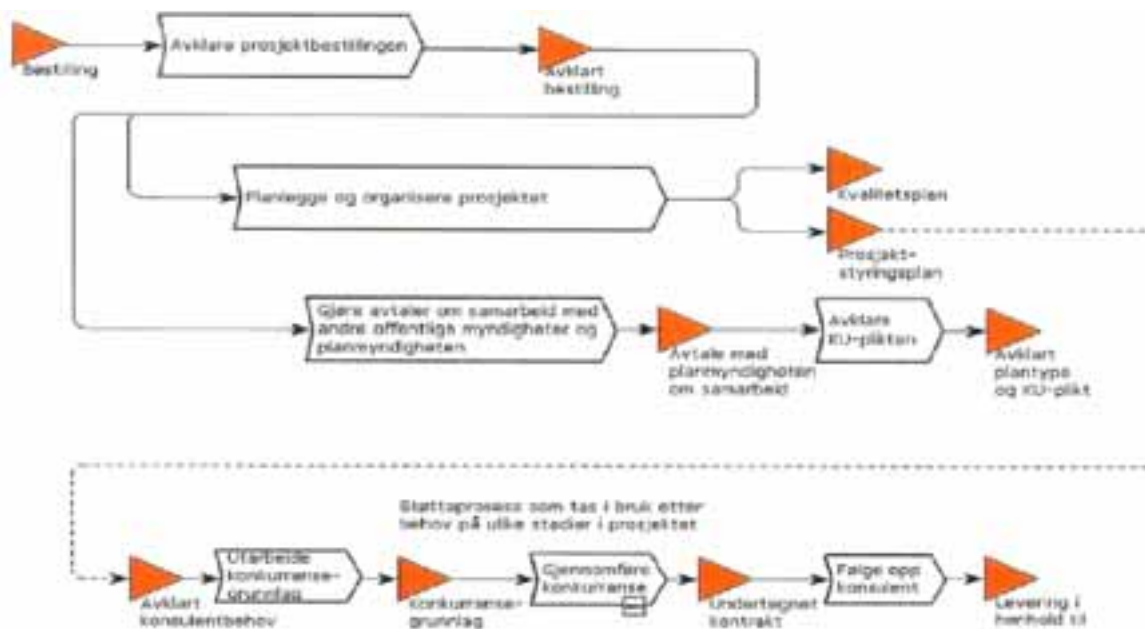


Fig.23: Hovedprosesser ved planlegging av vegprosjekter etter Plan- og bygningsloven.

Figuren viser bl.a. at det er de samme hovedprosessene også her: Avklare bestilling – Planlegge og organisere prosjektet – Gjennomføre en konkurranse for kontrahering av prosjekterende (seinere også utførende) – Gjennomføre selve arbeidet som skal gjøres.

Anleggsarbeider har færre involverte parter, og har dermed enklere prosessdiagrammer.

Framdriftsplaner og styringsverktøy

Framdriftsplaner

Koordinering av alle involverte parter er et komplisert puslespill som krever nitid planlegging. Alle aktiviteter for alle involverte må plottes inn i en framdriftsplan, som også tas inn i kontraktsdokumentene. Her skal både hovedaktiviteter, delaktiviteter og milepæler angis.

Fremdriftsplanene som skal koordinere alle disse hensyn må både ha en oversikt over de aktuelle foretakene som skal inn, hvilken arbeidsoperasjon de skal utføre, når de skal utføre denne og hvor lang tid denne operasjonen vil ta. I tillegg må prosjektlederen benytte dette verktøyet for å definere når ulike deler av materialleveransene må ankomme byggeplass (de kan ikke komme for seint; det betyr problemer med framdrifta – og de kan ikke komme for tidlig; det betyr et lagerproblem, for mange av leveransene er plasskrevende).

Det er utviklet mange digitale verktøy for å håndtere kompliserte framdriftsplaner. De fleste av disse er basert på et "ganttdiagram", som kan bygges ut til å dekke selv de største prosjekter. De kan også benyttes i mindre prosjekter hvor det også kan være behov for å styre bemanningen, evt. fordele bemanning på flere arbeidssteder. Vi viser her et eksempel på en framdriftsplan basert på et "ganttdiagram":

3 Bygge- og anleggssektoren for arkeologer

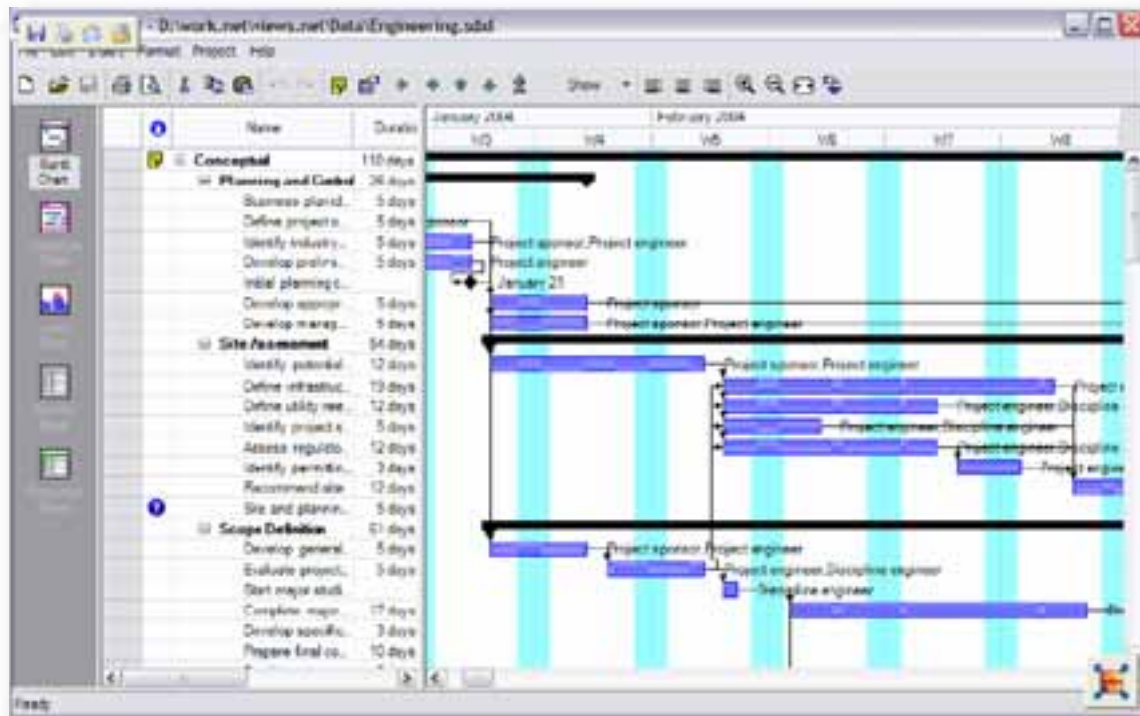


Fig.24: Utsnitt av framdriftsplan basert på et Gantt-diagram.

Slik grundig planlegging er nødvendig fordi det er mange foretak og mange personer involvert; de er avhengige av hverandre for å kunne utføre sitt arbeid, og for mange av arbeidsoperasjonene vil de også være avhengige av at oppgavene blir utført i en gitt rekkefølge. Hvis en aktør blir forsinket, kan dette føre til svært store ekstra kostnader i prosjektet (og denne aktøren kan også risikere å måtte dekke disse kostnadene). Arkeologer må derfor være klar over de juridiske og økonomiske aspektene av tidsplanlegging.

Framdriftsplanen er det viktigste styringsverktøyet for kompliserte byggeprosjekter, og de arkeologiske arbeidene må plottes inn på denne planen. Det er helt avgjørende for slike prosjekter at framdriftsplanen overholdes. Det bør også vurderes hvorvidt og hvordan framdriftsplanen kan ta hensyn til eventuell ekstra margin for arkeologien.

Andre styringsverktøy

Det finnes også en rekke andre styringsverktøy, spesielt knyttet til tidligfase/analyser. Dette omfatter særlig risikovurderinger på flere plan (SWOT, usikkerhetsanalyse, strategianalyser, kostnad/lønnsomhetsanalyser m.m.). Det finnes også flere styringsverktøy for prosjektering og byggefase, men vi går ikke inn på disse her. Det er også mange veiledere, både om styring, prosjektering og bygging. Det blir for omfattende å ta disse med her.

Vi omtaler BIM (Building Information Models) under kap. 4.5.2 om prosjekteringsprosessen.



3.5.2 Prosjekteringsprosessen

Prosjekteringssteamet kan bli engasjert direkte av byggherren eller av en entreprenør, med eller uten forutgående konkurranse om design, prosjekteringsprosessen kan bli inndelt i faser på ulike måter, og begreper er ikke entydig definert. Men selve prosjekteringsarbeidet vil være omtrent det samme i alle gjennomføringsmodeller.

Prosjekteringsprosessen – inndeling i faser

Det er mange ulike måter å inndelegge prosjekteringsarbeidet i faser, men de viktigste er:

- Forarbeider og programmering. Dette er innledende arbeider hvor hensikten er å kartlegge alle ytre rammebetingelser for bygget (**inkl. arkeologi**), definere krav til prosjektet mht. areal og funksjoner (rom- og funksjonsprogram), de tekniske krav som skal stilles (byggeprogram) og å foreta de utredninger som ellers kreves i forbindelse med prosjektet.
- Skisseprosjekt og hovedprosjekt. Her utarbeides konseptet for bygget, og dersom det er planlagt en prosess med søknad om byggetillatelse i to trinn, vil hovedprosjektet danne grunnlaget for en rammetillatelse av prosjektet.
- Detaljprosjektering. Dette arbeidet må baseres på hovedprosjektet og videre detaljering av dette. Denne type prosjektering foregår ofte parallelt med byggeprosessen, og i mange tilfelle med entreprenøren som oppdragsgiver for de prosjekterende. Fasen omfatter også nødvendig dokumentasjon av bygget for å få ferdigattest ("as-built"-dokumentasjon), og en instruks for drift- og forvaltning av bygget (FDV-dokumentasjon).

Prosjekteringsprosessen kan sees som en syklisk prosess, hvor driftserfaringer fra tidligere bygg er en viktig del av "input" for et nytt bygg – forsøkt vist i figuren under:

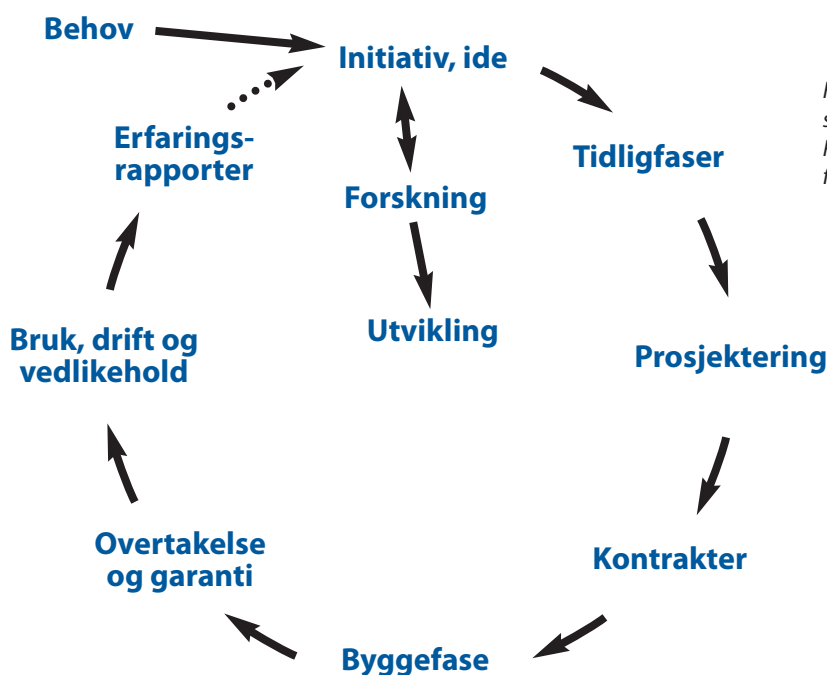


Fig.25: Byggeprosessen vist som en syklisk prosess. Prosjektering kan inngå i flere faser.

3 Bygge- og anleggssektoren for arkeologer

Prosjekteringsmetodikk og prosjekteringsverktøy m.m.

Nytt digitalt verktøy

Datamaskiner har vært brukt til produksjon av tegninger siden tidlig på 1980-tallet, med mange forskjellige programvarer (DAK, AutoCad, osv.). Antallet tegninger og behovet for informasjon både i prosjekteringsprosess og på byggeplass har økt vesentlig i løpet av disse årene, og koordinering innenfor prosjekteringsprosessen er nå en stor utfordring. Et nytt verktøy, Building Information Modell (BIM), er en digital kommunikasjonsplattform som kan bidra til denne koordineringa. Bruk av BIM vil endre samspillet mellom de involverte.

BIM representerer to konsepter som vil forbedre kommunikasjonsflyten i byggeprosesser. Bruk av BIM vil også påvirke hvordan byggebransjen samhandler med andre typer aktører i de ulike fasene av bygningenes levetid, bl.a. også samhandlingen med arkeologene:

1. Building Information Model (BIM) definerer en digital modell av en byggeplass via en database som inneholder all relevant informasjon om byggeplassen og bygningene.
2. Building Information Modelling (også BIM) definerer hvordan byggplassmodellen kan bygges opp. Denne prosessen er svært forskjellig fra ordinær prosjektering med linjer og farger. "Modelling" innebærer at objekter og informasjon relatert til disse objektene genereres samlet, i tillegg til geometrisk framstilling av objektene.

BuildingSMART er den åpne, internasjonale standarden som sikrer at BIM kan utveksles på tvers av ulike software-begrensninger, akkurat på samme måte som en standard webside kan leses like godt på en Mac som på en PC, med ulike software. BuildingSMART-basert BIM vil gjøre det mulig for arkeologer å få meget tidlig tilgang til konkrete dokumenter i en byggesak, og dermed også til å få en bedre mulighet for å vurdere prosjektets effekt på omgivelsene.

Normer og veiledninger

- **Norsk Standard** utgir alle standarder (NS) som benyttes innenfor byggebransjen i Norge. For beskrivelser av tekniske løsninger, vil vi spesielt trekke fram NS 3420, et meget omfattende verk i flere bind, med flere kapitler om grunnarbeider, fundamentering osv.
- **EN-standards** er tilsvarende europeiske tekniske standarder. CEN (Comité Européen de Normalisation, en privat "non-profit" organisasjon) har arbeidet med slik teknisk standardisering siden 1961. CEN har 30 medlemsland, og hovedsete i Brussel, Belgia.
- **ISO-standards** er internasjonale tekniske standarder som også omfatter land utenfor Europa. Disse forhandles fram av ISO (International Organization for Standardization). ISO er et nettverk med 162 medlemsland, og er en "non-governmental" organisasjon med parter som er gitt myndighet til å representere sine land både på vegne av myndigheter og privat sektor, og standardene er basert på konsensus. ISO har hovedsete i Geneve, Sveits.
- **BKS (Byggforsk Kunnskapssystemer)** er en samling med norske anvisninger og veiledninger som i tillegg til selve løsningene (basert på standarder m.m.) også beskriver utførelse, og de benyttes av bransjen også ved inngåelse av kontrakter om byggeoppdrag, og er dermed normative for bransjen. Disse finnes på <http://bks.byggforsk.no>.



3 Bygge- og anleggssektoren for arkeologer

side
79

Rammebetingelser for prosjektering

Design er ikke bare et kunstnerisk produkt fra en arkitekt. Det er mange prosesser og parter som gir føringer for utforminga, og som arkitekten må forholde seg til. Det er strenge rammer for å kunne endre design etter at prosjektet har fått byggetillatelse.

Byggherren er prosjekteier, og finansierer bygget, og har også det formelle ansvaret for dette. Han er også den som har størst interesser knyttet til bruk og drift av bygget, og han er dermed den part som har størst innflytelse på utforminga (utenom arkitekten).

Formelle prosedyrer

- Reguleringsbestemmelser som angir krav til utforming. Planprosessene er omfattende og demokratiske, og reguleringsplaner med tilhørende reguleringsbestemmelser er juridisk bindende for byggeprosjektene. Det kan være helt konkrete anvisninger, det kan være krav om at prosjektet tilpasses eksisterende bebyggelse og med krav om at dette dokumenteres, eller det kan være krav om at en "estetisk veileder" utarbeidet internt i kommunen skal legges til grunn. Tekniske krav er gjerne innarbeidet i forskriftene (TEK i Norge). Uansett type krav, vil disse gi sterke føringer for utforminga av prosjektet.
- Byggetillatelsen. Denne kan betraktes som en "kontrakt" mellom byggherre og kommune, og tillatelsen er gitt på grunnlag av innsendte tegninger og dokumenter som bl.a. viser at prosjektet er i overensstemmelse med godkjent reguleringsplan.
- Ferdigattest. Når byggeprosessen er avsluttet og det søkes om ferdigattest, vil prosjektet bl.a. bli vurdert mht. om prosjektet er ført opp i tråd med forutsetningene.

Endring av design

Endring av design innebærer forsinkelser og økte kostnader. Denne type kostnader blir høyere og høyere jo lenger ut i prosjekteringsarbeidet man har kommet.

- Etter at byggetillatelsen er gitt, er det også formelle problemer med å endre prosjektet – ved vesentlige endringer vil det kunne kreves ny søknad om * byggetillatelse – noe som vil medføre særlig store forsinkelser og kostnader.
- Endringer etter at byggearbeidene har startet vil være ytterligere komplisert og kostbart.

Enhver mulig endring av prosjektet pga. arkeologiske funn bør derfor identifiseres så tidlig som mulig. I slike tilfelle må også framdriftsplanen justeres/reforhandles.



3.5.3 Teoretiske forundersøkelser

Teoretiske forundersøkelser (på tegnebordet)

Forundersøkelser på tegnebordet ("pre-planning desk top investigations") eller teoretiske forundersøkelser er viktige for å kunne bestemme type av og karakteristiske trekk ved de kommende arbeidsoperasjonene i ethvert byggearbeide. Oftest er dette også den rimeligste måten å identifisere hva som kjennetegner den aktuelle byggetomta.

Vanligvis kan slike teoretiske forundersøkelser identifisere hindringer, eksisterende installasjoner i grunnen, økologiske og miljømessige utfordringer og arkeologiske levninger. Basert på slike undersøkelser kan omfanget av grunnundersøkelser på tomta defineres bedre, og utføres mer detaljerte der det er behov for det. Slik kan gode teoretiske forundersøkelser være et viktig redskap for å kunne fatte avgjørelser om kostnader knyttet til de neste fasene av byggearbeidene, og også bidra til å kunne foreta innsparinger på riktig måte. Noen ganger kan undersøkelsene føre til endringer i prosjektet, og/eller til å sette en stopper for hele prosjektet.

Teoretiske forundersøkelser omfatter hovedsakelig arbeid som ikke krever befaring på byggeplassen / i området, eller at det skaffes konkrete prøver fra byggeplassen. Eksempler på slike forundersøkelser er gjennomgang av alle typer rapporter som tidligere er utarbeidet om tomta eller området, vitenskapelige artikler, og gjennomgang av andre typer dokumenter som kan knyttes til området og som er relevante for prosjektet. Disse kan spores opp via internett, biblioteker, museer, kommuner og fylkeskommuner, andre lokale kontorer som har utført arbeid på eller utredet spesielle forhold på tomta, osv. Kontroll av alle topografiske kart over området, gjennomsyn av tidligere og nye flyfoto, eventuelt også satelittfoto, kan være meget nyttig på dette stadiet. Noen av de kart eller databaser som lokale planmyndigheter har fått utarbeidet for å dokumentere arealbruk m.m. i området kan også være til stor hjelp, f.eks. databaser over tidligere bruk av tomta, geologisk kartverk, geoteknisk kartverk, hydro-geologiske kart, seismikk-kart/kart som viser risiko for jordskjelv, skredfare, osv. Tidligere bruk av tomta kan være en god indikator for å avdekke eventuelle forurensninger eller annet.

Forundersøkelser og arkeologi

Ut fra det som er beskrevet over, kan forundersøkelsene defineres som en prosess for innsamling og analyse av all informasjon om geologi, geoteknikk og andre relevante forhold som kan ha innvirkning på konstruksjonen eller prosjektet.

Relatert til grensesnittet mellom arkeologi og byggebransje, vil forekomster av mulige arkeologiske levninger på den aktuelle byggeplassen ha spesiell interesse. I den forbindelse bør det understrekes at forundersøkelsene også må omfatte studier av stedets historie, både fra lokalhistoriske kilder og fra institusjoner som er ansvarlige for arkeologi i området.

Basert på de teoretiske forundersøkelsene, kan både omfanget av grunnundersøkelsene på byggeplassen og av eventuelle arkeologiske forundersøkelser vurderes. Forekomster av farlig avfall i grunnen må også tas hensyn til i videre planlegging. Hvis det er gjennom disse undersøkelsene finnes bevis for at det kan være arkeologiske levninger på stedet, må ansvarlige arkeologiske myndigheter raskt informeres. Avhengig av typen arkeologiske levninger, må videre planlegging og prosjektering av byggeprosjektet vurderes på nytt.



3.5.4 Geotekniske metoder

Jordsmonn er i naturen oftest heterogent og irregulært, dvs. uensartet og uregelmessig, og derfor har det også egenskaper som ofte er uønsket i forhold til de planlagte bygge- og anleggsprosjektene.

Grunnen på en aktuell byggeplass kan bestå av stein/fjell og/eller av jord/løsmasser. I de aller fleste prosjekter er jord/løsmasser det viktigste grunnmaterialet de prosjekterende må forholde seg til, selv om tunneler involverer gjennomgående fast fjell. De geologiske og tekniske egenskapene til jordsmonnet kan karakteriseres via geotekniske parametre som også brukes innenfor prosjekteringa av prosjektet. Hensikten med en slik geoteknisk karakteristikk er hovedsakelig å fastslå disse parametrene entydig.

Spesialister innenfor dette fagfeltet er normalt utdannet som sivilingeniører, og i de fleste land har de i tillegg en videreutdanning innenfor geoteknikk, som handler om grunnens egenskaper relatert til byggeprosjekter (bæreevne osv.): spesialistene betegnes "geotekniske ingeniører". Geologer med interesse for geologiens betydning for konstruksjonsteknikk og bygg- og anlegg, kalles ofte for "ingeniørgeologer", og fagfeltet er da geofysikk.

Geotekniske/geofysiske metoder

I de senere år har geofysiske teknikker for å karakterisere grunnforholdene blitt stadig mer vanlig. Geofysiske metoder omfatter et stort spekter av teknikker som kan utføres på terreng: (georadarer som kan måle bl.a. motstandsdyktighet, seismisk brytning, seismisk refleksjon) og metoder som er avhengig av et borehull (for å ta kjerneprøver, eller for å føre en logg over måleresultater uten å ta ut kjerneprøver). Teknikkene er egnet til å undersøke hydro-geologiske og geologiske forhold, og å lokalisere gjenstander som er nedgravd i bakken, som rørledninger eller arkeologiske levninger.

Fordi geofysiske målinger kan utføres relativt raskt, kan de også gi muligheter for å øke tettheten av prøvene, og dermed eliminere en av de viktigste årsakene til begrensninger i nøyaktigheten i karakteristikkene i undersøkelsene (se fig. under). I de senere årene har geofysiske teknikker for å undersøke byggegrunnen blitt mer og mer vanlig.

Benson (1995) har gitt detaljerte beskrivelser av geofysiske metoder, og vi tar her med noen glimt fra denne kilden:

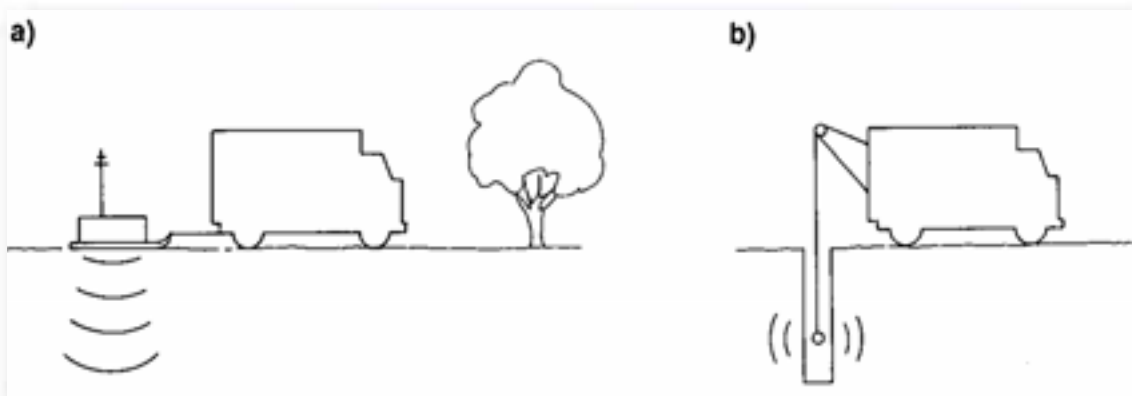


Fig. 26: Noen hovedtyper av geofysiske målinger; a) på overflaten og b) i borehull (fra Benson, 1995).

3 Bygge- og anleggssektoren for arkeologer

Alle de geofysiske metodene har, som alle andre måleteknikker, både fordeler og ulemper eller begrensninger. Det finnes ingen enkelt universelt gjeldende geofysisk metode, og noen av metodene er meget steds-spesifikke slik de benyttes. Dermed må brukeren velge metode eller et utvalg av flere metoder etter nøye vurderinger, og også forstå hvordan disse kan brukes best på den aktuelle byggeplassen med sine spesielle forhold, og hvilke metoder som best kan møte de krav som etterspørres i prosjektet. I motsetning til direkte prøvetaking og analyser, som for eksempel å sende jord- eller vannprøver til et laboratorium for analysering, vil geofysiske metoder i større grad gi raskere indikasjoner på forholdene i grunnen, og de vil være ikke-ødeleggende, *in situ* målinger av fysiske, elektriske eller geokjemiske egenskaper ved naturlig eller forurenset jordsmonn / løsmasser / andre stoffer i bakken.

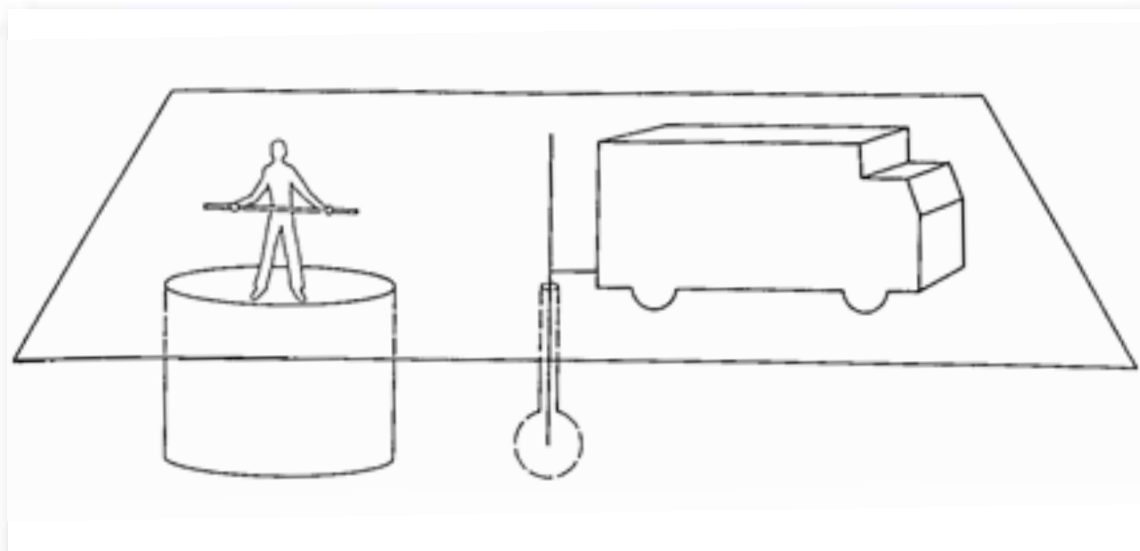


Fig. 27: Sammenligning av volumer i grunnen som undersøkes ved geofysiske metoder og ved et borehull: (venstre:) en typisk geofysisk måling omfatter et større volum av jord og stein, mens (høyre:) volumet av jord/stein som blir tatt ut som prøve ved boring (en borekjerne) gir resultat fra et relativt lite område (fra Benson, 1995).

Hvor vellykket valget av den geofysiske metoden kan vise seg å være, vil være avhengig av om det er en kontrast mellom de målbare egenskapene til det man skal finne, og egenskapene til bakgrunnsomgivelsene: Hvis det ikke er mulig å måle noen forskjellige egenskaper mellom omgivelser og eventuelle funn, vil det heller ikke gjøres noen funn. I tillegg: Hvis et kulturlag er tilstrekkelig tynt eller hvis størrelsen på aktuelle funn er tilstrekkelig små eller at de ligger for dypt, vil det heller ikke gjøres funn.



3.5.5 Evaluering av miljømessige aspekter

Ethvert bygg eller anlegg påvirker omgivelsene, og miljømessige aspekter har effekter på konstruksjonen. Det er obligatorisk i nesten alle land å ha konsekvensutredninger for miljømessige virkninger, og disse bør kunne vise at det ikke er skadevirkninger forårsaket av det aktuelle planlagte tiltaket, eller at det kan vises til hvordan eventuelle skadevirkninger kan minimeres.

Hvorvidt/hvordan tiltaket vil påvirke omgivelsene

I Norge er slike konsekvensutredninger (KU) en forpliktelse i hht. Plan- og bygningsloven i forbindelse med planprosessene, og/eller som forundersøkelse før større utbyggingstiltak. Slike miljømessige vurderinger kan betraktes som en prosedyre som skal sikre at de miljømessige konsekvensene av (politiske) vedtak er tatt med i betraktningen på et så tidlig tidspunkt at dette blir tatt hensyn til i planprosesser og prosjekteringsprosesser.

Hensikten med Konsekvensutredninger er å kartlegge den virkningen er utbyggingstiltak vil kunne få for omgivelsene og miljøet i et bredt perspektiv – og med "miljø" menes i denne sammenheng både kulturverdier (inkl. arkeologi), naturverdier og økologiske hensyn. Områder der tiltaket vil kunne skade arkeologiske levninger bør avdekkes i slik utredning.

Hvordan miljømessig aspekter kan påvirke tiltaket

Der noen av de forhold som avdekkes gjennom konsekvensutredningen vil "veie tyngre" enn de planlagte tiltakene, vil tiltakene måtte omprosjekteres eller endres på annen måte. Dette kan gjelde overordnet arealdisponering for tiltaket, eller det kan påvirke mer konstruktive elementer i tiltaket – som for eksempel dybde, valg av fundamenteringsmetode osv.

Av særlige forhold vil forekomster av forurensninger på en byggeplass være et alvorlig problem, og dette kan kreve kostbare løsninger. På et generelt plan gir tidligere bruk av området viktige indikasjoner på om det kan være mulige forurensninger i grunnen.

Hvis grunnen er forurenset, må det startes opp prosesser for å utbedre dette. På dette stadiet vil det viktigste være å utrede hvilke utbedringstiltak som vil være mest aktuelle og/eller mulige eller gi best resultat. Tiltak for å redusere og håndtere farlig avfall er i stor grad regulert av lover og forskrifter, og disse må overholdes. Generelt vil det også finnes standarder og veiledninger som kan gi svært presise anvisninger for hvordan dette skal håndteres, og for tekniske krav knyttet til dette.

Grunnundersøkelser vil også bli påvirket av tilstedeværelsen av forurensning, og vanlige geotekniske metoder må anvendes med forsiktighet der dette er tilfelle. Mulighetene for å kunne ta ut gode prøver uten å forårsake ytterligere forurensninger er også en viktig avveining. I noen tilfelle bør geofysiske teknikker foretrekkes for å unngå å bli eksponert for forurensete prøver.

Se for øvrig kap. 3.4.2 om Forurenset byggegrunn.



3.5.6 Fysiske forundersøkelser på byggeplass

Fysiske undersøkelser på byggeplass defineres som nevnt over som en prosess for innsamling og analyse av all informasjon om geologi, geoteknikk og andre relevante forhold som kan ha innvirkning på bygge- eller anleggsprosjektet.

Alle typer bygge- og anleggsprosjekter må fundamenteres på bakken, og gode analyser av grunnforholdene er dermed nødvendig for å kunne oppnå et sikkert og økonomisk prosjekt. I den forstand er forundersøkelsene meget viktig for enhver bygge- eller anleggsaktivitet. Erfaringer fra mange prosjekter har vist at man ved å bruke en relativt liten andel av det totale byggebudsjettet til gode forundersøkelser helt i starten av et prosjekt, kan spare betydelige beløp seinere ved at problemer og komplikasjoner er blitt avdekket tidlig – problemene ville likevel blitt avdekket seinere, men da medført betydelig større kostnader og komplikasjoner.

(Clayton, Matthews & Simons, 1995) har utgitt en helhetlig informasjon om byggeplassundersøkelser og egenskaper for ulike typer jordsmonn. De poengterer at det dessverre som oftest ikke er jordsmonnets egenskaper som avgjør om en tomt kan benyttes, og at det derfor ofte må føres opp konstruksjoner på grunnforhold som ikke er ideelle sett fra teknisk ståsted. Geotekniske utfordringer kan derfor lett oppstå, og det er mange spesialister innenfor geologi, geoteknikk og fundamentering som kan kobles inn for å løse disse.

Ved oppstart av ethvert byggeprosjekt må man starte med å kartlegge hvilke typer forundersøkelser som vil være nødvendig, og lage en plan for denne fasen av arbeidet.

Dette vil omfatte en rekke ulike aspekter – fra helt generelle og overordnede vurderinger til helt spesifikke og tekniske, og de kan omfatte både teoretiske forundersøkelser, befaringer, og flere typer fysiske prøver av grunnforholdene (inkludert geofysikk; boring, drilling, prøvetaking og graving av prøvehull; prøvetaking av naturlige og omrørte masser), og laboratorieanalyser og/eller feltprøver m.m.

Denne type grunnundersøkelser har som mål å kunne bestemme all grunnleggende trekk og å samle all informasjon om grunnforholdene på stedet – se nærmere detaljering på neste side.

Laboratorieprøver og testing i felt er avgjørende for å bestemme grunnens tekniske egenskaper. Det finnes empiriske og semi-empiriske sammenhenger som kan sammenholde de målte verdiene i felt med beregnede geotekniske parametre. Standard borehullsprøver ("standard penetration tests – SPT") og koniske borehullsprøver ("cone penetration tests – CPT") er de mest brukte geotekniske testene rundt om i verden.

Som poengtert av Bowles (1984), vil et program for feltundersøkelser omfatte kontroll av alle tilgjengelige topografiske kart over området, gjennomsyn av flyfoto dersom dette er tilgjengelig, og det kan omfatte befaringer på plassen for å undersøke egnetheten for nye konstruksjoner og deres mulige tilpassing til eksisterende forhold på stedet. Samtaler med lokalbefolkningen om områdets egenskaper kan være verdifullt for å kunne lokalisere gamle fyllinger i området eller andre nyere topografiske endringer. Feltundersøkelsene vil til slutt også innebære boring av hull for å bestemme stratigrafien (den historiske geologien) og for å ta ut prøver av naturlig eller omrørte masser for testing.



Sammen med befaringer og teoretiske undersøkelser vil de fysiske undersøkelsene gjøre det mulig for den geotekniske ingeniøren å:

1. Bestemme kilden til og karakteristiske trekk for masseavsetninger (nyere historikk over fyllinger og skjæringer, avsetning etter oversvømmelser, lokalgeologi m.m.)
2. Utarbeide grunnprofiler; dvs. bestemme dybden, tykkelsen og sammensetningen av grunnens ulike lag.
3. Lokalisere fast fjell. Kvaliteten av fjellet kan også bestemmes, men dette gjøres normalt bare når det er nødvendig, fordi å bore i fjell er vesentlig dyrere enn å bore i løsmasser.
4. Bestemme grunnvannstanden, og avdekke eventuelle variasjoner i denne, eller avklare om prosjektet i det hele tatt må ta hensyn til grunnvannstanden.
5. Avklare grunnforholdenes tekniske egenskaper, og eventuelt skaffe tilstrekkelige prøver til å undersøke disse egenskapene nærmere dersom dette vil være nødvendig for videre prosjektering. Slike prøver kan variere fra poser med blandete masser som kan brukes for å fremskaffe gjennomsnittsverdier for de tekniske egenskapene, til prøver av urørt mark som er samlet inn i tynne plastrør for å kunne testes for styrke, trykkfasthet osv.

Avhengig av behovene vil ulike metoder for undersøkelse av grunnundersøkelser, laboratorieprøver og/eller testing i felt benyttes.

I hht. Bowles (1984) kan grunnundersøkelser på byggeplass deles inn i tre faser:

Fase 1: Innledende rekognosering (befaring og/eller teoretiske undersøkelser av tilgjengelige kart osv.)

Fase 2: Foreløpige borer – akkurat tilstrekkelige til å få et grovt hovedinntrykk av grunnen, får en hovedoversikt over de viktigste tekniske egenskapene, og eventuelt utføre noen foreløpige styrke- og deformasjonstester

Fase 3: Gjennomføre de komplette undersøkelsene med tilleggsboringer og mer nøyaktige tester av de tekniske egenskapene

For mindre rutineprosjekter vil det være tilstrekkelig å gjennomføre 1. og 2. fase. Noen ganger er det til og med tilstrekkelig med kun fase 2. Noen ganger vil utfallet av prøvene i fase 2 kunne være utslagsgivende for framtidig bruk av området. Tidsforsinkelsen mellom fase 2 og fase 3 kan i enkelte tilfelle være på flere år fordi byggherren velger å bruke disse foreløpige dataene til å utarbeide et skisseprosjekt for området, for å kunne foreta kostnadskalkyler og vurderinger av lønnsomheten i prosjektet, og å skaffe finansiering.

Kostnadene til en god analyse av grunnforhold m.m. som også inkluderer laboratorietesting og utarbeidelse av en samlet rapport som trekker ut den viktigste informasjonen og de viktigste anbefalingene basert på geotekniske vurderinger beløper seg normalt til 0,1 – 0,3 % av de totale kostnadene for de aktuelle anleggene eller byggeprosjektene (unntatt for broer og damkonstruksjoner, hvor disse kostnadene kan komme på over 1 %). Disse kostnadene bør avveies mot kostnadene til prosjektering pluss de ekstra kostnadene som vil framkomme som påslag fra entreprenører som gir tilbud på selve byggearbeidene, og som legger på betydelige beløp for å dekke opp usikkerhetene mht. grunnforholdene dersom det ikke foreligger gode og tilgjengelige rapporter om alle grunnundersøkelsene.

I denne avveiningen bør det derfor legges vekt på å få utført grundige grunnundersøkelser som omfatter alle tre faser, fordi kostnadene til geoteknisk ekspertise er langt rimeligere enn de andre alternativene. Det er også utallige tilfelle hvor prosjektert løsning ikke lot seg gjennomføre fordi det etter at selve byggearbeidene hadde startet opp ble oppdaget forhold i grunnen som førte til at hele prosjektet måtte omprojekteres.

3.5.7 Risikostyring

Risikostyring er et tema som involverer alle stadier i ethvert bygge- eller anleggsprosjekt, inkludert de finansielle og økonomiske aspektene. Dette er ett av de aller viktigste temaene for å kunne unngå både forutsigbare og uforutsigbare utviklinger i et prosjekt.

Dersom det er større miljømessige utfordringer og/eller geotekniske problemer med byggegrunnen, vil kostnadene ved prosjektet kunne øke betydelig, og det kan også føre til større forsinkelser ved prosjektgjennomføringen. En helhetlig risikoanalyse som på forhånd tar for seg alle risikoelementer i prosjektet og analyserer hver faktor, er helt nødvendig for å kunne utarbeide en plan for å redusere denne risikoen.

Tilstedeværelsen av arkeologiske eller kulturelle levninger på en byggeplass vurderes som en potensiell risiko i forbindelse med et bygge- eller anleggsprosjekt. Hvis dette ikke er kjent før byggearbeidene starter, vil man kunne forvente betydelige forsinkelser i byggefasen inntil man finner en akseptabel løsning for håndtering av de arkeologiske levningene på byggeplass.

I forhold til risikostyringa av prosjektene vil det derfor være meget viktig at det så tidlig som mulig i prosessen blir kartlagt hvorvidt det finnes arkeologiske levninger i området, og også at det blir foretatt en vurdering av hvordan disse skal håndteres. Dette må gjøres allerede i de helt innledende fasene av forstudiene for prosjektene, slik at det på denne måten kan forhindres at eventuelle arkeologiske arbeider får uventede og uplanlagte konsekvenser.

Meget tidlige arkeologiske undersøkelser og vurderingene vil også kunne åpne muligheter for at disse vil kunne tilføre prosjektene ekstra verdi, ved at elementer fra det historiske og kulturelle miljøet innarbeides i utforminga av prosjektet. Disse verdiene vil kunne tilføre samfunnmessige fordeler, og det kan gi prosjektet positiv publisitet.



3.5.8 Fysiske “avbøtende tiltak”

Med fysiske avbøtende tiltak (“physical mitigation”) mener vi en strategi for å redusere eller eventuelt om mulig unngå at et bygge- eller anleggsprosjekt gir skadelige virkninger for arkeologiske levninger som skal bevares på stedet, eller som skal ligge igjen inntil utbyggingsarealet og som derfor må sikres.

Det forutsettes her at alle forundersøkelser er utført og at det er avdekket at det finnes verdifulle arkeologiske levninger som på grunn av sin sårbarhet ikke kan registreres eller flyttes før byggearbeidene starter.

Det romlige forholdet mellom arkeologien og nye tekniske installasjonene og strukturer

Hvis man skal planlegge for å redusere de skadelige virkningene av bygge- og anleggsarbeider på arkeologiske levninger, vil den første arbeidspakken være å kartlegge det romlige forholdet mellom arkeologien og det nye prosjektet. Det er viktig at den vertikale inndelinga i grunnen er nøyaktig bestemt – dvs. hvor er det viktige arkeologiske funn, og hvor kan fundamentene for den framtidige konstruksjon settes ned. Det er også viktig at den horisontale plasseringa av de arkeologiske funnene er nøyaktig vurdert.

Dette vil avdekke hvorvidt de nye konstruksjonene vil bli liggende over eller under det nivået som er “beslaglagt” av arkeologi, og hvorvidt det er tilstrekkelig plass innenfor og rundt feltet med arkeologiske elementer til at det er mulig å plassere fundament for de nye konstruksjonene. Disse forholdene bestemmer forutsetningene for den “lindringsstrategien” som kan velges, dvs. om det kan løses ved at partene unngår hverandre, eller om det er en strategi for å minimere skadevirkningene.

Den sikreste metoden for å kunne bestemme denne strategien, finne konkrete løsninger og presentere disse på best mulig måte, vil være at det utarbeides en enkel digital 3-D-modell av forholdene under terrengnivå, som viser relasjonene mellom arkeologi og byggeprosjekt både horisontalt og vertikalt i samme modell. Dette vil være det første skrittet for alle strategiene.

“Avbøting ved å unngå hverandre” (“mitigation by avoidance”)

3-D-modellen med all tilgjengelig informasjon i både vertikal og horisontal retning er viktig for å kunne bevare arkeologien helt eller delvis, og ingeniørene står nå overfor en rekke utfordringer for å imøtekomme arkeologien. Utforming av all teknisk infrastruktur og alle byggetekniske elementer innebærer vurderinger av grunnens bæreevne og av hvor mye masse som må fjernes for å kunne etablere de nødvendige strukturene. Dette medfører en rekke kalkulasjoner for å beregne størrelsen (utstrekning i flaten) for hvert element eller fundament som må bygges. Prosjektet må baseres på at det er spredte fundament, fordi dette normalt er det enkleste og mest kostnadseffektive i slike situasjoner.

Den minste typen slike fundament er pælefundamenter, men disse er avhengige av at pælene kan settes meget dypt ned i grunnen, og metoden krever plass nok rundt de



3 Bygge- og anleggssektoren for arkeologer

arkeologiske elementene til at pælene kan settes dypt nok ned med egnet maskinelt utstyr. Dersom grunnen over nivået med de arkeologiske funnene har en teoretisk tilstrekkelig bæreevne for spredte fundamenter, må den store punktlasten på disse vurderes i forhold til om de *likevel* vil kunne forårsake ødeleggelser på de arkeologiske levningene på et lavere nivå. Dersom dette vurderes til å ikke kunne gjøre skade på arkeologien, kan dette gjennomføres. men dersom man kommer fram til at vekten kan skade arkeologien, må løsningen forkastes og man må lete etter andre tilnærminger. Hvis det er tilstrekkelig jordtykkelse over det arkeologiske sjiktet til å benytte spredte fundamenter, er det normalt også nok plass for å kunne føre fram teknisk infrastruktur (VA, drenering, EL osv.). Det må utvises noe større forsiktighet dersom det er behov for pumpestasjoner, fordi disse normalt ligger dypere enn fundamentene.

Dersom grunnen under nivået med de arkeologiske funnene har en tilstrekkelig bæreevne (noe som normalt er tilfelle), vil den horisontale utstrekningen av de arkeologiske funnene og plasseringen av dem være svært viktige for å finne en god løsning til felles beste. I disse tilfelle vil ingeniøren først se etter muligheter for å plassere fundamentene mellom de arkeologiske elementene og vurdere om plassen på hvert mulige sted. Hvis det er tilstrekkelig plass for hvert fundament, må ingeniøren deretter vurdere om det er nok plass *over* de arkeologiske funnene til å plassere nødvendige bjelker for å kunne overføre laster fra søylene i bærekonstruksjonene i bygget over. Hvis plassen vurderes som tilstrekkelig, kan denne løsningen iverksettes. Spredte fundamenter eller pæler kan være egnet for slike løsninger. Dersom det ikke er plass nok, må det letes etter en annen tilnærming.

“Avbøting ved minimal forstyrrelse” (“mitigation by minimal intrusion”)

Denne metoden krever et tett samarbeid mellom ingeniørene og arkeologene. Det forutsettes at arkeologene kan identifisere områder hvor de arkeologiske funnene enten kan registreres og fjernes, eller registreres og deretter bli noe ødelagt av byggearbeidene. Det forutsettes også for denne metoden nøyaktige registreringer av alle relevante forhold, og helst også at det utarbeides en 3-D-modell av strukturene i grunnen – som for de øvrige lindringsstrategiene.

Der hvor de kan fjernes, kan byggearbeidene gjennomføres i en “klarert” sone. Der hvor det kun tillates at de kan bli noe skadet, bør det avtales hva som er det akseptable omfanget av disse skadene, for eksempel i form av en avtalt prosentandel av området eller andre relevante parametre. Pælefundamentering brukes også oftest her for å begrense skadeomfanget.

Det vil normalt være sjiktene som ligger lavere enn de arkeologiske funnene som har tilstrekkelig bæreevne til å kunne benyttes for fundamentene, og i slike tilfelle vil søylefundamentering gi mist skader. Nøyaktige anvisninger kan finnes i et dokument fra English Heritage: “Piling and Archaeology”, product code: 51352. Riksantikvaren har også utgitt en rapport med veiledning om dette, se litteraturlista bak.

Det er en større utfordring med den tekniske infrastrukturen dersom de arkeologiske funnene ligger grunt. Drenering må legges dypere enn det laveste golvnivået, og avløp m.m. vil ligge enda dypere. I slike tilfelle er de “lindrings-strategiene” som er beskrevet over både vanskelige og kostbare. En mulighet kan være å bruke pumpestasjoner for å samle vann og avløp til et høyere nivå for å minimere dybdene på infrastrukturen, og deretter føre det til



offentlig avløpssystem – lindringsstrategien skal jo normalt bety minimale forstyrrelser for arkeologien. El-forsyningen legges normalt i grunnere grøfter som følger fortau osv., og er normalt ingen trussel for de arkeologiske levningene i grunnen.

Installasjoner i grunnen

De fleste bygge- og anleggsarbeider vil ha behov for teknisk infrastruktur i grunnen:

- kommunaltekniske anlegg (strømforsyning, vann og avløp. drenering)
- kontakt med (private) svakstrømsanlegg – datakabler og fiberoptiske nett osv.

Der arkeologien ligger dypt, kan slike installasjoner anlegges over arkeologien. Men der hvor arkeologien ligger grunt, bør metodikken for "lindring ved minimal forstyrrelse" anvendes.



3.5.9 Kontraktmessige aspekter av "avbøtende tiltak"

Alle de "avbøtende tiltakene" forutsetter at det er foretatt de best mulige og grundige grunnundersøkelser.

Prosjekteringsteamet kan ha full tillit til disse grunnundersøkelsene, eller de kan ha noe mindre enn full tillit til påliteligheten i disse undersøkelsene. Hvis dataene fra undersøkelsene er nøyaktige, vil den valgte "lindringsstrategien" tilsvare de faktiske forholdene på byggeplassen i perioden med grunnarbeider, og som et resultat av det vil det ikke være vesentlige endringer i entreprenørens arbeid i forhold til prosjekterte løsninger.

Påliteligheten i forundersøkelsene med hensyn til skjulte hindringer (f.eks. arkeologiske funn) eller geotekniske forhold (f.eks. i grunnens bæreevne), er avhengig av at det er utført grundige forarbeider av høy kvalitet. Men det er bare der hvor det er full tilgjengelighet på alle måter at undersøkelsene kan betraktes som fullt ut helhetlige og pålitelige. Dette kan eksempelvis være på byggeområder innenfor "grønne felt" i hht. arkeologenes klassifiseringer av funnsteder, dvs. rurale områder med enkeltstående funn. I alle andre situasjoner vil det være en risiko for at entreprenøren vil møte uforutsette forhold i grunnen, oftest i form av arkeologiske funn eller svak bæreevne i grunnen.

For å begrense risikoen for forsinkelser og større økonomiske krav fra entreprenøren, vil det være "beste praksis" at byggherren ved kontraktsinngåelse med entreprenøren tillater at entreprenøren priser en rimelig risiko for slike kostnader. Innenfor kontrakten kan det settes opp klausuler som bestemmer hvilke retningslinjer som skal gjelde dersom det avdekkes slike uforutsette grunnforhold, og klausulene vil også kunne regulere hvilke tiltak som de ulike partene i kontrakten må iverksette. Kontrakten bør også avklare hvordan arkeologene er knyttet til prosjektet og hvordan kommunikasjonen mellom partene skal foregå i slike tilfelle.

Ingeniørene og arkeologene bør informere prosjektlederen (PL) om graden risiko for uforutsette hindringer eller avbrudd i grunnarbeidene, basert på deres kjennskap til og vurderinger av påliteligheten i forundersøkelsene. Dette vil kunne hjelpe prosjektlederen med å fastsette rimelige bestemmelser og et rimelig risikopåslag i kontrakten med entreprenøren.

Noen byggherrer ønsker å overdra all risiko for grunnforholdene til entreprenøren, slik at han ikke kan reise noen krav knyttet til tid og penger som skyldes avbrudd i byggeprosessen pga. uforutsette forhold i grunnen. Den type avtaler ansees som å være "dårlig praksis", og kan faktisk føre til høyere kostnader for byggherren – både fordi entreprenøren da må prise denne risikoen høyt før kontraktsinngåelse, og fordi dette kan føre til tidkrevende prosesser om økonomisk oppgjør mellom byggherre og entreprenør på et seinere tidspunkt.



3.6 Betydning av et godt samarbeid med arkeologer

3.6.1 Før utgraving: Modellering av grunnen

I dag benyttes digitale teknikker til å beskrive forholdene på anleggsområdet/byggeplassen med de fremtidige konstruksjoner inntegnet. Eksempler som viser disse teknikkene:

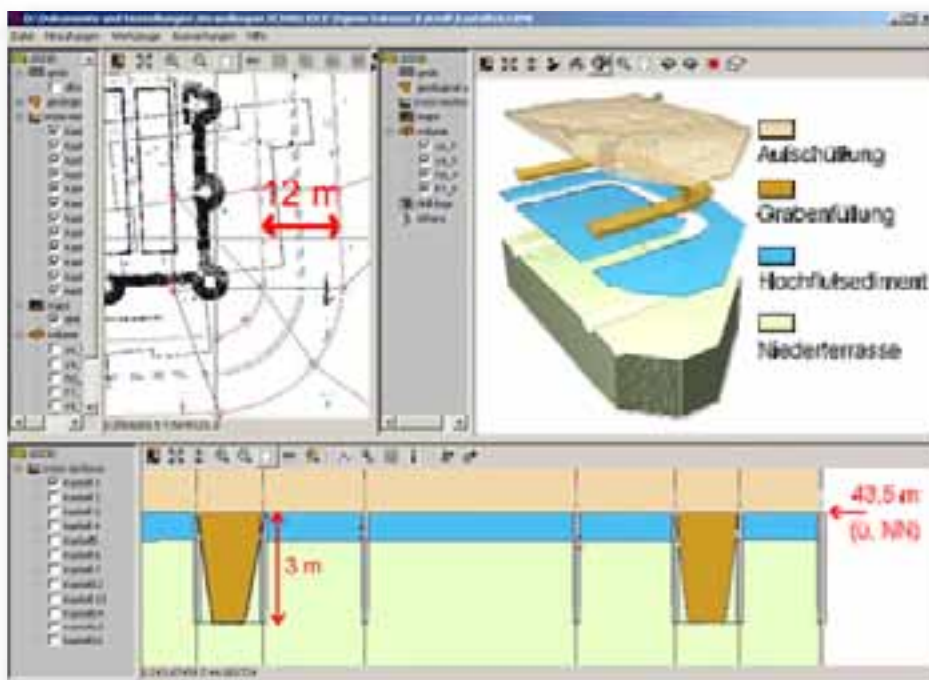


Fig. 28: 3-D modell av grunnen under den romanske vollgraven i østre del av Köln.
(Kilde: <http://www.geosum3d.de> hentet ut 24. april 2009)

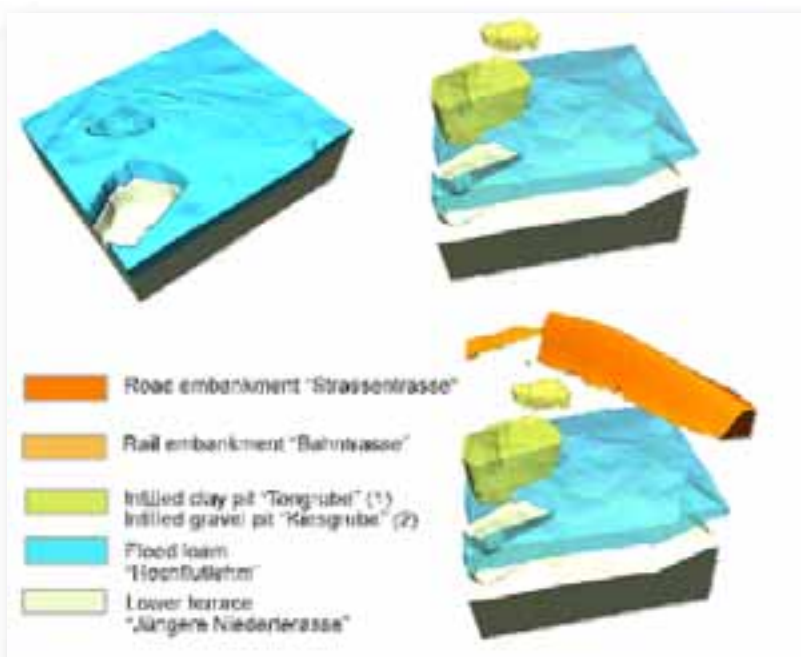


Fig. 29: Strukturell modell av overflatefunksjoner og under terreng i et område med tidligere gruvedrift.

(Kilde: <http://www.geosum3d.de> hentet ut 24. april 2009)

3 Bygge- og anleggssektoren for arkeologer

Den nederste figuren på forrige side viser menneskeskapte elementer som blir registrert under bearbeidet terreng, avsetninger og infrastruktur i bakken, som er:

- terrasser og vanningskanaler for jordbruk,
- skjæringer og fyllinger for jernbane-og veianlegg
- diker og kanaler for flomforsvar
- fyllområder etter planeringsarbeider for hevet terreng
- voller og grøfter for militære formål, f.eks. militære konstruksjoner og festningsverk
- steinbrudd, groper og slagghauger fra gruve-virksomhet (se figur under)

Forskningsfokus nå er å utarbeide retningslinjer for hvordan man skal lokalisere, karakterisere og modellere de menneskede terrengenelementene, ved hjelp av historisk-geografiske teknikker og de senere databasene med informasjon om overflaten (Surface Information Systems) – som Geographical Information Systems (GIS) og for terrenget under overflaten i Geoscientific Information Systems (GSIS), som GSI3D.

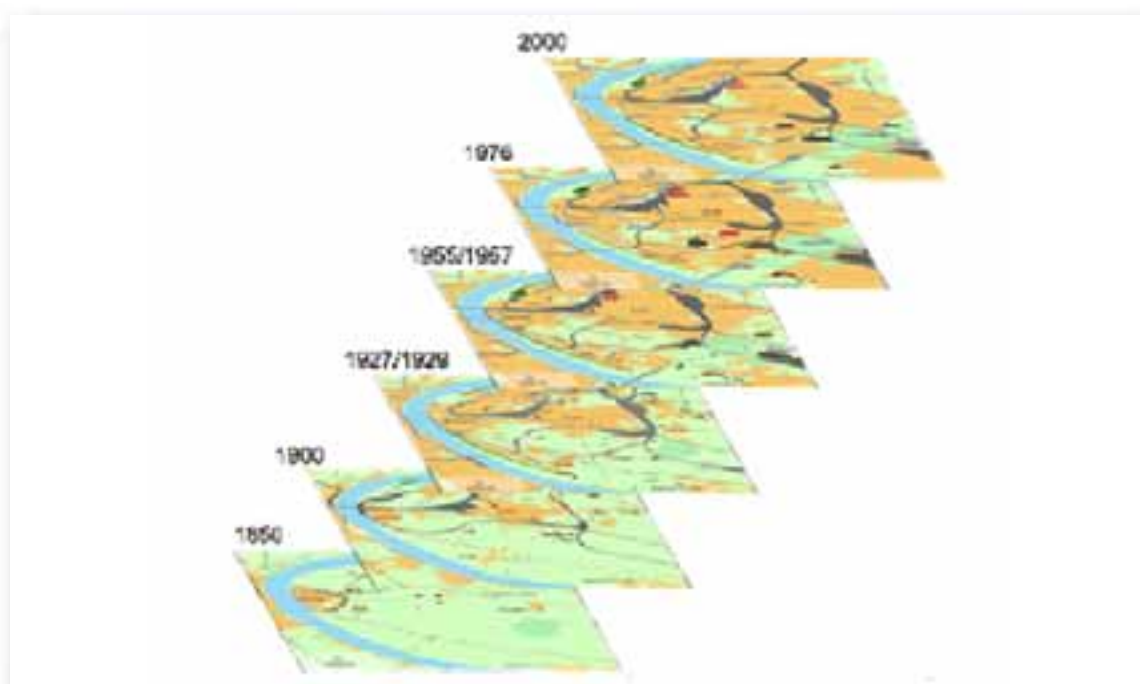


Fig. 30: "Teknogeniske" sekvenser over arealbruken er konstruert fra topografiske kart.
(Kilde: <http://www.geosum3d.de> hentet ut 24. april 2009)

Arealbrukssekvenser med tidsforskyvninger basert på historiske kart og tegninger, historiske beskrivelser eller rapporter, arkeologiske utgravninger eller fra flyfoto kan konstrueres som vist over (fig. 3). Strukturer og fordeling av menneskeskapte terrengformasjoner hentet ut fra kartografiske arbeider kan angi mulige grenser og utstrekninger av kunstige terrengenelementer og formasjoner i bakken. Disse datasettene kombinert med informasjon fra borehull, er integrert i software for modellering av undergrunn (GSI3D og tilsvarende "subsurface viewere"), hvor ulike sedimenter kan identifiseres og skilles ut ved hjelp av 3-dimesjonale forhold – som tekstur, litologiske og morfologiske egenskaper, og genetiske trekk og egenskaper.



3.6.2 Partene jobber atskilt i tid (advanced works)

“Advanced works” (eller “framskutt arbeid”) representerer god praksis når arkeologiske levninger kan registreres og eventuelt fjernes før selve byggearbeidene starter.

Den største fordelen med at arkeologiske arbeider utføres på forhånd (via en kontrakt om “advanced works”), er at dette reduserer mulige konsekvenser for resten av den planlagte byggesaken i tilfelle det skulle gjøres noen uforutsette funn. Dette representerer en akseptabel samhandlingsstrategi som kan iverksettes når som helst før selve byggearbeidene starter. Dette er også i mange tilfelle den løsning som primært ønskes både fra byggebransjen og fra arkeologisk sektor.

Det finnes selvfølgelig situasjoner hvor igangsetting av arkeologiske utgravninger før selve byggearbeidene starter ikke vil være riktig. Dersom den planlagte byggeplassen fortsatt er i bruk til et eksisterende formål, kan det som tidligere nevnt være vanskelig eller umulig å avgrense og skjerme et område for arkeologisk utgravning på en hensiktsmessig måte.

Bruken av “advanced works” vil også bare være mulig der det er en viss sikkerhet for at tilstrekkelig finansiering er på plass til at byggeprosjektet kan gjennomføres etterpå, og dessuten at utbyggeren allerede eier eller har formell disposisjonsrett til tomta.

3 Bygge- og anleggssektoren for arkeologer

3.6.3 Partene jobber samtidig – fysisk atskilt (concurrent working)

“Concurrent working” eller “konkurrerende (evt. parallelt) arbeid” vil representere god praksis der hvor det ikke er noen mulighet for å kunne ferdigstille arkeologiske arbeider før byggearbeidene starter. Man bør da forsøke å organisere byggeplassen slik at de to sektorene arbeider fysisk atskilt på byggeplassen, og ikke hindrer hverandre.

Med en gang behovet for og omfanget av arkeologiske utgravninger er fastlagt, må utbygger legge inn tilstrekkelig tid for disse arbeidene i framdriftsplanen for byggearbeidene til at de arkeologiske arbeidene kan utføres forsvarlig. Den tiden arkeologene mener at de trenger for sine arbeider og den tiden som er tilgjengelig i framdriftsplanen i byggeprosjektet kan være en kilde til konflikter mellom arkeologer og utbygger. Men ettersom programmet for utgravningene må godkjennes av myndighetene for arkeologisk sektor før byggetillatelsen blir gitt, vil forhandlingene om denne tidsbruken som regel ende med akseptable rammer for begge parter. For å komme fram til en avtale som er tilfredsstillende for begge parter anbefales det at det utarbeides en detaljert spesifisering for arbeidsopplegget for arkeologene, slik at denne kan legges til grunn for avtalen partene i mellom.

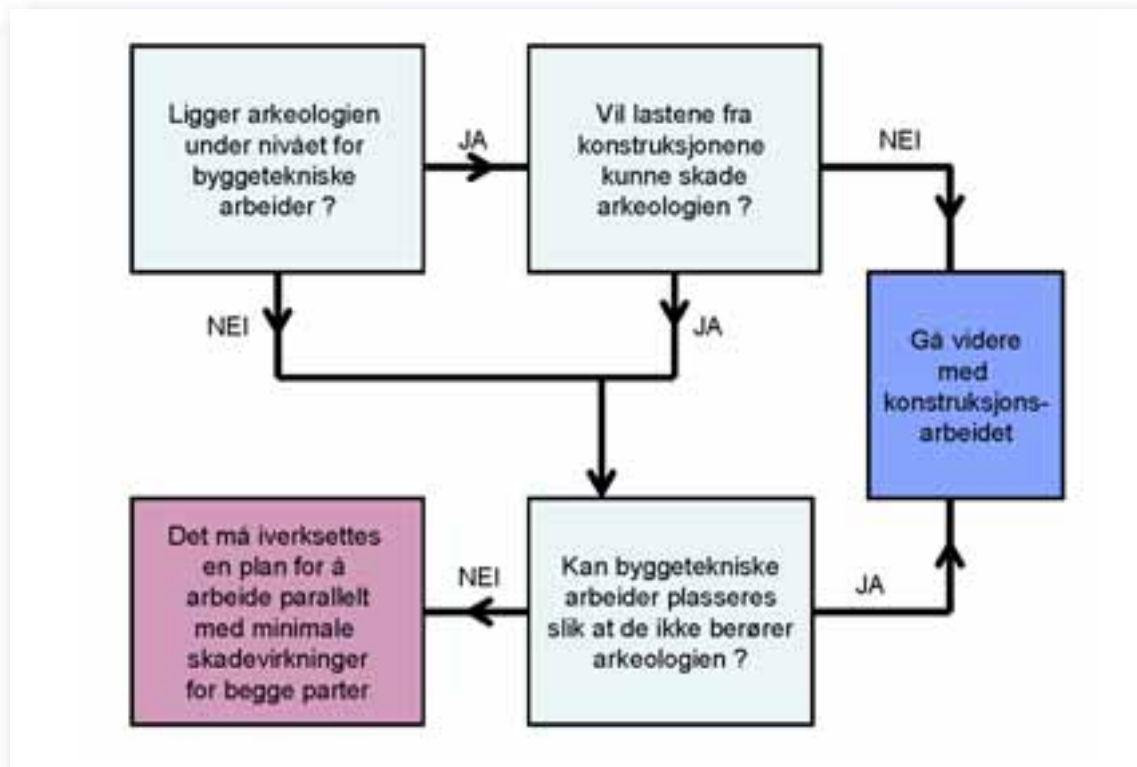


Fig. 31: Viser vurderinger forut for byggearbeider hvor det er arkeologi.



3.6.4 Partene jobber samtidig og på samme sted ("watching brief")

"Watching brief" (eller "arkeologisk overvåking") blir benyttet når det blir stilt krav om å ha en arkeolog tilstede under entreprenørens gravearbeider på byggeplassen – hensikten vil da være å kunne identifisere eventuelle arkeologiske levninger som vil kreve registrering og dokumentasjon.

"Watching brief" kan omfatte både planlegging, gjennomføring og kontroll av alle de typer bygge- og anleggsarbeider som er nevnt foran. Planlegginga av de fysiske byggearbeidene omfatter utarbeidelse av framdriftsplan for disse arbeidene, og også valg av hvilke konstruksjonsmetoder som skal benyttes, og valg av det maskinelle utstyret som skal brukes.

Innledningsvis vil det være nødvendig med nøyaktige studier av alle kontraktsdokumenter. Dette følges opp med å etablere faser i det konkrete arbeidet – lage oversikt over arbeidsoperasjoner og milepæler. Neste skritt vil innebære valg av nøyaktige byggemetoder og utvelgelse av konkret utstyr som skal brukes i hver arbeidsoperasjon for å kunne holde framdriftsplanen: Utarbeide en hovedplan for arbeidet, dvs. en overordnet framdriftsplan for både arbeid, materialleveranser og utstyr. Dette skal også sammenholdes med en prognose for utgifter og inntekter/finansiering for prosjektet.

På enhver byggeplass hvor forhåndsanalysene på tegnebordet (desk top studies) og konkrete forundersøkelser på byggeplass tyder på at det ikke er behov for arkeologiske utgravninger på tross av at det er kjent at det kan forekomme arkeologiske levninger, eller hvor det ikke er noen kjente arkeologiske levninger men hvor potensialet for å finne slike er stort, vil det være behov for å iverksette en "watching brief"-strategi, dvs. at entreprenørens arbeider blir overvåket av en arkeolog.

Metoden krever spesielt tett samarbeid mellom utbygger og arkeolog. Utbyggeren må også avsette tilstrekkelig tid i framdriftsplanen til identifisering og registrering av mulige funn eller arkeologisk interessante strukturer. I mange tilfelle vil denne strategien ikke være en ideell løsning for noen av partene. I mange tilfelle vil gravemetodene som benyttes av entreprenøren kunne føre til at arkeologisk bevis eller arkeologisk materiale blir ødelagt før det kan bli vurdert fullt ut, og utbyggerne kan bli frustrerte over arbeidsprosessene for utgraving av tomter dersom de ikke fullt ut skjønner eller vedsetter det arbeidet som utføres av arkeologene.

Det må understrekes enda en gang at detaljerte beskrivelser av arbeidene, og en tett kommunikasjon mellom utbygger og arkeologisk personale vil forbedre arbeidsfellesskapet vesentlig.

4.1 Introduksjon

Hovedmålet er å forbedre samhandling mellom de to profesjonelle sektorene; byggebransjen og arkeologien. Økt kunnskap vil gjøre at man bedre kan forstå hverandres virkefelt, den andre sektorenes begreper og hvilke føringer begge har i forhold til lovverk og praksis. Veiledningen følger oppbyggingen i e-læringsprogrammet om arkeologisk kunnskap av nytte og generell verdi for byggebransjen, men er utdypet særskilt for å dekke norske forhold og norsk praksis. Veiledningen kan også brukes uavhengig av e-læringsprogrammet.

Innsikt i fagområdet og forvaltningen fordrer at man har kjennskap til kulturminnevernets begreper. Her følger et utvalg av begrep som brukes i forvaltningen av arkeologiske kulturminner:

- **Arkeologisk registrering:** Befaring i felt av et konkret planområde/geografisk område for kartlegging av potensiale for automatisk fredete kulturminner ut fra konkrete funn. Registreringen utføres gjerne i innledende planfaser av fylkeskommune, Sametinget, sjøfartsmuseene og NIKU.
- **Arkeologisk undersøkelse:** Samlebetegnelse på både registrering og utgravning. Kan også omfatte bare en av dem, men dette går gjerne fram av sammenhengen.
- **Arkeologisk utgravning:** Fjerning av fysiske spor bevart under dagens bakkeplan, gjennom metodisk utgravning og nødvendig dokumentasjon.
- **Automatisk fredet kulturminne:** Fysiske spor eller immaterielle minner fra tiden før 1537 og samiske kulturminner og skipsfunn eldre enn 100 år.
- **Fredet:** Det sterkeste juridiske vern et fysisk objekt kan ha; se automatisk fredet og vedtaksfredet.
- **Kulturminne:** Omfatter normalt synlige spor etter menneskelig aktivitet/tiltak i grunnen. Men et kulturminne kan også være en naturformasjon som det knytter seg tro, sagn, historie og tradisjon til.
- **Legalfredet:** Fredet gjennom lovverk; dvs. brukes om automatisk fredete kulturminner.
- **Midlertidig fredet:** Dersom et kulturminne er utsatt for riving, fjerning eller annen form for trussel kan rette myndighet gripe inn ved å midlertidig frede objektet. En midlertidig fredning skal følges opp med vedtak om fredning innen 4 år. I tiden som objektet er midlertidig fredet er det å anse som fredet.
- **Vedtaksfredet:** Kulturminne fra nyere tid eller etterreformatorisk tid som er fredet etter vedtak. Vedtaksfredete kulturminner forvaltes av fylkeskommunene som har myndighet til å gi dispensasjon fra fredningen.

4.1.1 Hvorfor er arkeologi viktig?

Arkeologi er studiet av fortidige menneskelige kulturer gjennom analyse av de fysiske restene (landskap, steder, monumenter, bygninger, artefakter, kulturlag etc). I noen land vil dette omfatte de eldste spor etter menneskelig aktivitet og inkludere også "nylig" forlatte funn. I andre land vil det være tidsmessige begrensninger eller typer av funn som vil bli underlagt arkeologiske undersøkelser. Arkeologiske funn kan forekomme over alt og disse må tas med som en faktor i planleggingen av de fleste utbyggingsanlegg.

Arkeologi betyr *kunnskap om det gamle* (gr. arkeo betyr gammel, logos betyr kunnskap, læren om). Arkeologiske funn er del av vår felles kulturarv. Studiet hjelper oss å forstå verdens ulike nivåer gjennom en erkjennelse av hvordan verden har utviklet seg. Å lese sporene i landskapet og å tolke deres sammenhenger, omtales gjerne som å forstå våre *historiske omgivelser*. Det bidrar til vår identitetsskaping, og hjelper oss i samhandlingen med dagens samfunn. Funnene er uerstattelige spor. Ivaretagelse oppfylles gjennom en politisk, bærekraftig utvikling. Sporene er ikke fornybare på den måten at når de først er skadet eller fjernet kan de ikke bli erstattet. Deres potensiale for å bidra til vår forståelse, vil gå tapt.

Felles for alle arkeologiske funn er at de må avdekkes eller fremgraves. Sporene kan skilles i tre hovedgrupper: *Ruiner/konstruksjonsrester* (rester etter bygninger), *kulturlag* (aktivitetsspor bevart som ulike typer av jordlagsjikt) og *arte- og økofakter* (hhv. gjenstander og botaniske/zoologiske spor). Arkeologiske funnsteder kan være alt fra et liten rasteplass benyttet av en jeger en gang i steinalderen til et komplekst og mangeartet bysamfunn fra middelalder.

Innenfor forvaltning skiller man gjerne mellom forskningsgraving og nødgravning. *Nødgravning* kalles de undersøkelser som følger av samfunnets utbyggingspress, og som ikke er initiert fra arkeologiske forskningsinstitusjoner (i motsetning til *forskningsgravninger*). I de fleste land er mesteparten av arkeologiske undersøkelser å anse som nødgravninger. Klassifiseringen har finansiell betydning da "bruker betaler" - prinsippet vil medføre at utbygger skal bekoste utgravningen. Fra 1.3.2007 er det innført en økonomisk støtteordning hvor staten dekker utgifter til arkeologiske undersøkelser ved mindre, private tiltak eller av særlige grunner.

Arkeologiske undersøkelser omfatter søking etter ukjente funn, utgravning av kulturspor, klassifisering, analysering og bevaring av funnene. Opprinnelig kom arkeologinteressen fra de som samlet antikviteter og var interessert i historie. Arkeologien i dag er preget av egen profesjonsutvikling og tverrfaglighet. Ikke minst har det vært en rivende utvikling av tekniske hjelpemidler for en bredest mulig datainnsamling. Profesjonen beveger seg nå mot flere og bedre utviklede ikke-destruktive registreringsmetoder.

Arkeologer tror at arkitekter og ingeniører gis en bedre forutsetning for å forstå de arkeologiske prosessene ved å få innsyn i arkeologiens terminologi og metoder. Økt innsikt vil kunne bidra til at arkeologiske føringer iverksettes mer effektivt inn i byggeprosjekter. Tid og penger vil kunne bli spart. En synergieffekt kan være at utbygger med ny kunnskap også skaper grunnlag for en økt allmenn interesse for prosjektet gjennom å vise sektorenes økte samfunnsansvar i kontaktflaten mot arkeologien.

4.2 Formelle aspekter

Kulturminneloven er Norges særlov på kulturminnefeltet (se kap. 2.2.) og meget sentral i forvaltning av arkeologiske kulturminner. Loven er endret jevnlig for å forholde seg til samfunnets endrete behov, samtidig som loven også er knyttet opp mot plan- og bygningsloven og dens virkefelt. Norsk arkeologi styres av det nasjonale lovverket, som i mange henseende har tatt opp i seg internasjonale konvensjoner, og deres formål om en bred sikring av kulturarven.

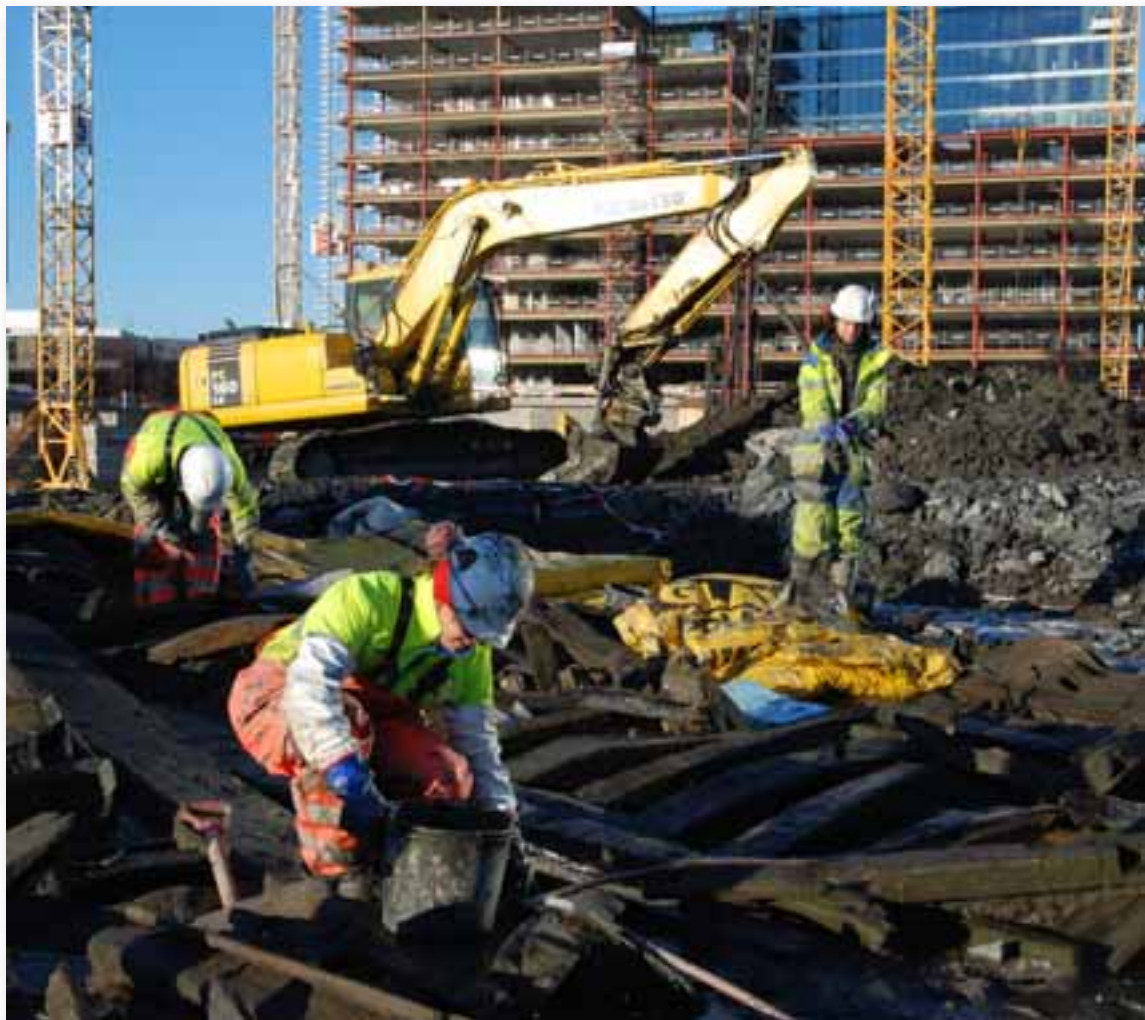


Fig. 32: Arkeologiske kulturminner framkommer der mennesker har ferdes tidligere. Dette skipsvraket ble funnet under utgravning av et utbyggingsprosjekt i Bjørvika, Oslo. Foto: Norsk Sjøfartsmuseum.

4.2.1 Internasjonalt arkeologisk rammeverk

Arkeologiske funnsteder kan verdiklassifiseres, gjerne i fire nivåer etter internasjonal, nasjonal, regional eller lokal verdi. Dette er nyttige arbeidsredskaper når man skal vekte kulturminnene i forvaltningen, i en strategisk bevaringspolitikk og for å kunne samhandle i det globale kulturminnevernet. Ulike chartre, konvensjoner og direktiver gir føringer for internasjonal og europeisk samhandling på det arkeologiske feltet. Mange av disse har også påvirket utformingen av nasjonale lovverk.

Konvensjonens navn:	Innhold av relevans:	Linker til internett:	Ratifisert/ Frivillig
Hague Convention on the Protection of Cultural Property in the Event of Armed Conflict (1954)	Hague Convention on the Protection of Cultural Property in the Event of Armed Conflict (1954)		**
International Charter for the Conservation and Restoration of Monuments and Sites (1964)	The Athens Charter (1931) gir prinsipielle råd for restaurering av eldre bygninger ut fra en felles internasjonale basis, men slik at hvert land er selv ansvarlig for innvirkning i egen kultur og tradisjon. Dette ble videre et fundament for utarbeidelsen av Venice Charter, som igjen inspirerte til dannelsen av International Council on Monuments and Sites (ICOMOS) i Warszawa i 1965. ICOMOS er basis for samhandling innenfor konservering.	http://www.icomos.org/venice_charter.html	*
World Heritage Convention (1972)	Dokumentet gir retningslinjer for arbeid med Verdensarvstedene, og inneholder mange av de definisjoner og konsept som benyttes innenfor kulturminneforvaltningen i dag.	http://whc.unesco.org/en/convention-text/	**
The Florence Charter	Dette er et ICOMOS tillegg til Venice Charter, utformet i 1981 spesielt for å dekke feltet historiske hager.	http://www.international.icomos.org/e_floren.htm	
Convention for the Protection of the Architectural Heritage of Europe – the Granada Convention (1985)	Dette inneholder en bred definisjon av arkitekturarven fra historiske, arkeologiske, kunstneriske, vitenskapelige, sosiale og tekniske interessefelt. Likeledes har det en oversikt over utstyr som dekker konserveringsprosjekter innenfor bygningsarven.	http://conventions.coe.int/Treaty/en/Treaties/Html/121.htm	**

4 Arkeologi for bygge- og anleggsbransjen

Konvensjonens navn:	Innhold av relevans:	Linker til internett:	Ratifisert/ Frivillig
The Nara Document on Authenticity (1994))	Dette er et tillegg til World Heritage Convention.	http://www.international.icomos.org/naradoc_eng.htm	
Principles for the Recording of Monuments, Groups of Buildings and Sites (1996)	Prinsippene ble adoptert av ICOMOS i Sofia som svar på Charter of Venice (Article 16) om at ansvarlige organisasjoner og individer dokumenterer kulturarven. Det er fem seksjoner som dekker begrunnelse for dokumentasjon, planer for dokumentasjon, innhold og administrasjon, samt formidling og deling av informasjon.	http://www.international.icomos.org/recording.htm	*
Burra Charter (1979, revision of 1999)	Burra-chartret gir råd for konservering og administrasjon av kulturarvsteder (cultural heritage places), og er basert på kunnskap og erfaring fra ICOMOS' australske medlemmer. Det anerkjenner konservering som en integrert del av ivaretagelsen av signifikante kultursteder og at dette er et kontinuerlig ansvar. Det setter en standard for de som gir råd, de som tar avgjørelser eller utfører arbeidet, inkludert eiere og forvaltere. Prinsippene er vidt akseptert utenfor Australia.	http://www.icomos.org/australia/burra.html	*
European Landscape Convention (2000)	Denne konvensjonen er ratifisert av Norge, og understreker den allmenne interessen i landskap som del av natur- og kulturarven, som del av livskvalitet og hvor mennesker spiller en aktiv rolle i aksept av konservering og utvikling.	http://conventions.coe.int/Treaty/en/Treaties/Html/176.htm	**
The European Convention on the Protection of the Archaeological Heritage (1969, revision of 2001)	"Valetta-konvensjonen" er en del av Europarådets (Council of Europe) retningslinjer for bevaring av kulturarven. Målet er å beskytte den arkeologiske arven som kilde til den kollektive europeiske hukommelsen og som et instrument for historiske og vitenskapelige undersøkelser.	http://conventions.coe.int/Treaty/en/Treaties/Html/143.htm	**

Fortsettelse fra forrige side

Konvensjonens navn:	Innhold av relevans:	Linker til internett:	Ratifisert/ Frivillig
	De 18 artiklene omfatter identifikasjon og bevaring av arkeologiske spor, inkludert kontroll av utgravninger og bruk av metaldetektor, inngripende konservering, de finansielle sidene av arkeologiske undersøkelser og konservering, samlinger og spredning av vitenskapelig informasjon, øke publikums bevissthet og ulovlig handel med arkeologiske objekter		
The Framework Convention of the Council of Europe on the Value of Cultural Heritage for Society (October 2005)	De 23 artiklene fra denne nye konvensjonen, er en videreutvikling av flere, tidligere europeiske dokumenter. Den omfatter på et høyt nivå et bredt spekter av kulturarven i forhold til samfunnet og menneskeskapt utvikling. Konvensjonen understreker et felles ansvar for allmenn deltagelse i bevaringen og forståelsen for kulturarven.		
European Directives on Environmental Impacts	Direktivet krever at de forventede virkningene av større prosjekter med innvirkning på de historiske omgivelsene skal bli beskyttet og tatt med i vurderingen, som en viktig del av prosesser innenfor utbyggingsplaner. Disse europeiske retningslinjene finnes igjen i norsk Plan- og bygningslov, samt i Kulturminneloven.		

Fig. 33: Tabellen viser relevante konvensjoner med de viktigste arkeologiske føringene, samt merket med ** der internasjonale konvensjoner er implementert i nasjonalt lovverk (ratifisert), og merket med * der det vises til god profesjonell praksis ved frivillige organisasjoner.

4 Arkeologi for bygge- og anleggsbransjen

4.2.2 Arkeologiske standarder

Definisjon av " profesjonell arkeolog" og krav til kvalifikasjoner, varierer fra land til land. I enkelte land leier man inn arkeologer basert på kvalitetssikring av kompetansen gjennom et lisenssystem. I The Council of Europe Convention on the Protection of the Archaeological Heritage ("Valetta-konvensjonen") fra 1992 stadfester denne

"at utgravninger og andre potensielle destruktive teknikker kun skal utføres av kvalifiserte og spesifikt autoriserte personer".

I Norge er det ikke et privat marked for arkeologi, slik at her utføres utgravninger på fredete kulturminner av institusjoner som gjennom forskriftene til kulturminneloven har plikt og rett til å utføre arbeidet med eget ansatt eller engasjert mannskap.

De fleste landene har også utviklet sine egne standarder med krav til utførelse og gode praksis innenfor alle deler av feltarbeidet. Her følger noe av det norske veiledningsmaterialet som det er viktig å kjenne til:

"Arkeologiveilederen" - råd, roller og saksbehandlingsrutiner

Arkeologiveilederen omhandler de formelle saksbehandlingsrutinene i henhold til *Lov om kulturminner av 9. juni 1978 nr. 50 (Kulturminneloven)* og *Forskrift om faglig ansvarsfordeling mv. etter kulturminneloven av 9. februar 1979* med senere endringer. Målet er å sikre at den lovregulerte forvaltningen skjer på en kvalitativ god, effektiv, enhetlig og forutsigbar måte for alle involverte. Veilederen er et hjelpemiddel for ansatte i kulturminneforvaltningen, og for kommunene, grunneiere og tiltakshavere. Den er inndelt etter lovens paragrafer og redegjør kortfattet for de ulike forvaltningsorganenes arbeidsoppgaver. Spesielle begrep og formuleringer forklares særskilt, og det henvises til utdypinger om tema i rundskriv og brev fra Miljøverndepartementet og Riksantikvaren. Veilederen er basert på erfaringer. Revisjon skjer fortløpende gjennom oppdateringer i den nettbaserte versjonen.

<http://www.riksantikvaren.no/Norsk/Veiledning>

"Askeladden" nasjonal database for kulturminner

Askeladden er betegnelsen for et nasjonalt register over ca. 230 000 kulturminner og som øker med 10-15.000 pr. måned (status vår 2009). Databasen inneholder opplysninger om objekter som er fredet etter kulturminneloven, eller som er inne i en fredningsprosess, og kulturminner som er fredet etter Svalbardmiljøloven. Utgangspunktet for registeret er de arkeologiske museenes topografiske funnopplysninger, samlet inn siden 1850-tallet. Standardisering gjennom årene har gjort at felles opplysninger utgjør grunnstammen i oversikten. I dag registreres kulturminnene av fylkeskommunene direkte med Global Positioning System (GPS) inn i basen. Riksantikvaren ajourfører og vedlikeholder basen på nasjonalt nivå. Fylkeskommunen er delegert ansvar for ajourføring av basen. Basen er passordbeskyttet, men en publikumsvariant med utvalgte, begrensede dataposter er tilgjengelig fra 2009.

<http://askeladden.ra.no/sok>

www.kulturminnesok.no

Kulturminnevern – Lov, forvaltning og håndhevelse

Verket består av to bind om kulturminnevernets lovverk, forvaltning og praktisering. Dette gir et overordnet innblikk i feltet samtidig som de enkelte tolkninger av lovparagrafene utdypes med mange og gode eksempler. Bøkene er nyttige både som innføring i utviklingen av kulturminneloven og for å få konkrete svar på de ulike lovanvendelsene. Verket er lett og logisk bygd opp. I bind I forklares kulturminnetypene, kulturminneforvaltningen, lovanvendelse, kulturminnekriminalitet og etterforskning. Bind II omfatter hovedsakelig en gjennomgang av de enkelte paragrafene i kulturminneloven.

http://195.159.7.12/riksantikvaren.no/Norsk/Publikasjoner/Riksantikvarens_rapporter

The Monitoring Manual - Procedures & guidelines for the monitoring, recording and preservation/management of urban archaeological deposits.

Norge startet med overvåkningsprosjekter i middelalderbyene i 1996, og ulike metoder har vært utprøvd. Manualen omfatter et samlet sett av standardkrav til katalogisering av kulturlag ved arkeologisk observasjon, men også hvilke innsamlingsmetoder som bør gjennomføres for analysering av vanninnhold, oksygeninnhold, kjemisk sammensetning, og for å følge endringer over tid. Hovedsakelig skal rådene gjelde in-situ bevaring. Imidlertid er standardregistrering av kulturlag viktig også ved utgravninger, prøvehull, borerer etc. for å kunne bidra til sammenliknbare resultater. Nasjonalt er det behov for tall som viser miljøstatus. Det er viktig å vite hvor de historiske bykjernene blir utsatt for størst press ved utbyggingsprosjekter med dyptgående tunneler, omfattende ledningssystemer og ellers en høy aktivitet i byggebransjen. Andre trusler mot kulturlag er komprimering grunnet forurensing og tidligere omfattende byggeaktiviteter.

I denne sammenheng vises det også til Norsk Standard, NS 9451:2009; Kulturminner: Krav til miljøovervåkning og -undersøkelser av kulturlag. (utgiversted: Standard Online AS www.standard.no).

Andre nyttige kilder:

- Forarbeider for loven i Ot.prop. nr. 7 (1977-78) Om lov om kulturminner
- Kulturminner og kulturmiljø i konsekvensutredninger.
http://195.159.7.12/riksantikvaren.no/Norsk/Publikasjoner/Riksantikvarens_rapporter
- Kulturminner og kulturmiljø, Plan- og bygningsloven.
http://www.riksantikvaren.no/Norsk/Publikasjoner/Veiledere_og_handboker/filestore/veilederkulturmiljo.pdf

4 Arkeologi for bygge- og anleggsbransjen

4.2.3 Ansvar, roller og prosesser innenfor arkeologiske prosjekter

Uavhengig av variasjonene i de enkelte land, er det oftest parlamentet som godkjenner lovverket for bevaring og inngrep i landets arkeologiske kulturminner og beslutter hvilke prosesser som knyttes til dispensasjon fra lovverket. Regionale myndigheter har delansvar for forvaltning av den nasjonale kulturarven, men har gjerne et selvstendig ansvar for de lokale kulturminnene. De har førstelinjeansvar i planprosesser, og de utgjør gjerne det første kontaktpunktet for utbygger med kulturminnemyndighetene. Universitetene med sine arkeologiske landsdelsmuseer utfører det arkeologiske utgravningsarbeidet. I land med privatisert arkeologi har museene gjerne kvalitetskontroll av utført arbeid og kan bidra ved lisensbevilgning til den arkeologiske arbeidsstyrken.

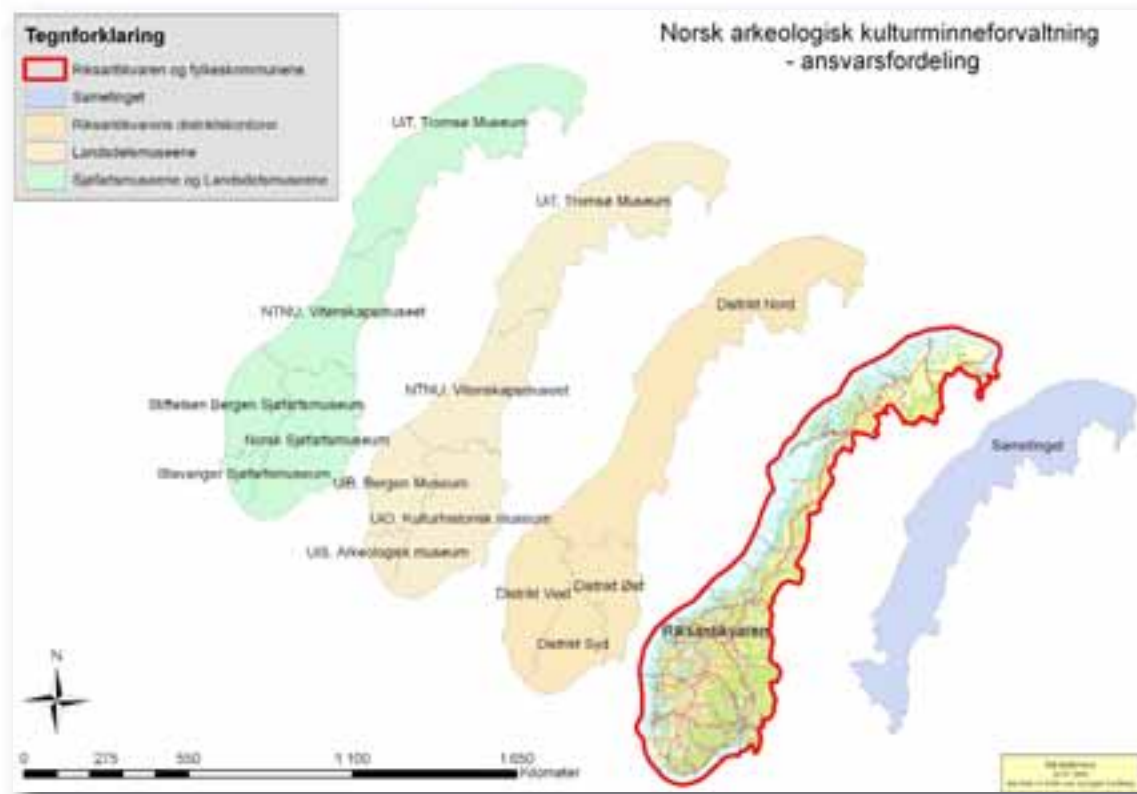


Fig. 34: Figuren viser den geografiske ansvarsfordelingen til de ulike institusjonene innenfor forvaltning av arkeologiske kulturminner innenfor fastlands-Norge (Svalbard er unntatt).

Kulturminneforvaltningen i Norge er et politisk satsningsområde, og det utgjør en del av et sektorovergrepene miljøansvar (jf. kml § 1). Ved tiltaksgjennomføring må grunneier i søknadsprosessen også kalkulere inn økonomi med tanke på bevaring eller fjerning av kulturminnet. Fra planlegging til gjennomføring av et tiltak som berører et arkeologisk kulturminne, vil grunneier – eller i lovens forstand en tiltakshaver – komme i kontakt med kommunen, fylkeskommunen/Sametinget, et arkeologisk museum/et marinarkeologisk museum og Riksantikvaren. Disse institusjonene har ulike roller og ansvar i prosessen.

Kommunene ivaretar den lokale forvaltningsinnsatsen, og for arkeologiske kulturminner skjer dette gjerne gjennom utarbeidelse av allmenne og areal- og sektorovergrepene planer. Her skjer en fysisk miljøutforming og en disponering av kommunenes arealer. Man kan si at fortid og framtid møtes i planarbeidet ved at kulturminnene skal vektes i forhold til utbyggingsprosjekter. Kommunene skal bruke planverktøyet for å ivareta verneinteresser, båndlegge områder og melde konkrete tiltak til fylkeskommunen/Sametinget. Søknad fra grunneier om utbygging vil også komme til kommunen, som vil videresende til fylkeskommunen for utsjekking om forholdet til arkeologiske kulturminner.

Fylkeskommunene ivaretar et regionalpolitisk planleggingsansvar gjennom fylkesplanleggingen. De er selvstendige politiske organer som ivaretar et utvalg statlige oppgaver regionalt. Selve fylkeskommunen som organ ble opprettet i 1975, mens i 1990 fikk organet tillagt delegert myndighet etter kulturminneloven. De har et forvaltningsansvar for alle typer kulturminner med unntak av de samiske. Kulturforvaltningen kan være ulikt organisert i de forskjellige fylkeskommunene, men ofte er ansvaret plassert i Kulturavdelingen under ledelse av en fylkeskonservator. Fylkeskommunene har forvaltningsansvar for automatisk fredete kulturminner (unntatt dispensasjonsmyndighet og utgravningsmyndighet) hvor de blant annet skal motta søknader som gjelder kulturminner, fastsette særskilt vedtak om sikringsone, bidra i skjøtsels- og formidlingsarbeid og være innsigelsesmyndighet ved planbehandling.

Sametinget ble delegert ansvar som regional kulturminnemyndighet i 2001 og overtok etter Samisk kulturminneråd, som ble opprettet i 1994. Sametinget har en egen avdeling for miljø- og kulturminnevern. For de kommuner som har eller har hatt samiske befolkningsgrupper har Sametinget det samme ansvar som fylkeskommunen, og begge institusjonene arbeider parallelt som regional kulturminnemyndighet. Det er Sametinget som tar stilling til om et kulturminne er samisk.

De arkeologiske landsdelsmuseene omfatter fem museumsinstitusjoner. Vitenskapsmuseet (Trondheim, ved NTNU, stiftet i 1760), Bergen Museum (Historisk museum i Bergen, stiftet i 1825), Kulturhistorisk museum (Oslo, tidl. Universitetets Oldsaksamling, stiftet i 1829), Tromsø Museum (ved Universitetet i Tromsø, stiftet i 1872) og Arkeologisk museum i Stavanger (stiftet i 1875). Museene har oppgaver knyttet til de arkeologiske kulturminnene som å søke etter, registrere, vedlikeholde, grave ut og avgjøre forskningsutgravninger. Unntatt fra mangfoldet av kulturminner er her automatisk fredete kulturminner fra middelalderbyene og kirker, klostre og borger/fesningsanlegg fra middelalderen. Hovedoppgavene er gjerne knyttet til utgravning av kulturminner som det gis dispensasjon for. Museene har samlingsansvar for funn eldre enn 1537 (reformasjonen), samt mynter eldre enn 1650, slik at forvaltning, formidling og forskning på dette materialet tilligger museene. De arkeologiske landsdelsmuseene har geografisk fordelte ansvarsområder, jf. forskriftene til kulturminneloven (se kartfigur).

De marinarkeologiske forvaltingsmuseene/Sjøfartsmuseene ivaretar ansvaret for marine kulturminner på sjøbunnen. Oslo, Bergen og Stavanger har egne sjøfartsmuseer, mens et tilsvarende forvaltningsansvar ivaretas ved de arkeologiske landsdelsmuseene i Trondheim og Tromsø med egen marinarkeologisk kompetanse. Marinarkeologisk arbeid omfatter melding

4 Arkeologi for bygge- og anleggsbransjen

om funn fra allmennheten og å søke etter, registrere og vedlikeholde automatisk fredete kulturminner under vann, samt gjennomføre arkeologisk utgravning og forvalte statens eiendomsrett til skipsfunn eldre enn 100 år. Som de arkeologiske landsdelsmuseene har også sjøfartsmuseene en geografisk ansvarsfordeling (se kartfigur).

NIKU er forkortelse for **Norsk institutt for kulturminneforskning**, og ble opprettet i 1994. Stiftelsen ble først organisert som del av NINA, dvs. NINA-NIKU, men har siden 1999 vært selvstendig. NIKU skal blant annet utføre arkeologiske utgravninger på de ansvarsområder som tilligger Riksantikvaren i førsteansvar, dvs. kulturminner fra middelalder som byer, kirker, klostre og festninger/borger. NIKU har utgravningskontorer i Oslo, Bergen, Tønsberg og Trondheim.

Riksantikvaren ble opprettet i 1912 og ble direktorat i 1988 med ansvar for den totale kulturminneforvaltningen i Norge. Arbeidet omfatter å være et faglig sekretariat for Miljøverndepartementet og iverksette den politikken som Storting og regjering bestemmer. Riksantikvaren har siden 2001 dispensasjonsmyndighet for alle arkeologiske kulturminner. Imidlertid har Riksantikvaren også et særskilt ansvar for arkeologiske kulturminner knyttet til middelalderbyene, kirker, klostre og festninger/borger fra middelalderen. Forvaltning av disse skjer gjennom distriktskontorene til Riksantikvaren plassert i Oslo, Tønsberg, Bergen og Trondheim (se kartfigur). Med unntak av Oslo er alle distriktskontorene samlokalisert med utgravningskontorene til NIKU.

Blant oppgavene tillagt dispensasjonsmyndigheten er å behandle alle søknader og gi innspill til planer hvor automatisk fredete kulturminner er berørt. Riksantikvaren skal gi tillatelse til inngrep i skipsfunn, fastsette finnerlønn for løse kulturminner og skipsfunn, vedta områdefredning rundt fredete kulturminner, vedta midlertidig fredning, samt avgjøre forskningsgraving for automatisk fredete kulturminner, løse gjenstander og skipsfunn. Riksantikvaren er også klageorgan for vedtak truffet av fylkeskommunene og Sametinget og har innsigelsesmyndighet i henhold til forslag om planvedtak etter plan og bygningsloven.

Miljøverndepartementet ble opprettet i 1972 som et sektorovergripende miljøforvaltningsorgan og utgjør regjeringens politiske sekretariat. Her utformes politiske mål og overordnede retningslinjer, og det påses at mål og virkemidler avpasses i underliggende organer. Miljøverndepartementet er også et klage- og kontrollorgan. I 2001 ble det opprettet en egen kulturminneavdeling i departementet. Hovedoppgaver er å forberede kulturmiljøfredninger for Kongen i statsråd, vedta ansvarsforskriften, delegere myndighet, gi utfyllende forskrifter til kulturminneloven, gi rundskriv og veiledninger knyttet opp mot lovverket, være klageorgan på enkeltvedtak, gi generelle uttalelser om kulturminneloven og plandelen i plan- og bygningsloven og avgjøre innsigelser ved plansaker. Riksantikvaren ble overført til dette departementet fra Kirke- og undervisningsdepartementet slik at forvaltning av faste kulturminner skulle ses i sammenheng med arealplanlegging og kultur- og landskapsvern som del av et helhetlig miljøvernarbeid.

Praktisering av arkeologien etter kulturminneloven

Kulturminnelovens § 8 åpner for at samfunnsnyttige tiltak eller private behov skal kunne gjennomføres til tross for at de berører automatisk fredete kulturminner. Paragrafen gir regler om hvordan en utbygger skal gå fram ved mindre tiltak, og hvordan utbygger skal gå fram når det gjelder reguleringsplaner etter plan- og bygningsloven.

Når det gjelder mindre tiltak foreligger det en meldeplikt. Meldeplikten trer i kraft ved planlegging av et tiltak som kan virke inn på kulturminnet, jf. tiltakstyper nevnt i kml § 3 (tildekke, skjule, grave ut, etc). Meldingen, som er en plikt i henhold til ordlyden i loven, vil i realiteten innebære en søknad hvor man opplyser hva, hvem og hvor det skal graves, for å kunne innhente tillatelse til inngrep i automatisk fredet kulturminne. I søknadsbehandlingen gis myndighetene anledning til å foreta registrering i det aktuelle området for lete etter kulturminner. Meldeplikten er en føre-var-bestemmelse. Registreringen i felt blir en gjennomføring av undersøkelsesplikten, som er utdypet i kml. § 9. Tiltakshaver eller byggherre skriver kontrakt med fylkeskommunen i forbindelse med den arkeologiske registreringen.

Søknaden skal ordinært rettes til fylkeskommunen og/eller Sametinget, og skal inneholde:

- Navn på tiltakshaver, grunneier, parter og eventuelt relevante underentreprenører (firmanavn, adresser, kontaktpersoner og kontaktdata)
- Beskrivelse av tiltaket (omfang, areal, plansituasjon)
- Begrunnelse for tiltaket
- Planlagt tid for iverksettelse
- Kart som viser tiltaksområdet

Hvem som har melde- og søknadsplikten kan være litt ulikt, men prinsippet er at ved offentlige tiltak har det ansvarlige forvaltningsorganet plikten, mens ved et større privat tiltak er det den ansvarlige leder. Komplikasjoner og rolleforvirring kan skje når for eksempel arbeidet på vegne av en tiltakshaver (byggherren) planlegges av en annen person (arkitekten) og utføres av en tredje person (entreprenøren).

Det er viktig at tiltakshaver kommer med en god begrunnelse for sine utbyggingsønsker, da dette er avgjørende for at dispensasjonsmyndighetenes vedtak blir så godt opplyst som mulig.

Søk eller registrering i denne delen av det arkeologiske arbeidet omfatter gjerne arkivundersøkelser, befarings, feltregistrering med begrenset sjakting, prøvestikking eller ikke-destruerende undersøkelsesmetoder. Registreringen omfatter også det som kalles forvaltningens frie skjønn. Det vil si at fagmyndigheten beslutter hva som er et kulturminne. Det er ikke klageadgang på registreringen (da dette ikke er et vedtak i saken).

Tiltakshaver har plikt til å bære utgifter til særskilt gransking – kulturminneloven § 10, og dette ble innført allerede i loven av 1905. Men den gang var det begrenset til offentlige tiltak og med forbehold om at kostnadene ikke ble ansett som urimelig tyngende. I 1951-loven ble betalingsplikten utvidet til å gjelde også større private tiltak. Loven av 1978 videreførte dette prinsippet, men også med en ordning med dekning av utgifter til mindre private tiltak.

4 Arkeologi for bygge- og anleggsbransjen

Ordningen var lite kjent og etter 2007 (rundskriv med ikrafttreden 1.3.2007) ble statlig dekning av arkeologiske kostnader ved mindre private tiltak innført som en hovedregel. Det var også et formål å endre forvaltningspraksis slik at staten i større grad dekker utgiftene.

Også midlertidige tiltak kan medføre skade på kulturminner, og skal derfor meldes inn. Dette gjelder for eksempel riggplasser, midlertidige rørtraseer, pumpeanlegg, boreprøver, spunting som fjernes igjen etc. Slike inngrep er mest vanlig i byene med komplisert byggegrunn. Målsettingen er at tiltakshaver/byggherre sender inn melding tidligst mulig før tiltaket planlegges iverksatt, og slik at nye arkeologiske funn ikke blir til unødig hinder for gjennomføringen senere.

Dersom det er oppstått en vannlekkasje, kabelbrudd, kloakkstans e. likn. forventes ikke en slik saksbehandlingsprosess. Meldingen/søknaden sendes direkte til besluttsende myndighet for en raskest mulig behandling. Muntlig tillatelse er vanlig i slike saker og blir umiddelbart fulgt opp med vedtak der vilkårene for graving er spesifisert. I sårbare kulturlagsområder i middelalderbyene vil praksis gjerne være at arkeolog kommer raskt til skadestedet og dokumenterer kulturlagsinformasjon etter at skadet rør/ledning er utbedret og før grøften lukkes.

Kort oppsummert skjer følgende i den arkeologiske forundersøkelsesfasen: På bakgrunn av søknad foretar fylkeskommunene arkivsøk og registrering i felt, før de oversender resultatene av feltregistreringen til dispensasjonsmyndigheten, sammen med sin anbefaling. Anbefaling fra fylkeskommunene oversendes også til de arkeologiske landsdelsmuseene som på eget faglig grunnlag vurderer om det bør gis aksept for dispensasjon til å gjennomføre tiltaket som berører de automatisk fredete kulturminnene. Museene kostnadsberegner utgiftene for gjennomføring av en eventuell arkeologisk utgraving. Riksantikvaren avgjør dispensasjons-søknaden når alle uttalelsene er innhentet og tiltaket er tilstrekkelig opplyst fra alle parter.

Praktisering av arkeologien etter plan- og bygningsloven

Hensynet til automatisk fredete kulturminner etter kulturminnelovens § 3 skal ivaretas når det gjøres vedtak om reguleringsplan etter plan- og bygningsloven, i tråd med kulturminnelovens § 8 fjerde ledd. Det kan også avklares på kommuneplannivået for areal som legges ut til bebyggelse og anlegg, hvis kommunen ønsker det og kulturminnemyndighetene er enig. I begge tilfeller må undersøkelse av hvorvidt planen medfører konflikt med automatisk fredete kulturminner (kulturminnelovens § 9) gjennomføres. Eventuell konflikt med automatisk fredete kulturminner skal altså avklares i planprosessen.

Plan- og bygningsloven skal samordne all offentlig virksomhet og gi grunnlag for vedtak om bruk og vern av ressurser og om utbygging. Kommunen skal søke samarbeid med de berørte fagmyndigheter så tidlig som mulig i prosessen, og det skal være et gjensidig samarbeid mellom kommune og fylkeskommune/Sametinget fra innspill til høringer.

Når planvedtak i saker som berører automatisk fredete kulturminner fattes, skal altså spørsmålet om dispensasjon (tillatelse etter kml § 8) avklares gjennom prosessen, se figur. En dispensasjon blir normalt gitt på visse vilkår. Oftest er vilkåret at det skal gjennomføres arkeologisk granskning eller utgraving. Når dispensasjonen gis gjennom plan, skal vilkårene innarbeides i planens bestemmelser.

Når det er registrert automatisk freda kulturminner i et planforslag som fremlegges, har det oftest vært en dialog med kommunen, eventuelt tiltakshaver om kulturminnene kan integreres i planen bevart med hensynssone eller eventuelt må tas ut av planen. Der det er aktuelt å kombinere utbygging med bevaring av kulturminner på stedet, skal planens formål og hensynssoner med bestemmelser sikre at kulturminnene får forsvarlig vern. I motsatt fall skal kulturminnemyndighetene reise innsigelse til planforslaget. Her kan vi nevne at tilgrensende formål virker inn på hva som er "forsvarlig vern", for eksempel ved friområde og masseuttak.

Problem oppstår når undersøkelsesplikten ikke oppfylles; for eksempel ved manglende oversendelse av saken fra tiltakshaver eller kommune slik at undersøkelsesplikten ikke blir oppfylt. Resultatet blir at informasjon om kjente automatisk fredete kulturminner i planområdet ikke blir tatt inn i planarbeidet, i tillegg til at de lovpålagte undersøkelsene i felt ikke blir gjennomført.



Fig. 35: Den ordinære prosessen gjennom-
praktisering av Plan- og bygningsloven.

Det er fylkeskommunen som har ansvaret for både å gi innspill til planforslaget som kulturminnemyndighet, og for gjennomføringen av plikten til undersøkelse. Tiltakshaver er ansvarlig for at undersøkelsesplikten oppfylles. Fylkeskommunen er ansvarlig for gjennomføring av nødvendige, arkeologiske registreringer. Myndighet til å forestå utgravning/arkeologisk granskning etter vilkåret i planen og før gjennomføring av tiltak, tilligger forvaltningsmuseet for landsdelen. Riksantikvaren avgjør om det skal gis dispensasjon fra den automatiske fredningen i plansaker der det er aktuelt, og kan også reise innsigelse ved konflikt hvis fylkeskommunen i sin samlede avveining av planforslaget ikke gjør det. Riksantikvaren kan også be om ytterligere undersøkelser eller avslå dispensasjon, noe som også vil medføre innsigelse til planene.

4.3 Ulike typer av arkeologiske funnsteder

4.3.1 Faste kulturminner

Gjennom ulike tider har menneskene avsatt forskjellige spor i forbindelser med bebyggelse, transport og ressursutnyttelse. For eksempel var langhus vanlig i jernalderen, hvor husdyr og mennesker oppholdt seg i hver sin del av huset. I middelalderen ble det vanlig å ha ulike typer av hus til ulike formål. Hus er en type kulturminne som avsetter ulike spor i grunnen fra stolpehull til solide grunnmurer. Sporene forteller noe om tid, sted, kultur, funksjon og om økonomisk og sosial status.

Her listes opp noen av de ulike typer av arkeologiske kulturminner som finnes, jf. lov om kulturminner § 4.

- a Boplasser, huler, hellere med spor etter folk som har holdt til eller arbeider der, hus- og kirketufter, kirker, hus og byggverk av alle slag, og rester av dem
- b Arbeids- og verkstedsplasser av alle slag
- c Spor etter åkerbruk av alle slag, som rydningsrøyser, veiter og pløyespor
- d Vegfar av alle slag med eller uten brolegging av stein, tre eller annet materiale, demninger, broer, vadested ...
- e Forsvarsverk av alle slag som bygdeborger, skanser, voller og vollgraver
- f Tingsteder, kultplasser, varp, brønner, kilder og andre steder som arkeologiske funn, tradisjon, tro, sagn eller skikk knytter seg til.
- g Steiner og fast fjell med innskrifter eller bilder som runeinnskrifter, helleristninger og hellemalinger,
- h Bautasteiner, kors og andre slike minnesmerker.
- i Steinsetninger, steinlegninger o.likn.
- j Gravminner av ethvert slag, enkeltvis eller samlede felt, som gravhauger, gravrøyser, gravkammer

KML §14

... mer enn hundre år gamle båter, skipsskrog, tilbehør, last og annet som har vært om bord eller deler av slike ting

Strukturer som cropmarks og ruiner, kulturlag og gjenstander er alle arkeologiske funn. Ruiner vil være de mest solide kulturminnene og kan sjelden fjernes fra området, mens kulturlag og gjenstander fjernes gjennom en utgravning. Uten unntak vil alt arkeologisk materiale utgjøre en kunnskapsbank for å forstå historien ut fra de bevarte, fysiske sporene.

Sporene kan forekomme som **cropmarks**; det er spor som fremtrer i vegetasjonen fordi jorda i og over kulturminnene har forskjellig evne til å holde på fuktighet. Dersom en steinmur ligger under åkeren og det blir tørkeperiode, vil murverket føre til en uttørring slik at kornet spirer dårligere her enn der jorden er tykkere og mer vannholdig. Grøfter og diker derimot vil beholde vannet slik at kornet vokser bedre. Gjennom flyfotografering av slike åkerareal kan man få fram strukturer som ellers ikke er lette å få øye på eller observere i full skala fra bakkeplan.

Arkeologiske avsetninger eller **kulturlag**, dannes der mennesker holder til over lenger tid. Lagenes ulike tykkelser, innhold og karakter forteller om de aktiviteter som har foregått på stedet. Kulturlag består både av mineralogiske elementer og av organiske. De mineralogiske er stein, grus, jord o.likn., mens de organiske er frø, planter, insekter, bein, tre, skinn, tekstiler, gjødsel etc. Kulturlagene er bindeleddet mellom ruiner og gjenstander. De er å betrakte som en kontekst hvor funnene er avsatt, og som gjenstandene og ruinene skal leses ut fra. Kulturlagene "forteller" den historiske utviklingen på stedet.

Kulturlag må tolkes av arkeolog. Kulturlagene fjernes gjennom en utgravning. Å forstå kulturlagenes dannelse og bevaring er noe av det viktigste i arkeologien. Fjerning av vernede kulturlag skjer kun gjennom arkeologisk utgravning. Dokumentasjon fra utgravningens kulturlag blir det viktigste som bevares fra ettertiden. I tillegg kan jordprøver tas fra de ulike kulturlagene og benyttes i ulike analyser, men jordprøver taper analyseverdi ved lang tids lagring. I enkelte museer har kulturlag blitt bevart i montre som pedagogisk illustrasjon av en arkeologisk profil eller et snitt gjennom jordlagene.



Fig. 36: Arkeologer dokumenterer kulturlag. Foto: Norsk institutt for kulturminneforskning.

4 Arkeologi for bygge- og anleggsbransjen

Ruiner er monumentale rester etter bygninger og anlegg, hovedsakelig i stein som er synlige i dagens landskap. Bygningsrester under bakken kalles gjerne samlet for konstruksjoner eller strukturer. Strukturer kan være stabile, store og solide, spesielt gjelder dette ruiner og ruinanlegg. Arkeologene ønsker gjerne å bevare ruiner fremfor å fjerne dem gjennom en utgravning. I enkelte sjeldne tilfeller har ruiner blitt demontert og gjenreist på samme sted i ettertid, for å få gjennomført en utbygging av stor samfunnsbetydning (jernbanetuneller, nasjonale veianlegg etc). For byggherren bør ruiner være ensbetydende med vern. Fjerning gjennom en arkeologisk utgravning, er i de fleste land ansett som en meget uheldig nødløsning.



Fig. 37: Bygningsfundamentene etter et hus står nå igjen som en ruin. Foto: Riksantikvaren.

Ruiner forankrer historien til stedet og landskapet. Vi kan si at de er "historiens sannhetsvitner". De har en lang historisk betydning. Langt de fleste ruiner har eksistert som ruin lenger enn deres brukperiode var som byggverk. Stedene gir viktige nasjonale inntekter gjennom turistenes ruinbesøk. Flere nasjoner lever dermed gjennom sin kulturarv paradoksalt nok på sine døde kulturer. Ruiner som del av parklandskap preger og skaper identitet, og mange steder brukes ruinene som scenario for guidede turer, konserter, skuespill og liknende.

4.3.2 Løse kulturminner: Artefakter og økofakter

Gjenstander laget av mennesker kalles artefakter. Arkeologer liker å omtale spesielle karakteristiske kjennetegn fra en kultur som nøkkelartefakt eller lederartefakt. Fra steinalderen og opp mot vår tid, forekommer det også det som betegnes økofakter. Dette er organiske rester etter menneskenes bruk av naturomgivelsene.

Artefakter er én av bærebjelkene i arkeologisk funnmateriale. Å ta vare på, samle inn og systematisere gjenstander eller artefakter er viktig basis for samlinger og museer. Tidligere ble dette gjort av amatører, mens i dag skal lovbeskyttet arkeologisk materiale kun behandles av profesjonelle arkeologer og konservatorer.

Under utgravning blir artefaktene tatt vekk fra sin opprinnelige kontekst. Nitidig dokumentasjon er derfor helt essensielt for verdien av funnet. Funn fra en utgravning leveres alltid til museene sammen med dokumentasjonen fra feltarbeidet. Kostnader knyttet til dokumentasjon i felt, konservering og magasinerings bekostes av de som har iverksatt utbyggingsplanene på stedet.

Artefakter som befinner seg i jorden, omfattes av lovverkets betegnelser for faste kulturminner, mens når disse er gravd ut vil de bli forvaltet som løse kulturminner. Artefakter fra vernede arkeologiske funnsteder er fellesskapets eie, gjerne ivarettatt på vegne av staten gjennom museer eller tilsvarende institusjoner.

Økofakter beskriver de organiske sporene, som for eksempel korn, pollen, insekt osv og disse gir informasjon om fortidig landskap og hvordan menneskene har interagert med naturen. Økofakter fremkommer gjerne gjennom sålding av kulturlag og analyse av jordprøver. For å fange opp kulturspor i naturen benytter arkeologer seg av et bredt spekter av naturvitenskaper som osteologi (studie av beinmateriale), paleontologi (studie av fossiler), botanikk, geologi etc.



Fig. 38: En artefakt; figuren ble funnet ved metalsøking ved åkerundersøkelse. Foto: Riksantikvaren.

4.3.3 Gradering av verdier av arkeologiske kulturminner

Arkeologiske funnsteder er av ulik informasjonsverdi når det gjelder å bidra til forståelsen av eldre kulturer. Flere land har utviklet systemer for å vurdere verdien og viktigheten av arkeologiske funnsteder. Klassifiseringen omfatter steder og monumenter som skal vernes *in situ* (på stedet, dvs. ikke fjernes) og funn som kan fjernes gjennom en utgravning på grunn av endret bruk av arealet gjennom for eksempel en utbygging.

I England sorteres det i tre kategorier; internasjonal/nasjonal viktighet, regional viktighet og lokal viktighet. Utvelgelse baseres på faktorer som sjeldenhet, tilstand, dokumentasjon og trussel. Steder som er av internasjonal/nasjonal viktighet kan bli beskyttet gjennom en lovregulering. I Tyrkia klassifiseres kulturminner i 3 kategorier etter 1., 2., og 3. grad. Arkeologiske kulturminner i kategori første grad, anses som av så stor viktighet at de ikke skal bli ødelagt eller fjernet ved en planlagt utbygging. I annen og tredje grads kategoriene kan fjerning gjennom en arkeologisk utgravning bli vurdert. I Polen skal alle arkeologiske kulturminner som befinner seg på en nasjonal verneliste, bli arkeologisk undersøkt før utbygging kan finne sted.

I Norge er alle arkeologiske kulturminner av en viss alder beskyttet gjennom kulturminneloven. Kulturminner eldre enn 1537, samiske minner og skipsfunn eldre enn 100 år, er alle automatisk fredet. Det kreves en dispensasjon fra loven for å kunne utbygge et område med slike arkeologiske kulturminner (se kap. 2.1 Kulturminneloven).



Fig. 39: Bergkunst er gjerne kulturminner som er nært knyttet til landskapet. Disse bør helst bevares intakt på funnstedet.
Foto: Vestfold Fylkeskommune.

4.4 Typer av byggefelt

Både arkeologi- og byggesektorene bør innhente kunnskap om hvordan arealet har vært benyttet tidligere, da dette er av betydning både for utvikling av området og for å forstå hvilke verdier som kan ligge bevart i bakken. I grenseflaten mellom bransjene vil det være hensiktsmessig å systematisere arealene etter karakteristiske samlende fellestrekk som er tydelig ut fra bruken av området i dag.

En kategorisering kan være en god felles plattform for senere detaljering eller eksemplifisering på hva slags arkeologiske felt som vil forventes på de ulike bruksområdene. I England har man klassifisert i følgende fire hovedgrupper (Barber, Carver, Hinton og Nixon 2008:10):

- Grønne feltområder/arealfelt – åpne, rurale strøk
- Brune feltområder/arealfelt – urbane strøk, tidligere utbygde områder
- Blå feltområder/arealfelt – utbygde sjøfronter og havneområder
- Marine feltområder/arealfelt – hovedsakelig under vann

Oppsummert kan man si at kulturminner i grønne og marine områder er gjerne enkeltstående, mindre funnsteder, og slike vil som oftest i sin helhet bli berørt av utbyggingen. Eksempel er en boplass sett i forhold til en større veiutbygging. I de brune og blå områdene vil gjerne kulturminnet i seg selv være så stort og sammenhengende at utbyggingen mest trolig vil berøre bare deler av kulturminnet. Eksempel er bygging av en bygård innenfor er en del av middelalderbyens vernede område. I de marine områdene er det særlig utbygging av olje- og gassindustrien, opptakssteder for skjellsand og mudringsområder som medfører et hardt press mot marine kulturminner.

For kunnskapsinnføring i arkeologifeltet har vi valgt å beholde denne overordnede inndelingen i veilederen og opplæringsprogrammet, men gjør oppmerksom på at den ikke er tilstrekkelig når det kommer til arkeologers utdypende klassifiseringer. Vi kan gjerne si at kategoriene er brukbare som en generell introduksjon til arkeologi, mens fordypning må skje i forhold til hvert lands egne klassifiseringssystemer. For å få en rask innføring i tema systematisering gjennom arkeologiske perioder, vises det til vedlegg: Arkeologisk kronologi – en snarvei til forståelse.

4 Arkeologi for bygge- og anleggsbransjen

4.4.1 Grønne feltområder/arealfelt:

Dagens bruk:	Fremstår med en "grønn" overflate, og området er i dag ikke eller lite utviklet med bebyggelse eller tekniske anlegg.
Karakteristisk beskrivelse:	Område er dekket med dyrket mark; åker, eng, skog, hage eller liknende. Området kan gjerne benyttes som en historisk park, et museumsareal, offentlig eller privat hage og jordbruksareal som ikke har industriell karakter.
Eksempler på tidligere bruk:	Området har hatt en annen og kanskje flere typer av arealbruk i tidligere tider. Det kan ha vært boplass, gravplass, landsby eller også bysamfunn.
Type av kulturminne bevart:	Ruiner eller rester etter tidligere og forlatte kulturer kan være noe synlig i området, men hovedsakelig er området tildekket av senere tids aktiviteter og få spor er synlig på overflaten. Mengde og type av gjenstander og kulturlag varierer alt etter type av arkeologisk funnsted som boplass, gravplass, spor etter jordbruk, utmarksminner, jernvinneanlegg, fangsanslegg etc. og i forhold til bevaringsforutsetningene i landskapsområdet. Alle disse kulturminnene kan bli truet ved utbygging, særlig av nye transportanlegg, mineralutvinning etc.
Kartleggingsmetode:	Det arkeologiske arbeidet utføres av regionale forvaltningsaktører, arkeologiske museer og dispensasjonsmyndighet. Registrering skjer gjennom prøvestikk, sjaktgraving, åkervandring, flateavdekking etc.



Det er sjelden funnstedet lokaliseres nøyaktig gjennom skriftlige kilder, unntaksvis der det foreligger tidligere utgravningsrapporter.

Fig. 40: Grønne feltområder kan inneholde ulike typer av kulturminner. Her framkommer et langhus med stolpehull fremgravd i forbindelse med registrering før anleggelse av ny vei. Foto: Kulturhistorisk museum.

4.4.2 Brune feltområder/arealfelt:

Dagens bruk:	Fremstår med en tett bebyggd, urban overflate med moderne, industrielle konstruksjoner i form av bebyggelse, tekniske anlegg, veier etc.
Karakteristisk beskrivelse:	Området er dekket både på overflaten og i dybden med ledningsføringer, kjellere, tunneler og andre nye konstruksjoner. Et arkeologisk kulturminne i slike omgivelser er ofte ikke eller lite visuelt. Næringsinteressene er gjerne sterke i slike områder, med påfølgende stort utbyggingspress.
Eksempler på tidligere bruk:	Området kan tidligere har vært boplass, tettsted eller bysamfunn. Ruiner etter dem kan være noe synlig i området, men hovedsakelig er området tildekket av senere tids aktiviteter, og da er funnstedene nesten å betrakte som bevarte "øyer" blant "havet" av spor fra vår egen tid.
Type av kulturminne bevart:	Typisk for funn i brune områder er at de oftest er komplekst sammensatt av ruiner/konstruksjoner, kulturlag og gjenstandsmateriale. De eldre sporene ligger under yngre spor. Mange steder vil også nye kulturer ta i bruk eldre kulturers spor, noe som krever ekstra kunnskap og teknikk for å forstås og ivaretas gjennom utgravningen. Eksempler vil være et kloster som etter reformasjonen tas i bruk som hospital, kirke og liknende, eller en by som utvikler seg fra en enkelt gård til et mindre kjøpsted, utsettes for branner, forfaller, fraflyttes, kanskje blir brukt som åkerareal en tid og reetableres på nytt som by.
Kartleggingsmetode:	Det arkeologiske arbeidet utføres av lokale forvaltningsaktører, arkeologiske museer og dispensasjonsmyndighet. Kjennskap til slike lokaliteter og kulturer har man før utbygging planlegges, men ofte er ikke selve det berørte området kjent i detalj. Tidligere dokumentasjon i nærområder er meget viktig for god planlegging som tidligere registreringer, utgravninger, gamle foto, gamle kart og liknende. Nye registreringer kan også være nødvendig før utgravning.



Fig. 41: I brune feltområder er det gjerne lag på lag av kulturminner fra flere historiske perioder. De moderne lagene på toppen griper også inn i kulturminnene. Slike utgravninger blir gjerne komplekse og tidkrevende.

Foto:
Norsk institutt for kulturminneforskning.

4 Arkeologi for bygge- og anleggsbransjen

4.4.3 Blå feltområder/arealfelt:

Dagens bruk:	Dette er brune områder med et stort innslag av havneaktiviteter og ligger i front mot hav, fjord eller større innsjøer og elver. Disse er komplekst sammensatt både på overflaten og i dybden. De er gjerne utviklet over tid med endret vannstand, landheving, utfylling i sjøen etc.
Karakteristisk beskrivelse:	Området er ofte preget av havneindustri og spor etter sjøfart, handel, håndverk og bosetning knyttet til sjøfartshistorien. Det er ofte markante næringsinteresser i slike områder og stort utbyggingspress. Karakteristisk er at bevaringsforholdene gjerne er meget gode for organisk materiale, slik at det kan være avsatt mange meter med kulturlag.
Eksempler på tidligere bruk:	Området kan gjerne ha vært godt utnyttet over lengre tid til havnerelaterte aktiviteter. Som i brune områder vil det ofte være komplekst sammensatt av ruiner, kulturlag og gjenstander. Langs gamle strandsoner og elvekanter ligger det rikholdige og godt bevarte søppeldynger.
Type av kulturminne bevart:	Funn er relatert til tidligere elve- og sjøbaserte aktiviteter gjerne knyttet til handel, håndverk, industri og bosetning. Landskap kan også ha sunket ned som følge av kontinuerlig utbygging, flom og ras. Etter hvert som aktiviteter forrykkes utover i sjøen, vil også eldre kaier, skipsvrak, sagbruk, møller, sluser etc. bli dekket over.
Kartleggingsmetode:	Arkeologi utføres gjerne av de arkeologiske institusjonene i samarbeid med sjøfartsmuseene. Områdene er gjerne kjent på forhånd, men ikke deres detaljerte innhold. Det kreves gjerne spesielle registreringsmetoder for å kunne få kartlagt mest mulig før utgravning utføres. Solide sikringstiltak trengs mot vanninnsig og rasfare.



Fig. 42: Utgravning i blå feltområder kan avdekke funn som stammer fra aktiviteter på land eller i vann. Her et eksempel på overvåking ved graving for E-18 senketunnel i Oslo. Foto: Norsk Sjøfartsmuseum.

4.4.4 Marine feltområder/arealfelt:

Dagens bruk:	Eksisterer under dagens vannflate i bunn av sjøer, hav, fjorder og bredere elver. Disse kulturminnene må ses i sammenheng med maritime, landbaserte kulturminner (se også blå feltområder).
Karakteristisk beskrivelse:	Området er dekket av vann og sjøavsatte lag. De arkeologiske funnene består gjerne av skipsvrak (enkelstående funn), kaier, søppel etc. (konstruksjoner og kulturlag) og vrakgods, last, fiskeredskaper etc. (gjenstander). Størsteparten av forventet funn har både kontekst og brukshistorie knyttet til vann. Dersom det har vært tungindustri i havneområdet eller moderne skipstrafikk, kan området også være sterkt forurensning.
Eksempler på tidligere bruk:	Vann har alltid vært viktige ferdselsveier hvor funn av båter, skip, last, skipsleier med sjømerker, fyrtårn, moloer etc. vil være en del av det arkeologiske funnmaterialet. Fiske og fangst har rikholdig historie i kystnasjonene. På grunn av havstigning kan tidligere landområder i dag være hav, slik at boplasser fra steinalder, bronsealder eller jernalder, også kan finnes under vann (eksempelvis steinalderlokalitetene i Nordsjøen). Katastrofer som vulkanutbrudd, flom etc. kan også ha forårsaket at store arkeologiske kulturminner har blitt liggende under vann (eksempel Akrotiri på Santorini).
Type av kulturminne bevart:	Maritime, arkeologiske kulturminner omfatter alt fra vrak, kaier, moloer, anker, redskaper til fangst/fiske, last etc. knyttet til skipstrafikk, handel, fiske, fangst og sjøbasert industri.
Kartleggingsmetode:	Hovedsakelig foregår utgravning som en marinarkeologisk undersøkelse og utføres av sjøfartsmuseene. Registreringsmetoder omfatter gjerne kostbare seismiske analyser, boreprøver etc. Utgravning og dokumentasjon foregår under vann, mens ytterligere katalogisering av gjenstander foregår i båter eller på land. Ved sterkt forurensede og grunnere områder kan det være aktuelt å spunte området før tørrgraving.

4.5 Arkeologiske teknikker

Arkeologiske metoder kan deles i ikke-destruktive og destruktive metoder. Destruktive metoder, slik som en utgravning, medfører ødeleggelse av den arkeologiske ressursen under gjennomføringen av undersøkelsen. Dette må derfor kun utføres når det er høyst nødvendig og som del av en klart definert forskningsstrategi. Ikke-destruktive metoder omfatter åkervandring, tolkning av landskap, flyfotografering og geofysiske undersøkelser. Slike metoder kan bli brukt for å samle så mye kunnskap som mulig om det arkeologiske kulturminnet. Dette kan også begrense konflikten med utbyggingen på et tidlig stadium i planleggingsprosessen. Metodene kan også benyttes parallelt med utgravningen av steder, monumenter og landskap og utenfor selve utgravningsområdet, for å øke datagrunnlaget for en helhetlig forståelse av det historiske stedet.

4.5.1 Ikke-destruktive metoder

Innhenting av oversikter og en evaluering av et felts potensiale for funn, er essensielt ved oppstart av planprosesser. En foreløpig første vurdering vil omfatte utsjekking av data i eksisterende register over kulturminnebestanden. I en tidlig planleggingsfase gjennomføres også arkivgjennomgang av det aktuelle området og dets nærmiljø. Resultatene fra en slik gjennomgang bør gi følgende informasjon:

- Historiske opplysninger om tidligere undersøkelser
- Bruken av området
- Områdets geologi
- Jordbunnstyper
- Regulerings- og fredningsstatus ved området
- Antagelse om forventede funntyper

Unntak her vil være dyrka mark, hvor arkeologer rutinemessig vil oftest gå direkte på sjakting.

Det neste stadiet medfører en undersøkelse i felt hvor man benytter ikke-destruktive metoder for å kartlegge omfang og karakteren av arkeologiske avsetninger og kulturminner. Et ideelt prosjekt vil kunne medføre følgende stadier:

1. **Ordinær arkeologisk registrering** – gå systematisk gjennom terrenget for å se etter synlige kulturminner som så måles inn med GPS og beskrives.
2. **Åkervandring** – har som mål å systematisk få samlet inn overflatens kulturspor, gjenstander og moderne forstyrrelser. Tidligere resulterte dette i funnspredningskart.

3. **Flyfotografering** – I ekstraordinære tilfeller benyttes flyfotografering: Arkeologiske strukturer kan avdekkes på følgende tre måter:

- *Soil marks* – Ulike jordsmonn som fremkommer i grøfter, overpløyde gravhauger, (barrows) og tufter som fremkommer som fargeforandringer i jorden.
- *Shadow marks* – variasjoner i landskapsformene fremtrer i form av lys og skygge ved observasjoner under lav solhøyde (sidebelysning).
- *Cropmarks* - fremkommer ved forskjell i farge og vegetasjonsvekst som er forårsaket av variasjoner i jordbunnen og tilstedeværelse av kulturminner.

LIDAR er en ny teknikk som er en kombinasjon av laser og radar hvor overflaten blir skannet. I dette arbeidet kan det også hentes inn data fra utbyggere og man kan få en modellering av undergrunn.



Fig. 43: Flyfotografering kan avdekke spor i vegetasjonen som er vanskelige å oppdage fra bakkeplan.
Foto: Nord-Trøndelag fylkeskommune.

4. **Geofysiske undersøkelser**

Det er et mangfold av geofysiske metoder, men i Norge er vi foreløpig mer på eksperimentstadiet i registreringsfasen ved bruken av disse. Valget av metoder vil avhenge av forholdene på undersøkelsesstedet, den underliggende geologien, logistikk og tidspunkt for tilgang til prosjektert utbyggingsområde.

- *magnetometer survey* – varmepåvirkete magnetiske strukturer kan kartlegges, slik som jernvinneanlegg, røsteplasser, teglovner, smelteplasser. I tillegg der slikt materiale er gjenfylt i grøfter, avfallshauger og på andre områder med industriell aktivitet.
- *earth resistance survey* – brukes for å identifisere strukturer gjennom deres motstand eller mangel på motstand ved bruk av elektriske impulser/strømmåling.
- *ground penetrating radar (GPR)* – bidrar til å måle dybden til aktuelle strukturer i undergrunnen, og er mest anvendelig i bygrunn og under stående bygninger.

4.5.2 Destruktive metoder

Forundersøkelser mellom registrering og utgravning brukes lite på forhistoriske lokaliteter i Norge, mens det derimot gjennomføres ordinære registreringer med destruktive metoder som sjaktning og prøvestikking. Destruktive metoder medfører alltid inngrep i kulturminnene, i større eller mindre grad. Prøvestikking, sjaktning, flateavdekking og boringer er effektive forundersøkelsesmetoder og vanlige i arkeologien. Dersom arkeologiske funn er lokalisert gjennom ikke-destruktive teknikker, kan en ytterligere vurdering av funnet skje gjennom en testutgravning/prøvestikk for å avdekke funnets natur, omfang og kvalitet.

Målet er å identifisere den eksakte utbredelsen av de arkeologiske funnene i undersøkelsesområdet. Slike begrensede dybdeutgravninger kan også gi forslag til hvordan området kan bli utbygd. Sjaktene eller prøvehullene blir utført i dybde ned til naturlig undergrunn, urørt mark eller fjellgrunn. Noen ganger sålles massene fra prøvehullene og sjaktene for å innsamle mindre artefakter eller økofakter. Formålet med en mindre undersøkelse er å unngå eller begrense en senere og full arkeologisk utgravning. Målsetting og metodevalg kan variere mellom landene, og dette kan også variere mellom ulike prosjekter innenfor samme land. Uansett kan det være nødvendig og nyttig å iverksette et begrenset analyseprogram for å få fram resultater om artefaktene og økofaktene, samt få utført en begrenset konservering av gjenstandsfunn fra forundersøkelsen. I mange tilfeller vil en forundersøkelse bli den eneste arkeologiske undersøkelsen på stedet, da foreslåtte utbygginger finner alternative plasseringer. En vellykket testgraving på et eller flere delområder gir et bedre beslutningsgrunnlag for å vurdere kulturminnets omfang, viktighet og tilstand.



Fig. 44: Utgravning av veggriple fra jernaldershus i Vestfold.* Foto: Riksantikvaren.

*) Gjennom utgravningen transformeres de arkeologiske spor til bl.a. kunnskap.

4.6 Samhandling mellom bygge- og arkeologisektorene i Norge

Kunnskap om hverandres fagfelt og innsikt i hverandres sektorer, er målet med veiledningsmaterialet og e-læringsprogrammet. Erfaringer så langt i samhandlingen legges til grunn for det vi kan anbefale som beste praksis. Erfaringene er innhentet gjennom den arkeologiske arbeidsgruppens kunnskap om gjennomførte prosjekter av ulike arkeologiske typer og i ulike arealfelt. Samhandlingen kan deles i følgende faser i prosessen: Registrering, arkeologisk utgravning og etterarbeid.

4.6.1 Registrering

Tidlig identifikasjon av potensialet for arkeologiske kulturminner og vurdering av muligheten for endring av utbyggingsplaner, er fundamentalt for kostnadskontroll av arkeologiarbeidet. Helst bør arkeologiske vurderinger inn i utbyggers planleggingsfase, og en dialog mellom partene bør komme i gang på et tidlig tidspunkt. Dette kan blant annet bestå i å sende oppstartmelding på høring hos kulturminneforvaltningen i fylkeskommunen og legge fram planene på fylkeskommunens planforum. Lett tilgjengelig informasjon om kjente kulturminner kan fremlegges ved innledende dialog. Da kan uakseptable alternativer bli identifisert, også slike som kan få store økonomiske konsekvenser. Nasjonale kulturminner som skal ivaretas in situ, vil naturlig påvirke plassering av planlagte anlegg. Innhenting av arkivdata vil kunne utføres på få uker, mens større datainnsamlinger og vurdering av utbyggingskonsekvenser kan ta flere uker å besvare. Selvsagt varierer en slik tidskala fra land til land. Frister for tilbakemeldinger er angitt i kulturminneloven og plan- og bygningsloven.

Innenfor denne tiden kan det også åpnes for gjennomføring av ikke-destruktive metoder. I Norge kan arkeologiske registreringer normalt bare gjennomføres på snø- og telefri mark. Det er viktig at utbygger tar dette forholdet med i sin planlegging. En hytteplan i fjellet som fylkeskommunen/sametinget får til høring i oktober kan ofte ikke registreres arkeologisk før i juni. Dermed kan heller ikke fylkeskommunen/sametinget avgi uttalelse før i juni.

Underveis i søknadsbehandlingsfasen vil all innsamlet informasjon videresendes til dispensasjonsmyndigheten for avgjørelse. I plansaker vil fylkeskommunen alltid først ta en runde med kommunen og utbygger om bevaring. Dersom registrering gjennomføres på oppstarts nivå vil ikke en dispensasjon avklares før planen kommer på høring.

4 Arkeologi for bygge- og anleggsbransjen

Ansvar:

Ansvarlig arkeologisk myndighet: Fylkeskommunene, Sametinget, sjøfartsmuseene, Riksantikvarens distriktskontorer

Arkeologisk prosjektledelse: samme

Ansvarlig byggemyndighet: Byggherre/offentlig etat

Ansvarlig for byggeplass: Byggherre

Lovverk:

Arkeologisk kulturminne: Kulturminneloven § 9 – Søk og registrering

Fase av arkeologisk arbeid:

- Fylkeskommune/Sametinget: Arkivgjennomgang/sjekking med eksisterende registre
- Befaring av berørte områder
- Forundersøkelse/registrering: Boreprøver/testruter/sjaktning/metallsøk/flyfoto/overflatesøk.
- Rapport fra feltarbeid, innlegging av nye kulturminner i nasjonalt register – anbefaling vedr. dispensasjonsspørsmålet: Sikring av kildeverdien gjennom utgravning og/eller regulering til ulike hensynssoner.
- De arkeologiske museene vurderer ut fra faglig program og innkommet rapport fra fylkeskommunen, samt kostnadsberegner eventuell utgravning. Dersom funnene er av begrenset omfang, kan fylkeskommunene gjennomføre utgravningen under registreringsarbeidet.
- Anbefalinger fra fylkeskommune/Sametinget og de arkeologiske museene videre til Riksantikvaren for behandling av dispensasjonsspørsmålet

Forhåndkunnskap: arkiv og kulturminneregister

Før feltarbeidet settes i gang sjekker fylkeskommunen/Sametinget/sjøfartsmuseene områdene for tidligere registrerte kulturminner i Askeladden, i institusjonenes egne arkiver og museenes funnoversikter. Antallet kulturminner i registeret er under stadig revisjon, både ved at det gis dispensasjon til å fjerne kulturminnene ved utgravning, men også ved at det registreres nye gjennom søk/registrering i forbindelse med utbyggingsplaner. Registeret er kun retningsgivende for myndigheter og utbyggere. Fylkeskommune/Sametinget/Sjøfartsmuseene vurderer områdene som skal bygges ut og planlegger registreringer i felt innenfor hele eller utvalgte delområder. For å unngå tidstap i den videre prosessen, er det svært viktig at utbygger har levert fullstendig oversikt over både midlertidige og varige tiltak. Midlertidige tiltak er for eksempel anleggsveier og deponier. Utbygger kan søke om tilgang til basen ved å gå inn på askeladden@ra.no.

Fylkeskommune/Sametinget/Sjøfartsmuseene har ansvaret for å foreta undersøkelser i landskapet når planer om mulige inngrep foreligger, lage et program for kartlegging av områdene ut fra forventet kulturminnebestand og ajourføre de fredete objektene i det nasjonale kulturminneregisteret; Askeladden. Alle kulturminnene kategoriseres, stedfestes, dateres og verdivurderes.

Institusjonene har alltid den innledende kontakten med utbyggere. Det er viktig at området for aktuell utbygging på dette tidspunkt blir gjennomgått både tilstrekkelig og i riktig omfang. Dersom området utvides eller flyttes, må nytt område undersøkes før planene kan sendes videre til behandling.

Utbygger/tiltakshaver varsler vanligvis grunneiere i forkant av fylkeskommunens undersøkelser i felt. Spesielt ved store prosjekter er det den beste løsningen slik at grunneier får en part å forholde seg til og da tiltakshaver også er den som ofte har oversikter over berørte grunneiere.

Den arkeologiske feltregistreringen

Fylkeskommune/Sametinget/Sjøfartsmuseene utfører registreringer i felt innenfor de aktuelle planområdene. Registreringene danner grunnlaget for all senere vurdering av området. Det er særs viktig at all registrering er korrekt; både hva gjelder katalogisering, stedfesting, datering og verdisetting. Verdivurderingen ses i forhold til samfunnsnyttene eller viktige private interesser av tiltaket. Opplysningene om tiltaket innhentes fra høringsdokumenter og gjennom eventuell direkte kontakt med utbygger. Utbyggers representant må ha praktisk kunnskap om både anleggs- og driftsfasen og kunne dokumentere utbyggingsbehovet godt. Begrunnelsen vil følge videre i saksbehandlingen, slik at Riksantikvarens vedtak blir best mulig opplyst. Fylkeskommunen gir veiledning om hva som er nødvendig i den enkelte sak.

Metodene for registrering kan enten være skånsomme og ikke destruerende på materialet i bakken, eller de kan være inngripende i varierende grad. Når destruerende metoder (sjakting, graving av prøveruter, boringer) er benyttet, bør man også fra utbyggers side være nøye på ikke å velge for stort område eller la det gå for lang tid mellom planleggingsfasen og gjennomføringsfasen, grunnet at åpnet område ikke alltid blir tildekket før videre prosess. Mye av de arkeologiske funnene består av organisk materiale (særlig i brune- og blå feltområder), og dette vil kunne forringes eller forsvinne dersom de blir utsatt for lufttilgang over lenger tid.

Registrerte kulturminner måles i denne fasen nøyaktig inn. Digitale data som GPS- innmålte kulturminner oversendes tiltakshaver, og formidles til museene og Riksantikvaren gjennom Askeladden. Endring hos tiltakshaver av planer, som flytting av traseer, endring av bruken av tiltaksområder og liknende, må meldes til fylkeskommune/Sametinget/sjøfartsmuseene da dette har stor betydning for grunnlagsmaterialet som oversendes til videre behandling i dispensasjonsprosessen. Slike endringer kan også medføre nye runder med undersøkelser i felt.

Etter at registreringen er ferdig og undersøkelsesplikten i henhold til § 9 i kulturminneloven er oppfylt, vil ofte kulturminneforvaltningen gå i dialog med kommune og tiltakshaver for å forsøke å integrere de registrerte kulturminnene i planen ved at de reguleres til bevaring, pålegges en hensynssone, eller bevares dem ved at de tas ut av planen. Dette gjelder særlig der hvor det blir registrert synlige kulturminner. Disse vil ofte kunne ha et pedagogisk potensial og være viktige å få bevart. Hvis det ikke er mulig å få utbygger med på å bevare kulturminnene ved å endre planen, vil kulturminneforvaltningen enten gå til innsigelse til

4 Arkeologi for bygge- og anleggsbransjen

planen eller gå inn for at planen fremmes slik den foreligger og at den utløser en dispensasjonssøknad til Riksantikvaren. Erfaringsmessig går det ofte en slik runde om bevaring hvis en finner synlige kulturminner.

En rapport fra den arkeologiske undersøkelsen/registreringen sendes sammen med fylkeskommunens anbefaling til det arkeologiske museet som har ansvaret for det aktuelle geografiske området og til Riksantikvaren. Opplysningene er tilgjengelige i Askeladden. I enkelte tilfeller kan funn som fremkommer under registreringen være av en slik karakter at det er mest hensiktsmessig å foreta en fullstendig dokumentasjon med en gang. Dette gjøres av institusjonene som er i felt, men avklaring skjer i samråd med museene og Riksantikvaren. Vi kaller det *forenklet saksbehandling*, og det stilles forskjellige vilkår for at fylkeskommunene kan få gjennomføre slike i stedet for at det går til full utgravning ved museene (se Arkeologiveilederen).

Det er også mulighet for å søke utsettelse for gjennomføring av kml § 9. Det er særlig tungveiene grunner som skal foreligge for at slik utsettelse kan innvilges.

Risiko: Mangelfull kartlegging ved registreringen

Dersom man ikke har kartlagt potensialet for funn tilstrekkelig eller ikke avdekket et representativt og "riktig" utvalg av kulturminnene, vil dette få alvorlige følger for utgravningsarbeidet; både for dispensasjonsbehandlingen, prosjektbeskrivelsen og kostnadsberegningen. Det vil i så fall innebære tidstap for utbygger, men kan også innebære økonomiske påslag ved feilberegningen av utgravningskostnadene. I enkelte sjeldne tilfeller vil det også kunne føre til revurdering av dispensasjonen.

Kjernepunkter fra registreringsfasen som er viktig på vei mot "beste praksis"

- God informasjonsstrategi er viktig.
- Partene må legge vekt på tidlig kontakt i planleggingsarbeidet, blant annet for å forhindre senere forsinkelser pga. uavklarte planer eller registreringer som burde vært utført.
- Mest mulig treffsikkert mellom registrert areal i forhold til totalt utbyggingsareal.
- Nøyaktig plassering av registrerte objekter.
- Funntomme områder bør også registreres, samt meddeles byggherre/tiltakshaver.
- Færrest mulige endringer fra byggherres/tiltakshavers side underveis i registreringsfasen.

4.6.2 Arkeologisk utgravning

Utgravning omfatter synliggjøring av arkeologiske spor gjennom en standardisert og kvalitetssikret fremgraving og under kontinuerlig dokumentasjon. Arkeologiske utgravninger forekommer i to former: 1) forskningsgraving utført av institusjoner/museer for å besvare forskningsspørsmål og 2) utgravninger som utføres pga. fare for at kulturminnet skal gå tapt enten ved naturskade eller utbygging.

Et område som er under utgravning blir betegnet som et felt. Jordmassene innenfor feltet blir utgravd systematisk samtidig som lagenes farge, konsistens, innhold, karakter etc. dokumenteres. Et mangfold av menneskelige aktiviteter har avsatt sporene som avdekkes i det arkeologiske feltet. Gjennom observasjon og tolkning av fysiske strukturer, kulturlag og gjenstander og hvordan disse forholder seg til hverandre, bygges et bilde av hvordan fortiden kan ha sett ut på dette stedet. Mindre gjenstander og økofakter fremkommer gjennom **sålding**; tørr- eller våtsålding. Alle funn blir nøyaktig kartfestet og dokumentert. Artefakter, økofakter og prøvemateriale blir analysert som del av *etterutgravningsfasen*.

Stratigrafi er vital i all arkeologiske utgravning. Prinsippet er at de eldste lagene er avsatt dypest, mens de yngre bygger seg på etter hvert. Dette medfører at gjennom den arkeologiske utgravningen avdekkes den yngre delen av stedets historie først, mens den eldste fremkommer til slutt. Stratigrafien i de avsatte kulturlagene hjelper arkeologen til å forstå hvordan sekvensene av aktiviteter har vært på stedet. Arkeologer kaller vertikale jordbenker for **profiler**, og stratigrafien dokumenteres gjennom nøyaktig innmålte tegninger, foto og med supplerende beskrivelser av profilene.

Arkeologisk overvåkning er en form for observasjon eller undersøkelse som pågår samtidig med maskinell graving for å identifisere og dokumentere arkeologiske kulturlag. Dette er ikke en ideell metode. Den gir noe begrenset arkeologisk informasjon, da denne ofte benyttes ved oppgraving av gamle ledningsgrøfter. I kantene av en slik eksisterende gravd grøft, kan arkeologen gjennom stratigrafien lese stedets historie. Dersom oppgraving av eldre grøfter medfører at man må grave bredere eller dypere, kan dette resultere i en mindre arkeologisk utgravning.

Arkeologiske teknikker – prøvetaking

Dersom det skal gjennomføres prøvetaking, er dette alltid innarbeidet i det arkeologiske programmet, det vil si i prosjektbeskrivelsen som forklarer hvordan arbeidet skal utføres. Strategien for utvalg av prøver gir føringer for hvilket materiale som skal gå videre til analyse, hva som skal magasineres og eventuelt hva som kan kastes etter dokumentasjon i felt. En metode er at innsamling av mengdemateriale skjer som en forhåndsbestemt prosent i forhold til selve utgravningsarealet eller volumet. En annen metode er at innsamlingen skjer gjennom et tilfeldig utvalgt lag eller på steder som graves for hånd, hvor alt såldes og resultatet blir stående som et representativt utvalg for hele feltundersøkelsen. Prøvetaking kan utføres mot slutten av selve feltarbeidet, og selve analyseringen vil gjerne foregå i fasen etter utgravningen.

4 Arkeologi for bygge- og anleggsbransjen

I enkelte land er sålding vanligst på forskningsgraving der mer tid kan avsettes til dette arbeidet. I Norge er sålding en ordinær benyttet metode ved de fleste arkeologiske utgravningene. Organisk materiale skilles fra jordmassene gjennom **flotering**. Da tilføres vann i større mengder slik at det organiske materialet flyter og kan samles inn, mens annet materiale synker. Begge materialgrupper kan dog være av interesse, men hovedsakelig er det trekull, tre, planterester etc. som vil inngår i nye undersøkelser.

Jordprøver utgjør råstoffet for pollen- og kjemiske analyser, mens objekter kan bli innsamlet for radiokarbon datering (C^{14} -datering), isotopanalyser, DNS analyser o.lign. Prøver kan også tas av ulike materialer for videre analyser, for eksempel dendrokronologiske analyser (årringsdatering) av tremateriale.

Arkeologisk utgravning i forkant eller under utbyggingsfasen

Den beste løsningen er at all arkeologi er utført på byggeplassen før selve utbyggingen begynner. Da har man kontroll over alle de risikoer som arkeologiske kulturminner kan medføre på tid, kostnader og endringer av byggeplanene. Dersom arkeologi og utbygging må skje samtidig, anbefales det at dette utføres i separate områder på byggeplassen. Det arkeologiske utgravningsprogrammet kan omfatte utgravning, bygningsarkeologiske undersøkelser (i stående vernede bygg), overvåkning og miljøovervåkning. Tidsaspektet for utgravningen vil variere med mengde funn, type av funn, tilstand, tilkomst for arkeologene etc. og små prosjekter kan være utført i løpet av uker, mens store prosjekter kan ta mange måneder. Noe av det tradisjonelle etterarbeidet som funnkatalogisering, tolkning av data, ajourføring av innmålingsopplysninger og innsendelse av dateringsprøver, kan også bli igangsatt mens utgravningen pågår, hvilket vil redusere den samlede tidsbruk i etterutgravningsfasen.

Ansvar:

Ansvarlig arkeologisk myndighet: Riksantikvaren, Sametinget, De arkeologiske landsdelsmuseene, sjøfartsmuseene, Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU).

Arkeologisk prosjektledelse: De arkeologiske landsdelsmuseene, sjøfartsmuseene, NIKU.

Ansvarlig byggemyndighet: Tiltakshaver

Ansvarlig for byggeplass: Prosjektleder (av formell karakter, tid og penger)

Byggeleder (av praktisk karakter)

Lovverk:

Arkeologisk kulturminne: Kulturminneloven § 8 første ledd: Enkeltvedtak.

Eller § 8 fjerde ledd: Planvedtak (reguleringsplan med juridisk bindende areal, inklusive bestemmelser). KML § 10 vedr. kostnadsdekning og -plikt.

Faser i det arkeologiske utgravningsarbeidet:

- Godkjent reguleringsplan/dispensasjonsvedtak fattet
- Kontrakt undertegnet/planlagt feltarbeid
- Driftsfasen: Den arkeologiske utgravningen

Det viktigste ved overgangen mellom forarbeide og det arkeologiske feltarbeidet er at forundersøkelsen har vært god nok til at garantert tilstrekkelig kunnskap er innhentet om undersøkelsesområdet. Rapporter må være tilgjengelige og digitale data avlevert fra ansvarlig part for forundersøkelsen til ansvarlig arkeologisk part for feltarbeidet. Utbygger må gjøres kjent med all informasjon så snart slikt foreligger, også det som dramatisk kan endre eller forhindre byggeprosjektet. Dette kan særlig i bygrunner i brune- og blå arealfelt gjelde der det er fare for senking av grunnvannstand, fare for setningsskade på omkringliggende bebyggelse og anlegg, forekomst av forurenset masse etc.

Innledende møter og befaringer med partene må avholdes for å identifisere de to sektorenes myndighetsroller og ansvar, holde god dialog og for å unngå alvorlige misforståelser og tolkningsfeil. Vi anser det også som verdifullt at kontaktflaten mellom utbygger og den arkeologiske institusjon som skal ha ansvar for utgravningen, etableres i oppstart av planlagt utgravning. Det er uheldig med endret prosjektsammensetning fra planleggingsfasen og inn i byggefasen, hvilket dessverre ofte er realiteten. Tidsplan, byggetegninger og gjennomføring står i første rekke for utbyggers prosjektør og da kan den marginale aktiviteten som arkeologien utgjør, gjerne havne i bakre rekke. Det er viktig å huske at kulturminnevern ved en arkeologisk utgravning ikke er en diskusjon mellom arkeolog og utbygger *om* det skal graves, men *hvordan*.

Under planlegging av utgravningen er det viktig at man baserer seg på relevante erfaringstall for den typen av arkeologisk undersøkelse som forventes, dens funn sammensetning og funnmengde. Det er også vesentlig å ta høyde for det uforutsette. Trolig vil forholdet mellom disse være 80/20, dvs. 80 % god planlegging og 20 % kalkulert risiko. Graden av suksess vil avhenge av hvor godt man kan kartlegge de uforutsette faktorene, risikovurdere disse og etablere en realistisk beredskapsplan. Vi kommer nærmere tilbake til detaljer i beredskapsplanen senere.

Vanlig praksis er at arkeologiske utgravninger skjer i forkant av selve anleggsarbeidet. Det er sjelden at arkeologer og ulike entreprenører er på det samme området samtidig. Imidlertid har dette blitt mer vanlig i de senere år, ikke minst der det er stort utbyggingspress, arealknapphet og høye kostnader forbundet med gjennomføringen og oppstartstidspunkt. Dette gjelder særlig brune og blå arealfelt. I enkelte tilfeller er det heller ikke mulig å gjennomføre arkeologiske utgravninger i forkant av selve tiltaket, på grunn av at tekniske løsninger eller nåværende bruk av området (eksempelvis stående bygninger, veier, byområder etc.) fordrer at alt arbeidet utføres i én operasjon. Andre eksempler her er byggeplasser som har stor dybde til fjell og krever spunting, pumping og sikring av jord- og vannmasser under gravingsarbeidene. Her vil det arkeologiske arbeidet bli liggende like i forkant eller samtidig som området graves ut for det nye anlegget. Dette stiller nye krav til begge bransjene, ikke minst på samhandlingsplanet.

Den forventete utgravning: Erfaringstall og beregningsmodeller

Spekteret av ulike typer utgravninger fra steinalder på høyfjellet til sammensatte kulturminnemiljøer i bykjernen har gjennom museenes, Riksantikvarens og NIKUs arbeid resultert i brukbare erfaringstall. Erfaringstallene omfatter målsatt arkeologisk utgravd masse pr dagsverk i forhold til grøfter og større, åpne flater med ulike typer av jordbunn og ulike

4 Arkeologi for bygge- og anleggsbransjen

typer kulturminner. Tallene kan også oppgis inklusive sålding, prøvetaking og dokumentasjon. Beregningsmodellene gjelder også arkeologiske overvåking med dagsverk maskingravn volummengde, dagsverk til bortfraktning av masse og til flytting av maskinpark mellom ulike utgravningssoner der feltene ligger i avstand fra hverandre.

Der det fremkommer tykke avsetninger av kulturlag vil det være to ulike prinsipper for utgravning og dokumentasjon; enten a) **Mekanisk utgravning** - forhåndsbestemte utgravningsdybder uavhengig av jordlagene eller b) **Stratigrafisk utgravning** - innebærer at kulturlagenes tykkelse bestemmer utgravningsmengden. Mekanisk utgravning skjer i fastsatte ruter, gjerne 1 x 1 ms ruter delt i fire 50 x 50 cms ruter (og merket med himmelretningene) og med fjerning av 5-10 cm tykke lag med masse pr gang. Slik graving medfører ofte sålding. Med stratigrafisk graving følges de vertikale og horisontale lagskillene, og dette medfører ofte ikke ordinær sålding. Dokumentasjonen er her desto mer detaljert vedrørende funnregistrering innenfor hvert lag og eventuelt som del av framkomne konstruksjoner. Digital innmåling skjer fortløpende for hvert blottlagte funn.

I tillegg til flategraving vil også vertikale profilvegger bli dokumentert. Det finnes erfaringstall for hvor mye arkeologer graver i volum i trange grøfter pr. dagsverk og hastighet ved dokumentasjon av profilvegger angitt i løpemeter og pr. dagsverk.

Graving for steinalder kan utgjøre et unntak ved at det både graves stratigrafisk og samtidig såldes.

Naturlig nok vil tallene blir høyere ved vintergraving, ved økt kompleksitet, hvis det er veldig funnrikt, forekommer spesielle funn, fremkommer komplisert undergrunn, ved avbrekk i planlagt feltarbeid eller liknende. Utbygger og arkeologisk myndighet bør i fellesskap avklare om det er hensiktsmessig, økonomisk forsvarlig og tilstrekkelig samfunnsmessig viktig, å iverksette store deler av den arkeologiske utgravningen i vinterhalvåret i Norge. Den økonomiske siden med vintergraving, økt tempo etc. vurderes og avgjøres av byggherre, mens arkeologisk myndighet vurderer og avgjør om en slik utgravning er faglig forsvarlig eller ei.

Det uforutsette: Risikovurdering og beredskapsplan

Innledningsvis omtalte vi at det er viktig å planlegge for det uforutsette, for å unngå endring av kontrakter, forsinkelse av framdriften eller måtte forårsake midlertidig, eller i verste fall permanent, avbrudd av utgravningen. Ulike tema må vurderes i forhold til risiko. Kostnadsendringer i byggbransjen er ofte forekommende, mens arkeologiske vedtatte budsjetter er forholdsvis lite fleksible økonomisk sett. Vær/årstid, tidsfaktorer, plassmangel, mannskapsmangel, uforutsette funn, uforutsette komplikasjoner (byggeteknisk art) og endrede byggeplaner (konkurs, nye grunneiere), er alle faktorer som bør tas med i risikovurderingen på planleggingsstadiet.

Anleggsarbeidet ved *E-18 senketunnel* la store føringer for hvordan det arkeologiske overvåknings- og utgravningsarbeidet kunne foregå i byggegropa. Dette krevde fra arkeologisk side et tett samarbeid med byggherren og hovedentreprenør som stod for den praktiske gjennomføringen/gravingen.

Funn av kulturminner

Flytskjemaet gjelder under arbeid med gravemaskin, for følgende arbeidsoppgaver: (angis i hvert tilfelle). Masser legges på anviste steder med informasjon relatert til uttakssted (egnet system opprettet i forhold til utgravningen/prosjektet).

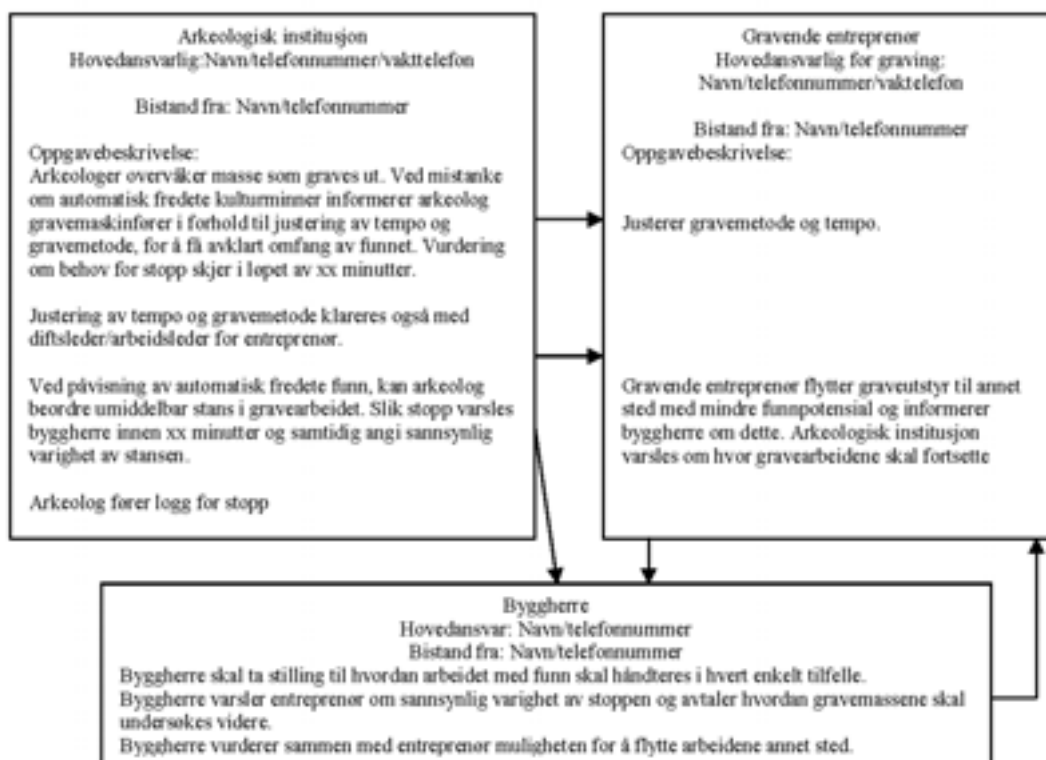


Fig. 45: Oppsett som viser oppgaver, ansvar og handlingsmønster ved uventede funn der overvåking skjer som del av gravingen under anleggsarbeidet.

Vær/årstid

I Norge graves det erfaringsmessig best og hyppigst i perioden 15. april til 15. oktober, for lavlandet, mens høyfjellet har snøfri periode fra juni til september. Deler av kysten langs Sør-Norge kan egne seg for feltundersøkelser fra mars til november. I den "dårlige sesongen" vil bakken bli frossen (tele), regn eller snø vil øke og det naturlige lyset blir sterkt forkortet i tid og mengde. Mye av dette kan kompenseres ved bruk av overbygninger over utgravningsfeltet, dekking med vintermatter og kunstig belysning. Imidlertid viser det seg at for eksempel fotografering (også digital) ikke alltid blir vellykket under slike omstendigheter. Det er viktig å huske at en arkeologisk undersøkelse kun kan utføres en gang, da datamaterialet alltid fjernes under utgravningen. Det finnes heller ingen repetisjonsmulighet dersom det begås arkeologiske feilvurderinger. Kvalitativt gode, og helst best mulige forutsetninger, bør derfor garanteres før dispensasjonsmyndigheten kan vurdere aksept av vintergravinger. Byggherres utbyggingspress for vintergraving kan ofte være basert kun ut fra et tidsperspektiv, og dermed kalkuleres inn en økt kostnad for tilleggsutstyr for å kunne holde planlagt framdrift og forventet avslutningsdato. For kulturminnemyndighetene må

4 Arkeologi for bygge- og anleggsbransjen

helheten i de samfunnsmessige interessene veie tungt dersom man skal akseptere en utgravning under forringede forutsetninger.

All erfaring tilsier en kvalitetsmessig reduksjon ved vintergravinger og som igjen påvirker det endelige arkeologiske resultatet. Myndighetene som gir dispensasjon må vurdere forsvarligheten av gjennomføring i henhold til tidsaspektet. De kan stille betingelser til periode for når den arkeologiske utgravningen skal finne sted eller stille krav om tilleggskostnader som må innfris for å optimalisere feltarbeidet på ugunstig årstid. Bevaringshensynet og forsvarlig utgravning er det som styrer aksepten for feltundersøkelsen. For byggebransjen er det økonomien som bestemmer. Arkeologer kan delta i døgnkontinuerlig arbeid i skift om nødvendig dersom det ikke utsetter personell for helsefare, og sikres forsvarlig mot fare for ødeleggelse av det arkeologiske materialet.

Tidsfaktorer

Det gamle uttrykket: "Tid er penger" er høyst aktuelt i samhandlingen mellom arkeologi og byggebransjen ved utbygging på kulturhistorisk grunn. Hovedsakelig forutsetter samhandlingen at man kan stole på tidsberegningen i de to sektorene i forhold til utføringen av arbeidet. Imidlertid inneholder arkeologien ofte stor usikkerhet knyttet til selve avdekkingen slik at ufortsette, skjulte funn under bakken vil kunne forrykke tidsplanen. Forventede funn kan også medføre tidsforsinkelser, hvis omfanget av disse er større enn forventet, eller at tilstanden medfører behov for større forsiktighet ved utgravningen enn forutsatt. Forsinkelser kan også like gjerne skyldes selve anleggsarbeidet, som f. eks. forsinket oppstart, feilvurdert maskinpark, feilvurdering av mannskapsbehovet for arkeologer etc. Alle slike forhold må omtales i kontrakten, slik at forsinkelsene blir plassert på rett ansvarshavende, og slik at kostnad grunnet endret framdrift synliggjøres som risiko for tiltakshaver.

Det er flere måter å sikre seg mot at forsinkelsen skal få alvorlige følger.

I samhandlingsplanen kan man legge opp til at det uforutsette vil inntreffe ved å tilpasse dette i selve tidsplanen, ved å tilpasse til sektorielt anleggsareal og ved å ha "backup" for mannskapsbehov (se avsnittene med plassmangel og mannskapsmangel). I tidsplanen bør det legges opp til fleksibilitet, "slingringsmonn" i fasene for oppstart av feltarbeid, ved arkeologisk overvåking av gravingsarbeidet, ved selve fremgravningen og dokumentasjonen av kulturminnene og ved fjerning av disse for museal behandling. Det behøver ikke å opptre forsinkelser i alle disse tre fasene, men ofte kan en tidsforsinkelse et sted forplante problemet til de resterende fasene.

En annen side bør også kommenteres: Løsningsorientert kulturminnevern og en fleksibilitet fra arkeologiens side, er meget viktig. I enkelte tilfeller vil en byggherre være meget avhengig av at planlagt byggeavslutning holdes. I slike tilfeller vil byggherre ofte kunne se på muligheten å øke økonomien med innhenting av ekstra mannskap i utgravningen for at deadline skal kunne holdes.

Endret tidsplan vil ofte også berøre en tredje part i samhandlingen, dvs. underentreprenører som har fastlagt kontrakt med utbygger. Endret mannskaps sammensetning, endret arbeidstid etc. kan være viktige elementer i spørsmål om fleksibilitet og smidig gjennomføring.

Forsinkelser eller "fremdriftsjusteringer" er viktige elementer i kontrakter. Det er også viktig å se på hva som kan gjøres for å unngå slike forsinkelser, og hvilke tiltak som eventuelt kan i verksettes for å komme à jour med tidsplanen igjen. Rutiner er helt nødvendig for å "overvåke" fremdrift, og sikre at tiltak settes inn tidsnok når forsinkelser oppstår.

Identifisering av hvilke aktiviteter som er på "kritisk linje" er avgjørende.

Eksempelvis kan sterkt forurensede områder legge begrensninger på den arkeologiske forundersøkelsen slik at kartleggingen av funnpotensialet medfører stor usikkerhet vedrørende forventet arkeologisk materiale. Forurensinger kan i tillegg ligge i områder med andre usikkerhetsfaktorer, som rasfare, at visse tekniske løsninger ikke kan brukes, for eksempel seismiske instrumenter, georadar, magnetometer, flyfotografering etc., da er det særs viktig å legge inn punkter på framdriftsplanen (Gantt-diagram) som håndterer tidsmessig fleksibilitet knyttet til den arkeologiske undersøkelsen. Ved å kombinere tidsendringene med omdisponeringer av utbyggingsarealet og mannskapet oppnås erfaringsmessig de beste løsningene.

Plassmangel

Uforutsette arkeologiske funn vil oftest medføre stans i gravingsarbeidet. Dersom funnet må graves ut på selve funnstedet (fordi det ikke kan flyttes grunnet kompleksitet knyttet til kontekst, skjørhet etc.), bør man ha en løsning for flytting av maskinpark til annen del av utbyggingsområdet (eventuelt til andre pågående prosjekter i nærheten). Utbygger bør i planleggingen kalkulere med muligheter for omdisponering av areal i de fasene som omfatter sted og tid der de arkeologiske undersøkelser skal pågå. Om dette ikke nedfelles skriftlig med endelige løsninger på planleggingsstadiet, bør det i alle fall ha vært drøftet slik at de to sektorene har en felles forståelse av problemet og hvilke forventninger til fleksibilitet dette kan kreve fra begge parters side.

I store arealkrevende prosjekter som utbygging for vei, vassdrag, jernbane, flyplass etc., vil som regel ikke behov for endring av aktivitetsområde medføre de største problemer. Men det er viktig at punktet har vært diskutert, at det fremkommer på framdriftsplanen som et punkt som eventuelt må løses og at det er omtalt i kontrakten.

Utbyggingsareal som er små og ligger i et urbant, trafikalt krevende område (brune og blåe arealfelt), vil ofte ikke ha disponibelt ubrukt areal innenfor selve utbyggingstomten. I slike tilfeller bør det letes etter nødvendige avlastningsområder utenfor selve byggeplassen. For eksempel kan lokalt museum forespørres i forkant av utbyggingen slik at eventuelt dokumentasjonskrevende funn kan fraktes til museumsareal for selve utgravningen. Det vil også være naturlig å se på løsninger knyttet til areal som disponeres av det arkeologiske museet med ansvar for utgravningen, som laboratorier, feltstasjoner etc.

Mannskapsmangel

For tunge aktører i byggebransjen er ofte faren for begrenset tilgang til arkeologisk mannskap den største trussel mot gjennomføringen av prosjektet. Store prosjekter kan støvsuge markedet for kompetente arkeologer innenfor et begrenset fagfelt, og dersom flere slike prosjekter kommer samtidig i tid vil dette kunne medføre mannskapsmangel og påfølgende fare for byggestopp eller store forsinkelser. Byggebransjen har i slike tilfeller bedt om at det utarbeides en beredskapsplan, og at planen blir en garanti for at ikke uventete

4 Arkeologi for bygge- og anleggsbransjen

funn skaper langvaring stans i utgravning og dokumentasjon. Dette kan løses på følgende måter:

En løsning kan være å knytte en større mannskapsmengde til prosjektet enn det man forventer å bruke. Dersom det under det pågående arkeologiske arbeidet viser seg at kapasiteten er dekket på mannskapssiden, kan enkelte prosjektansatte "leies" ut til andre tiltak eller prosjekter, mens førsteretten til mannskapet alltid vil ligge hos opprinnelig kontraktør og personalet kan innhentes raskt dersom situasjonen skulle endre seg.

- a. Gode erfaringer finnes også knyttet til "flexitid". Folk blir ikke pålagt å jobbe fulle arbeidsdager hvis det ikke er nødvendig, og det er da lettere å få folk til å stille opp ekstra hvis det blir behov. Dette forutsetter imidlertid at de ansatte går på timelønn, og ikke fastlønn, hvilket igjen krever noe mer administrasjon ved museene/NIKU.
- b. En annen mulighet er å forhøre seg med andre museer, eventuelt også utenlandske miljøer, for i forkant å sikre tilgang på bistand dersom en vanskelig situasjon på mannskapssiden skulle oppstå. En slik løsning kan vanskelig føre til bindende avtaler, men interessen i å ha fleksibilitet fra alle parter side kan likevel gjøre at dette er en god backup-løsning.

Uforutsette funn

Selv der de beste forundersøkelser har vært gjennomført, vil arkeologien likevel kunne inneholde overraskelser. Det ligger i fagets natur at det er først ved selve gjennomføringen av det arkeologiske feltarbeidet at stedets innhold av kulturminner i sin helhet vil bli blottlagt. God kombinasjon av solid arkivgjennomgang og ulike, overlappende forundersøkelser som borer, prøvelfelt, prøvestikk, ikke-destruerende grunnundersøkelser etc., sammen med solid arkeologisk erfaring og kunnskap, vil kunne forutsi hva potensialet for funn vil omfatte. Når forundersøkelsesfasen er utført i henhold til beste forutsetninger, og det mot formodning likevel fremkommer uventede funn, kommer dette gjerne overraskende også på det arkeologiske miljøet. Imidlertid er dette en mager trøst for byggherren. Likevel må det alltid understrekes at sannheten om arkeologisk innhold og omfang kun vil foreligge i endelig form etter fullført utgravning, aldri fullstendig i forkant.

Det er også nødvendig å gjøre tiltakshaver oppmerksom på hvordan usikkerhet faktisk kan unngås. 100 % funnfritt område fordrer ofte 100 % utgravd areal, hvilket ut fra en registreringsfase aldri er realistisk. En god registrering vil sannsynliggjøre for ganske sikker kunnskap om området, mens tiltakshavers ønske om 100 % sikkerhet aldri kan bli oppfylt på dette stadiet.

Det er derfor viktig å planlegge for det uforutsette. Man kan i forkant av kontraktinngåelse gjennomgå ulike scenarioer i fellesskap. Arkeologer beskriver potensialet for funn ut fra erfaringer, men også ut fra de store linjer i landskapets utvikling og fortidsbefolkningens mulige bruk av området. Samtidig formulerer anleggsprosjektører mulige løsninger knyttet til de ulike scenarioene. I fellesskap ser man hvilke løsninger og formuleringer som best reduserer usikkerheten og nedfeller dette i de skriftlige avtaledokumentene, som kontrakt, framdriftsplan, beredskapsplan etc.

Uforutsette funn kan ha ulike karakterer. Man kan ha forutsett for lite eller for mye av den forventede funnmengde. Begge deler kan være til skade for prosjektet, men som regel er for liten omfangsberegning det verste. Man kan ha feilberegnet tilstanden til forventet materiale. Dette kan gi ulike påvirkninger på fremdriften, tidsberegningen og mannskapsbruken. Dårlig bevart materiale kan medføre at utgravningen går raskere, da dokumentasjonen må tas mer overfladisk og for eksempel ved at et mindre felt graves svært nøye og blir stående som representativt for denne fremkomne funngruppen. Men dårlig bevaringstilstand kan også medføre at sikring av kildeverdien gjennom dokumentasjonen senker utgravningshastigheten, slik at avsatt tid må utvides. Bevaringstilstand er også svært avhengig av været under feltarbeidet, slik at dårlig vær i tillegg kan forsinke utgravnings- og dokumentasjonshastigheten. Til tross for fagets klare historiske utvikling på forbedringer ved håndtering av kompleksiteten mellom gjenstander, kulturlag og konstruksjoner, vil likevel så komplekse situasjoner kunne fremkomme at utgravningstempoet må senkes. Dette kan til en viss grad forutses og innkalkuleres i beregningene i forkant av prosjektet.

Uforutsette funn i ordets egentlige forstand, er det som er vanskeligst å planlegge for. Spekteret er vidt og man kan ikke ta høyde for alle muligheter og usannsynligheter. Fleksibilitet vil her igjen være et stikkord. Man kan også ha samsnakket om det man karakteriserer som utopiske muligheter, men beregnet inn en realistisk slakketid i tid, økonomi, arealdisponering og mannskapsmengde, som gjør at selv det mest uventete funn likevel kan tilføre prosjektet et verdifullt og positivt resultat. De færreste byggherrer vil like å stå midt oppe i et ikke planlagt, kostbart, uventet, nasjonalt og unikt funn. De fleste vil likevel i ettertid kunne se tilbake på hendelsen som en berikelse og forhåpentligvis som en god erfaring. Man skal alltid som byggherre være klar over at landets fortid kan by på skjulte, verdifulle skatter og at det ikke alltid er mulig å forutse hvor og når slike vil forekomme. Uansett hvor godt et land er gjennom søkt og registrert på forhånd, vil all utgravning alltid være forbundet med spenning og overraskelser. Kunsten er å planlegge for det på en god måte.

Innenfor den arkeologiske kostnadsberegningen (vedtatt prosjektbeskrivelse og budsjett) finnes det rom for å kunne omdisponere innenfor de enkelte poster. Omdisponeringer mellom ulike poster bør først skje etter samtale med dispensasjonsmyndigheten, og selvsagt etter avtale med tiltakshaver/byggherre.

Uforutsette byggetekniske komplikasjoner

Selv om den arkeologiske siden oftest står for de fleste overraskelsene og endringene i feltarbeidet, vil også byggeprosessen kunne støte på uforutsette problemer under anleggsarbeidet. Ofte kan dette knytte seg til dårlig dokumenterte områder vedr. opplysninger om gamle ledningsføringer, bruken av området i tidligere perioder, moderne dyptgripende tiltak, skjulte militære installasjoner, uavklarte grunnforhold, uventet forurensning og eldre, ikke kartlagte bygningsfundamenter. Mye av denne usikkerheten kan elimineres ved kabelpåvisning, ved geotekniske undersøkelser, ved kartlegging av forurensingskilder og liknende. Prøvestikk, sjakting, boringer etc. vil selvfølgelig aldri være heldekkende, da de kun har eksakt verdi på selve undersøkelsesområdet og begrenset overføringsverdi vedrørende representativitet på resten av tiltaksområdet.

4 Arkeologi for bygge- og anleggsbransjen

For det arkeologiske prosjektet er det viktig at det kalkuleres med usikkerhet knyttet til uforutsette problemer vedr. byggeplassen og byggebransjens egen kunnskap om eiendommen, men også at det tas forbehold om dette i kontrakten. Avvik i framdrift skal innrapporteres, og det er viktig at årsaken til endring knyttes til rett instans. Erfaringsmessig har det ofte i slutføring av prosjekter, spesielt ved gjennomgangen av økonomien, blitt uoverensstemmelser mellom byggherre, underentreprenører og arkeologibransjen grunnet byggestanser der ansvaret har vært uavklart. Stopp i feltarbeidet vil påføre økt timeantall ikke bare for arkeologer som ikke får utført selve arbeidet, men også for alle andre som må stanse eller forskyve sine oppgaver. Kontrakten er altså et kjerneområde for å regulere arkeologisk framdrift og forsinkelseskostnader som ikke er begrunnet ut fra sektorens egen usikkerhet.

Endrede byggeplaner

Byggeprosessen kan ta lang tid fra arkitektenes byggprosjekt, selve den kommunale planprosessen og til byggeprosjektet i felt blir en realitet. Dette medfører at rommet for endringer kan bli stort. Fra byggebransjen er det som regel skifte av utfører og firma fra prosjektet første gang ble utformet, til gravemaskinen begynner på anlegget. Den arkeologiske kontakten vil først ha skjedd opp mot de prosjektføringer og innledende skisser/tegninger som ble presentert i forkant av planprosessen. Arkeologisk instans binder seg gjennom planbehandlingen og dispensasjonsavgjørelsen til metodevalg, mannskapsberegning og den totale kostnad. Imidlertid er det kun totalkostnaden som fastlegges i prosessen overfor byggherre i forhold til godkjent plan (kulturminneloven § 10). Endrede forutsetninger er det dermed et visst rom for å ta inn i prosjektet mellom godkjenning planen og gjennomføringstidspunkt. Imidlertid skal endringene ikke medføre endret totalkostnad. Slik vil utgravningen i en viss grad være bundet til prosjektert metodikk og til den kunnskap som var kjent da området var ferdig registrert. Derfor bør større tekniske endringer fra byggekontraktør i slutfasen av planarbeid, ikke medføre endringer av en slik karakter at forutsetningene for valgt utgravningsmetodikk ikke lenger er tilstede. Mindre vesentlige endringer er det eneste som tillates uten at det krever full omregulering. Dette er viktig å huske i samhandlingen, slik at det arkeologiske forprosjektet også i størst mulig grad blir basert opp mot det som virkelig skal gjennomføres.

Arkeologibransjen har de siste årene også åpnet for den endring som samfunnet legger opp til med større grad av fleksibilitet fra kulturminnevernets side. Dette gjelder på områder som kontraktsendringer, kontraktstillegg og tiltakshavere som villig betaler for å unngå ytterligere forsinkelser.

Kontrakter

Dispensasjon eller tillatelse til graving gis i Norge enten ved at det fattes et enkeltvedtak (kml § 8 første ledd) eller at det gis aksept gjennom vedtatt kommuneplan/reguleringsplan (kml §§ 8 fjerde ledd og 10). Dispensasjonen med bestemmelser og vilkår regulerer hva prosjektet innebærer i forhold til å berøre et område med arkeologiske, automatisk fredete kulturminner. Dersom tiltakshaver/byggherre/grunneier ikke klager på vedtaket og vilkårene for gjennomføringen, skal det inngås kontrakt mellom byggherre/tiltakshaver og kulturminnemyndigheten som skal utføre den arkeologiske utgravningen. Som regel vil dette være de arkeologiske landsdelsmuseene, men også sjøfartsmuseene eller Norsk

institutt for kulturminneforskning (NIKU). Kontrakten skal ansvarliggjøre de to parter, samt styre forhold som gjelder tid, sted og økonomi, spesielt slik at roller og ansvar i felt blir tydeliggjort. Spesielle krav eller tiltak vedrørende den forestående undersøkelsens risikoelementer bør inngå i kontrakten, for å unngå problemer knyttet til avvik, misforståelser og byggestopp i selve feltsituasjonen. Arkeologien har lenge forholdt seg ganske naiv til kontraktinngåelser. Men større byggeprosjekt har tydelig vist viktigheten av profesjonalisering og ansvarliggjøring gjennom kontraktinngåelsen, for eksempel for kvalitetssikring av timelister, for håndtering av feilmeldinger, ansvar for byggestopp, rapportering av nesten-ulykker etc.

Prosedyrer for kontraktstillegg og kontraktsendringer er viktig, inklusiv rutiner og priser for tilleggsarbeid. Det er viktig å merke seg at det er ulike timepriser knyttet til ulike timer av døgnet og ulikt mellom arbeidsuke og helg. Varslingsrutiner ved uventet stopp må ansvarliggjøres og inneholde tydelige rolleavklaringer. Det er derfor viktig at alle relevante forhold knyttet til tid, endringer og ansvar kontraktsfestes.

HMS – helse, miljø og sikkerhet

Det norske begrepet HMS står for *helse, miljø og sikkerhet*. Samfunnet krever at sikkerhet ved all type anleggsarbeid gjennomføres etter standardiserte krav. En oppdatert HMS-håndbok er alle ansvarlige for å kjenne, samt ledelsen ansvarlig for å følge. På større anlegg etableres det gjerne verneombud for det arkeologiske personalet, og disse deltar både på vernerunder og møter som gjelder hele prosjektets ulike anleggsplasser/tiltaksområder. I et anleggsområde stiller arbeidsmiljøloven krav til den HMS-ansvarlige i enhver entreprenør/bedrift, selv om det bare er to personer. Flere og flere tiltakshavere er nøye her, og enkelte bedrifter mener at arbeidsmiljølovens bestemmelser om verneombud i alle skift ved skiftarbeid, bør tolkes slik at alle gravelag skal ha eget verneombud. I et anlegg med flere aktører er det også en rekke krav etter byggherreforskriften om HMS-arbeidet, blant annet vernerunder minst hver 14. dag, i realiteten kanskje så hyppig som hver uke. Dette er det viktig å ta med i beregning av tidsforbruk og ved budsjettering. Både HMS-ansvarlig og verneombud skal delta.

Det stilles også en rekke krav til rapportering i forhold til HMS. Her gjelder blant annet H0, H1 og H2 verdier som omfatter timeforbruk i forhold til type fravær/skade. Det stilles også krav til dokumentasjon av hvem som til enhver tid er inne på området (se nye regler på arbeidstilsynets sider på nettet, eller www.byggekont.no) som blant annet innebærer krav til identifikasjon utstedt av arbeidstilsynet som skal bæres til enhver tid. Slike krav kompliserer bruken av korttidsansatte, samt stiller større krav til opplæring ved bruk av utstyr og innføring til anleggsområdet som for eksempel rømningsveier, møteplasser, varslingsrutiner osv. Videre gjelder en rekke krav i internkontrollforskriften, hvilket alle må sette seg inn i på arbeidsplassen.

Kostnader knyttet til HMS er en forholdsvis ny del av arkeologiske budsjetter med unntak av det som har knyttet seg til arkeologers eget arbeid og sikkerhet. Viktig er å ta opp tema som skyldes utenforstående faktorer, for eksempel forurensning og spesielle krav da til verneutstyr, helseovervåkningsprogram etc.

4 Arkeologi for bygge- og anleggsbransjen

Personlig verneutstyr skal være av ny dato, og arbeidstøyet bør gjerne være tydelig merket med institusjonens logo/navn. Den arkeologiske sektoren må også tilfredsstillende de krav byggebransjen selv stiller til sine underentreprenører, hvilket på enkelte felt kan medføre utvidede krav i forhold til vanlig standard. Spesiell opplæring på byggeplassen vil være aktuelt der maskinell graving skal skje parallelt med arkeologisk utgravning. Sikring mellom "myke" aktører og "tunge" maskiner er særs viktig, ikke minst der utgravning skjer langs jernbanelinjer og motorveier. Sikring mot støy kan også være nødvendig, og bli et slitasjemoment for mannskapet dersom man ikke tar dette alvorlig. Sikring av rasfarlige skråninger og feltkanter må utføres slik at dokumentasjon helst kan gjennomføres før sikringstiltak igangsettes. Imidlertid skal arkeologisk feltarbeid aldri gjennomføres dersom det er fare for mannskapets liv og helse. Spesielt utsatte utgravningsområder må forlates under tordenvær. Andre farlige situasjoner kan gjelde sterkt forurenset grunn, hvor særskilte tiltak må utredes og iverksettes og der sikringstiltak mot rasfare må etableres grunnet ustabil grunn i kombinasjon med kraftig nedbør. I tillegg må brannsikringstiltak vurderes nøye ved den arkeologiske utgravningen, på feltstasjonene og ved overnattingsstedene. Andre krav kan knyttes til bilparken, parkeringskrav, forbud mot radiobruk, bruk av hjelmer med fargekode, sluse mellom rent og skittent arbeidsmiljø etc. Generelt sett vil arbeidsforholdene på en anleggsplass innebære flere høyere risiko- og faremomenter enn ved en vanlig arkeologisk utgravningssituasjon. Det eksisterer flere regler og handlingsplaner ved eventuelle uhell og ulykker.

I HMS-arbeidet må fokus ligge på prosesser, rutiner og verktøy. Sikker jobb analyse - SJA og rapportering av uønskede hendelser - RUH, skal følges. Lokalt verneombud skal være valgt eller utpekt blant de ansatte. HMS-ansvarlig skal være en person med lederfunksjon. HMS-plan skal være utarbeidet for det konkrete prosjektet. Planen skal inneholde tydelig organisasjonskart med markert linjeansvar for HMS, alarmplan, varslingsplan (viktige telefonnumre, brann, politi, redning, samt intern varsling i egen bedrift) og "byggeplassplaner" (hvor skal man møte ambulans, hvor finnes førstehjelpsutstyr, hvor er alternative rømningsveger, hvor er brannslukningsutstyr etc.) Alt skal kartfestes og slås opp på et sentralt sted på arbeidsplassen.

Kjernepunkter fra "beste praksis" ved arkeologiske utgravninger

- Utvikle gode rammer for fleksibilitet for feltarbeidet.
- Utarbeide retningslinjer for store endringer, byggestopp, kontraktsbrudd etc.
- God oppdatert kunnskap om konflikthåndtering før igangsettelse av kompliserte utgravningsprosjekter.

4.6.3 Etterarbeid

Ansvar:

Ansvarlig arkeologisk myndighet: Riksantikvaren, Sametinget, De arkeologiske landsdelsmuseene, sjøfartsmuseene, Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU).
Arkeologisk prosjektledelse: De arkeologiske landsdelsmuseene, sjøfartsmuseene, NIKU.

Lovverk:

Arkeologisk kulturminne: Kulturminneloven § 10: Kostnad knyttet til godkjent arkeologisk undersøkelse.

Faser i det arkeologiske utgravningsarbeidet:

- Gjennomgang av materialet for utarbeidelse av rapport
- Avlevering av magasin- og forskningsklart arkeologisk materiale
- Avslutte regnskap og oversendelse av rapport til tiltakshaver

Avslutning etter fullført arkeologisk utgraving

Når feltarbeidet er avsluttet forlates området i en slik tilstand som er avtalt med grunneier/byggherre. Imidlertid er det arkeologiske prosjektet ikke avsluttet selv om feltaktiviteten er fullført. Det blir på dette stadiet sendt beskjed til grunneier/byggherre at arealet er tilgjengelig fordi arkeologisk undersøkelse i felt er ferdigstilt.

Katalogisering, konservering og magasinering av funn gjenstår, samt analyser av prøvetakingsmateriale, herunder også dateringsprøver. Trådene fra de ulike analysene samles og tolkes for å skape et bilde av hvordan det kulturhistoriske forløpet kan ha vært på stedet. Rapport utarbeides. Dette er en innberetning som redegjør for det arbeid og de resultater som framkom gjennom de arkeologiske registreringene og utgravningene. Rapport sendes som hovedregel til byggherre, fylkeskommune/Sametinget og øvrige (arkeologiske) institusjoner som har vært samarbeidspartnere, eventuelt i et større opplag til utvidet forvaltningspartnere, forskningsinstitusjoner etc. Rapporten skal foreligge i rimelig, avtalt tid etter fullført feltarbeid, jf. også avslutning av regnskap for prosjektet.

Analyser

Det er tre hovedkategorier for analysering av data etter endt utgraving: a) strukturer og stratigrafi, b) funn og c) økofakter. Disse utgjør alle en plattform for å bygge opp det historiske hendelsesforløpet ut fra den arkeologiske undersøkelsen, og det er viktig at alle elementene blir tilfredsstillende innlemmet i arbeidet samt at dette skjer i henhold til den forhåndsdefinerte forskningsstrategien. Det arkeologiske arbeidet er utført som del av samfunnets interesse for egen fortid, derfor påhviler det alltid arkeologer å presentere resultatene fra undersøkelsen for et bredere publikum enn eget fagmiljø.

4 Arkeologi for bygge- og anleggsbransjen

Hovedfokus ved analysene er å bestemme kategoriernes form, datering, sammensetning og muligens deres opprinnelse, dernest hvordan de ble brukt og avsatt på stedet.

Analysearbeidet utføres i samarbeid med et bredt spekter av andre vitenskaper, som ulike isotopanalyse, karbondatering, spektroskopi, Neutron Activation Analyser og refereres gjerne samlet under betegnelsen; **arkeometry**.

Publisering

Publisering av resultatet fra den arkeologiske utgravningen kan skje i ulike former. Det kan være som artikler, brosjyrer, bøker, hefter, videoer, foredrag eller andre former for media presentasjoner. Den mest vanlige publiseringsformen er en arkeologisk rapport. Opplaget for en slik rapport er avhengig av prosjektets aktører og interessefeltet i samfunnet generelt. Vanligvis er det fagmiljøet som er mottager av rapporten, men videre bearbeiding av materialet kan gjerne skje ved presentasjoner på konferanser, i vitenskapelige tidsskrift, i populærvitenskaplige tidsskrift eller også gjennom en utstilling. Gjennom de senere år er det blitt mer vanlig med multimedia teknologi for å få ut den arkeologiske kunnskapen. Dette åpner for bedre presentasjoner av det arkeologiske feltarbeidets tekster, kvantitative resultater, tegninger, foto, videoer osv. World wide web (www) har åpnet for global presentasjon, ikke minst av former som ikke egner seg for ordinær trykket form. Nye IT teknikker og virtualisering gjennom 3D animasjoner skaper nye muligheter for å formidle, skape forståelse og spre kunnskap fra de arkeologiske undersøkelsene.

All utgravning skjer i offentlighetens interesse; vi kan kalle det **offentlig arkeologi**. Profesjonelle arkeologer må i større grad enn tidligere dele kulturarven med utbyggere, grunneiere og allmennheten eller brukergruppen. Engasjementet fra brukergruppen er en viktig del i arbeidet med kulturarven, og brukergruppen utgjør ofte en essensiell faktor på vei mot en suksessfull håndtering av kulturarven. Selvsagt er allmennheten en sammensatt gruppe, fra enkeltindivider til interesseorganisasjoner. Den første gruppen kan gjerne være bønder, turister og museumsbesøkende. Allmennheten gjennom turisme har en stor påvirkningskraft som konsumenter av kulturarven. Private organisasjoner har gjerne et spesielt mål, hvor lokalhistorien for dem ofte er knyttet til dokumentasjon av tradisjoner, innsamling av fortellinger og amatørarkeologi, og slik kan deres arbeid bli viktig for den arkeologiske undersøkelsen på stedet.

Uansett må den arkeologiske undersøkelsen og resultatet, bli formidlet, og det anbefales å innlede samarbeid med lokalmiljøet i planleggingen slik at man finner gode arenaer for samhandling når feltarbeidet gjennomføres. Offentlig arkeologi gjennom bruk av nye metoder åpner for å kunne spre kunnskap i større omfang enn tidligere. Andre spenningsfelt som vil kreve aktsomhet og godt samarbeid gjelder identitetskaping gjennom arkeologien, kommersialisering, etiske aspekt ved etablering av historiske temaparker, arkeologer som utøvende statlige tjenestemenn og liknende.

Miljøovervåkning

Inntil et avsluttet utgravningsområde kan det bli liggende igjen kulturminner som ikke har vært direkte berørt av utgravningen, men som indirekte blir berørt av endringen. Dette kan være kulturlag under naboeiendommer, bosetningsspor som fortsetter i dyrket mark, gravhauger i et større gravfelt etc. Spesielt viktig er områder hvor byggeprosjektet medfører

endring av grunnvannstand, for kortere eller lenger tidsrom. Vår kunnskap om bevaringsproblematikken indikerer sterkt at endret forhold mellom vann og luft er hovedårsaker til en begynnende oppløsning av organisk materiale. Dersom vannmettet sone blir tilført oksygen, økes bakterieaktiviteten og organisk materiale forsvinner. Dette kan medføre synlige setningsskader på bygningsmasse inntil et utgravd område. For å forebygge mot skade, men primært for å opprettholde vannmetningen, kan det være aktuelt å innføre et overvåkningsprogram hvor man logger data om tilstanden i kulturlagene. Varsles man via dette miljøovervåkningsprogrammet om radikal endring, som på sikt vil medføre ødeleggelse uten iverksatte utbedringstiltak, kan det være aktuelt å gå inn med ekstra utgravninger for å sikre materialets kulturhistoriske verdier gjennom innsamling av kildene; funn og kontekst.

Miljøovervåkningsprogrammer må utarbeides på lik linje som utgravningsprosjektene med hensyn til tillatelse, framdrift, ansvar, kontraktinngåelse, kostnadsberegninger etc. Viktig ved slik arkeologisk oppfølging er å ha klare tidshorisonter for når vurderinger om tilstand skal kvalitetskontrolleres og av hvilken myndighet og dertil omfanget man kan kreve av utgravning på den opprinnelige byggherres/tiltakshavers bekostning. Miljøovervåkning kan gå over 5-10 år, unntaksvis lenger. Alle kostnader og konsulenter tilknyttet et slikt prosjekt finansieres av tiltakshaver/byggherre.

Arkeologisk kulturminne kan medføre endring av byggeplaner

I helt spesielle utgravningsområder har det fremkommet kulturminner som anses som så verdifulle at bevaring på stedet vurderes. Dette kan medføre at det ikke tillates fjerning av kulturminnet. Slike funn kan være eksepsjonelt viktige monumentale anlegg av kategorier som festningsverk, klostre etc. Som ledd i opplevelsen av den nasjonale kulturarven, vil det være grunnleggende å kunne forvalte kulturminnet med utgangspunkt i denne autentiske plasseringen. I slike tilfeller kan enten kulturminnet inkorporeres i det nye bygget/anlegget på en slik måte at arkitekten endrer byggets plan- og snittegninger. Dette vil ofte teknisk medføre tilleggsløsninger med ekstra peler eller utvidet fundamenteringsløsning. Kulturminnet vil kunne tildekkes etter dette eller tilrettelegges for publikum, alt etter hvilken egnet bruk og adkomst det legges til rette for. Bevaringen av kulturminnet er det som veier tyngst i en slik vurdering.

5 Samhandling – beste praksis

5.1 Beste praksis – sett fra bygge- og anleggsbransjen

Svært stor andel av fokuset for byggebransjen handler om produkt, tid og kostnader – og gjennom det også om å redusere både fysisk og finansiell risiko. En god samhandling med arkeologisk sektor vil kunne være et viktig bidrag for å kunne redusere slik risiko.

Det er et stadig økende press på bygge- og anleggsbransjen for å redusere byggekostnadene, ved å gjennomføre prosjektene både på kortere tid, for rimeligere totalkostnad, og med mest mulig rasjonelle arbeidsoperasjoner. Dette stadfestes av et stort politisk fokus på disse faktorene, gjennom bl.a. Byggekostnadsprogrammet (KRD), økende politisk fokus på gjennomføring av konkurranser som virkemiddel for å redusere kostnadene (FAD), osv.

Samtidig er det et press på bransjen for økt samfunnsansvar og videreutvikling: både for byggeprosessene og for det bygde produktet er det fokus på innovasjon for å forbedre løsningene mht. energi, CO2-regnskap, levetidsbetraktninger i et miljøperspektiv m.m. Denne utviklinga er også nedfelt i en rekke statlige styringsdokumenter.

En god samhandling med arkeologene kan sees som en oppfølging av begge disse aspektene: det vil både bidra til å redusere risikoen i prosjektene (og dermed også potensielt redusere kostnadene), skape bedre flyt på byggeplassene også for entreprenørenes egne arbeider, og det vil kunne representere en videreutvikling av praksis mht. miljøløsninger for samfunnet i et bredere perspektiv.

En ønskeliste fra byggebransjens side vil se slik ut:

- Grundige og pålitelige arkeologiske registreringer utført allerede i forbindelse med reguleringsplanarbeidet, slik at alle premisser for en utbygging er klarlagt tidlig, særlig fysiske begrensninger mht. areal, dybder, grunnvannstand osv., og omfang av utgravninger i tid og kostnader.
- Framdriftsplaner (tidsplaner) må utarbeides i fellesskap, og all relevant informasjon må være synliggjort mht. arbeidsteknikker, antall personer på byggeplass/når osv. Framdriftsplaner er det viktigste styringsredskapet i bygge- og anleggsprosjekter, og arkeologiske arbeider må innarbeides der.
- Dersom det er mulig, ville bygge- og anleggsbransjen helst ha prosjekter hvor utgravningene er ferdigstillet før byggearbeidene starter, i alle fall at de arkeologiske arbeidene avsluttes så tidlig som mulig i forhold til byggeprosjektet.
- En minimalisering av endringsmuligheter etter at arkeologisk registrering er gjennomført og beslutning om omfanget av arkeologiske arbeider er tatt, vil være det beste for begge parter.

5.2 Beste praksis – sett fra arkeologisk synsvinkel

Arkeologisk sektor ønsker å tilføre også andre verdier i samhandlingen med byggebransjen, enn kun å forstå at tid er penger og handle i tråd med dette. Fra arkeologisk side er det mange kjernemøtepunkter som bør få spesiell oppmerksomhet, slik at både prosessen og produktet blir suksess for begge parter.

Det vektlegges å få klarhet i den konkrete situasjon som ligger til grunn for samhandlingen. God samhandling er avhengig av en felles plattform for forståelse og at man innlemmes i hverandres begrepsverden. Mulige problemer, tydeliggjøring av risikomomenter og all usikkerhet knyttet til arkeologi generelt, må fremlegges for felles diskusjon og for at de riktige valg skal kunne tas fra begge sider. Underveis ser vi i arkeologien det som viktig med gjensidig oppdatering på framdrift, planer, endringer etc. Det som for byggebransjen anses som en bagatell eller liten endring, kan være dramatisk og stor for arkeologien, herunder eksempelvis flytting av jernbanetraseer 5-10 meter, nye og uanmeldte rørføringer i tykk, middelalderisk bygrunn eller ikke meddelt plassering av anleggsrigg over skjøre tusenårige bosetningsspor.

Kommunikasjonsmessig ser arkeologien for egen del at potensialet for forbedring er stort, men sektoren ønsker seg også en byggebransje som lytter og setter av tid til å tilegne seg ny kunnskap i samhandlingsfasene. Også når det gjelder konkrete, regulerte samhandlingskrav som avtaler, sikkerhetsregler etc. ser arkeologisektoren at de selv må bli mer profesjonelle. Her må ansvar tas både i forhold til utdanning og i forhold til yrkesutøvelse. Arkeologisk sektor ser at et velrettet digitalt opplæringsprogram vil kunne spisse den arkeologiske fagkompetansen slik at både konfliktnivå i fremtidige prosjekter reduseres og at fokus vil ligge på kvalitet av utført arbeid.

En ønskeliste fra arkeologisk side vil se slik ut:

- En godt forberedt utbygger med godt gjennomarbeidede planer.
- Tidsplaner må utarbeides i fellesskap (og at alle relevante informasjoner er synliggjort, for eksempel planlagt perioder med skiftarbeid).
- En minimalisering av endringsmuligheter etter at arkeologisk registrering er gjennomført, er det beste for begge parter.

5.3 Beste praksis – en felles vurdering

Byggebransjen og arkeologien har to ulike "kulturer", og det er derfor gjennom økt kunnskap om hverandres sektorer og gjennom samhandling at aktørene må finne gode plattformer for å forstå hverandre og for å kunne utføre hver sine oppgaver til et beste felles resultat. Byggebransjen etterlyser klare råd slik at konsekvenser blir tydeliggjort tidlig i arbeidet, mens arkeologien bygger mye på forklaringer og argumentasjon omkring den usikkerhet som ligger i alle arkeologiske undersøkelser.

Når byggebransjen vil ha et kart som inneholder riktige og nøyaktige opplysninger om kulturminnene, må arkeologien vise til at kartrelatert arkeologisk informasjon endres med intensitet i registreringer og at det er forbundet stor usikkerhet til ikke visuelle strukturer og objekter under bakken. Arkeologien er bekymret for at all informasjon på et kart tolkes som entydig og endelig informasjon, og at dette oppfattes som bindende uten at nødvendige forklaringer eller iboende risikoer følger kartinformasjonen. I tidlig fase må kartet med arkeologiske funn oppfattes som rettleidende og som indikator på områder med potensiale for kulturminner. Det kan kanskje etableres "forventingskart" som grunnlag for dialoger innledningsvis, hvor forventede funn og kulturlagsomfang skisseres så presist som mulig. Forventingskartet kan kanskje legges som eget lag i digital form over utbyggingsarealet, samt at det medfølger enkle forklaringsmodeller knyttet til dette; som en tidlig kulturhistorisk tolkning og med poengterte risikoaspekter. Når kart kobles til godkjente reguleringsplaner vil de være juridisk bindende. På dette stadiet må arkeologien ha utført tester og undersøkelser som gjør at man kan forutse så presist som mulig hvor funnene er og hvilken konflikt dette innebærer for utbyggingen.

Kostnader knyttet til arkeologiske utgravninger må byggherren ofte kanalisere inn i eventuelle enheter som skal selges eller leies ut. Byggebransjen ønsker seg et mer "synlig produkt" slik at arkeologisk informasjon kan "selges". De arkeologiske fagrapportene er ofte uegnet til dette formålet, på grunn av innholdets presentasjonsform og at det går for lang tid inntil endelig rapportering er utført. Fagrapportene må avventes inntil analyseresultater foreligger og dette kan ta lang tid å fremskaffe. Økonomisk sterke byggherrer vil kunne inngå avtale med arkeologisk institusjon om å få utarbeidet en populær, allmenn interessant trykksak som i grove trekk viser den forhistoriske fortellingen som er knyttet til stedet, gjerne rikt illustrert. Underveis kan kunnskapsspredning skje gjennom nettsider for utgravende instans, gjerne lenket til utbyggers prosjektsider på weben. Kanskje bør salgsbrosjyrer over utbyggingsfelt inneholde en "verdi" knyttet til områdets bruk i tidligere tider?

For byggebransjen er tid viktig, ikke minst i forhold til kontroll av økonomien. Når samhandling med arkeologien blir tidskritisk, blir det også raskt et økonomisk problem. I mange prosjekter har det vært ønsket fra byggebransjen å senke konfliktnivået ved å få området utgravd så tidlig som mulig. Arkeologene deler til en viss grad dette synet, men understreker at utgravning ikke må skje før endelig utbyggingsbeslutning er tatt slik at alvorlige forandringer kan medføre at byggeprosjektet blir helt skrinlagt. I dagens situasjon går det mer og mer mot komplekse byggeplasser, hvor dyr maskinpark og spesialkompetanse må benyttes så effektivt som mulig. Det ønskelige er å finne tidspunkt

hvor begge sektorer best mulig kan jobbe på egne premisser og innenfor et omforent tidsskjema.

Begge bransjer ber hverandre om fleksibilitet, men dette må ikke gå utover kvaliteten – verken i utbyggingsprosjektet eller for arkeologien. I fellesskap er det viktig å komme fram til gode tekniske, funksjonelle og estetiske løsninger for utbyggingsprosjektet, og at løsningene samtidig skal kunne ivareta gode forhold for utgravning og konservering for funnmaterialet, og at funn, konstruksjoner og kulturlag skal bli ivaretatt på stedet under eller inntil det nye anlegget/bygget.

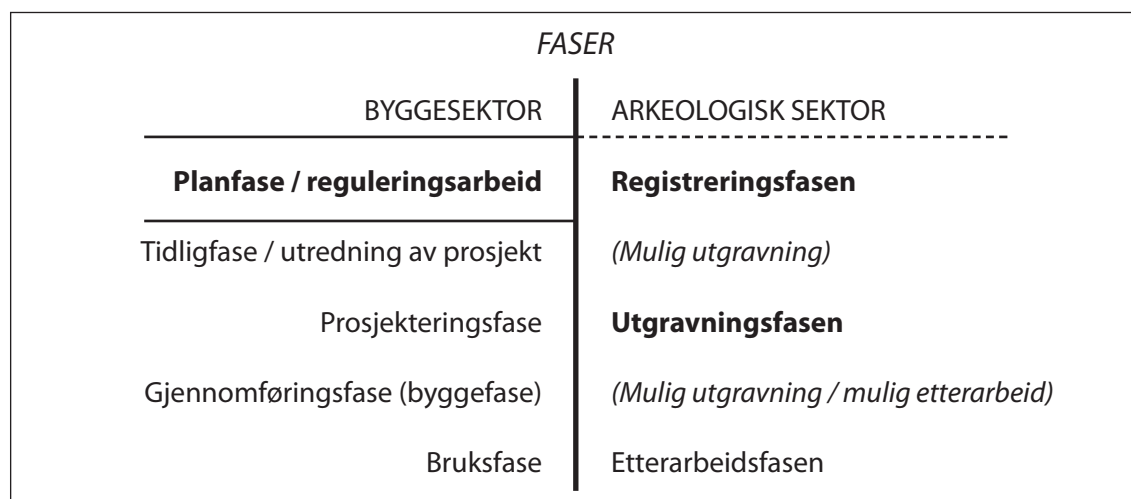


Fig. 46: Byggebransjen og arkeologien har noe ulike hovedfaser gjennom sine prosjekter. Denne figuren viser mulige samhandlingspunkter mellom de to sektorene.

Byggebransjen har identifisert en planprosess og fire stadier i byggeprosessen, men fasene kan overlappe hverandre i større eller mindre grad avhengig av valgt gjennomføringsmodell. Arkeologisk sektor vektlegger tre hovedfaser, og det er heller ikke for denne sektoren klart definerte skiller mellom fasene. Oppstartstidspunktet kan være initiert og kontrollert av byggebransjen, mens endelig avsluttet rapportering og fullført arkeologisk regnskap vil være styrt fra arkeologisk sektor. Imidlertid vil byggebransjen presse på for at avslutningstid for prosjektet skjer så raskt som mulig etter fullført feltarbeid, bl.a. av hensyn til det press de har på å avslutte byggeregnskapene formelt, slik at de kostbare byggelånene kan konverteres til ordinære langsiktige lån.

I dette prosjektet om samhandling mellom de to sektorene er det fremkommet at det er viktig å opparbeide forståelse for hverandres mål og lære om hverandres bruk av arbeidsverktøy. Dette innebærer at arkeologene bl.a. må forstå bruken av framdriftsplaner (Gantt-diagrammer) og byggebransjens aktører bør ha kunnskap om et utvalg av arkeologiske metoder inklusive bruk og begrensninger.

5.4 Erfaringer: fra en casestudie innen byggebransjen

Erfaringer er nødvendige for å kunne forbedre samhandling og forbedre praksisen mellom de to sektorene. SINTEF Byggforsk gjennomførte derfor en enkel casestudie innen byggebransjen for å høre disse aktørenes erfaringer med denne samhandlingen i praksis. Casestudien har både eksempler på god praksis, og eksempler som viser utfordringer.

Om casestudien

Casestudien ble gjennomført våren 2008 for å innhente byggebransjens erfaringer med samhandlingen på et mer grunnleggende plan enn vi kunne få ved å gjennomføre kun "workshops" eller "panel-diskusjoner". Bransjen har et meget stort spenn i type prosjekter, og avstanden i erfaringer ville derfor være svært stor. Det ble lagt vekt på at utvalget av case skulle være relativt representativt i forhold til denne bredden. Resultatene fra studien er ikke publisert i egen rapport, men er presentert på to konferanser med tilhørende "papers".

Om erfaringene

Kommunalt plan- og byggesaks kontor - liten landkommune

Sak:

En liten entreprenør skulle utføre et lite graveoppdrag for å føre fram vann og avløp til en hytte. Han søkte om gravetillatelse, og fikk dette fra kommunen. Det viste seg imidlertid at gravingen kom for nært et kulturminne, som ble delvis skadet. Forholdet ble anmeldt av kulturmyndighetene, og både kommunen og entreprenøren fikk bøter for dette. Kommunen hadde i utgangspunktet vurdert tiltaket som så lite at det ikke engang var meldepliktig, de hadde ikke oppdatert eget digitalt kartverk, og de hadde ikke sjekket den nasjonale basen for kulturminner (Askeladden).

Erfaring:

Lærdommen for kommunen fra dette prosjektet vil derfor være at det er meget viktig å ha oppdatert kartverk og gode rutiner knyttet til dette – og at selv små prosjekter kan forvolde skade. Entreprenøren mente imidlertid at han hadde forholdt seg korrekt: søkt om tillatelse og fått dette – og han har på dette grunnlag anket forelegget.

Kommunalt plankontor – Oslo kommune, Byplankontoret

Sak:

Saken gjelder planutviklinga av Bjørvika, hvor store deler ikke har frigivelse av arealer i fht. kulturminner. Kommunen fikk utsettelse av undersøkelsesplikten for arkeologi inntil utbyggingene startet, dvs. til det fantes utbyggere som kunne betale for de arkeologiske arbeidene. Arkeologiske myndigheter påpeker at det var den spesielle situasjonen i Bjørvika som var grunnlaget for å innvilge slik dispensasjon. Oslo kommune har imidlertid også fått tilsvarende utsettelse av undersøkelsesplikten for Småhusplanen, med henvisning til at dette er en stor og uoversiktlig plan.

Erfaring:

Oslo kommune betrakter slik utsettelse av undersøkelsesplikten som "beste praksis", fordi det sparer dem for å måtte forskuttere store beløp til arkeologiske forundersøkelser. (Utbyggerne har imidlertid et annet syn på dette).

Offentlig byggherre – Oslo kommune, Vann og avløp (VAV)

Sak:

”Midgardsormen”: Stort prosjekt med oppgradering av vann- og avløpssystemene i store deler av byen, hvor alle mindre ledninger skal samles til større kulverter, en hovedføring hvor 19 små pumpestasjoner skal erstattes av noen få og større, og hvor resultatet vil være vesentlig bedre vannkvalitet i hele Indre oslofjord. Prosjektet innebærer omfattende graving med kryssing av en mengde områder med svært viktige kulturminner. I dette store prosjektet har det vært faste samarbeidsmøter med arkeologene gjennom hele prosjektet, og de har vurdert dette som vellykket, både i forhold til praktisk gjennomføring og til å øke forståelsen for kulturminnene generelt.

Intervjuet omfattet også generelle erfaringer fra andre og mindre prosjekter. Etatens strategi for å kunne håndtere uforutsette arbeider knyttet til arkeologi i prosjektene, er at de for det første utfører arbeidet med størst slik risiko i egen regi og med erfarne folk som kjenner dette feltet, og for det andre at de organiserer arbeidet med parallelle ”kompletterende anlegg” hvor entreprenørene kan jobbe dersom det blir stopp i ett prosjekt.

Erfaring:

Etatens erfaring med hovedprosjektet Midgardsormen har vært svært positiv, særlig med de faste samarbeidsmøtene med arkeologene. Men etatens erfaring er videre at det er de små prosjektene som byr på største utfordringer, fordi de der ofte har for kort tidshorison, og det er heller ikke etablerte rutiner for samhandlingen. Det kan da også ofte være en utfordring med ”mangel på arkeologer”.

Etatens strategi for uforutsette hindringer har for øvrig en noe begrenset overføringsverdi: Det er politiske føringer på at offentlige byggherrer skal nedbemanne egen stab og ha økt konkurranse i markedet på oppdragene, så arbeid i egen regi vil bli noe vanskeligere. Når prosjektene settes ut på anbud vil det også være betydelig mer utfordrende å etablere ”kompletterende anlegg” – hvor tilsynelatende enkle og rasjonelle anlegg kan få en urasjonell framdrift pga. komplikasjoner i andre prosjekter.

Offentlig byggherre – Statens Vegvesen

Sak:

Prosjektet var E6-parsell gjennom Østfold, hvor organisering av arbeidet og faglig innhold er relativt lik eksemplet som er omtalt under kap. 5.5.3: E18 gjennom Vestfold – se derfor dette. Spesielt for dette eksemplet er at Statens Vegvesen opprinnelig ønsket mer omfattende arkeologiske undersøkelser enn arkeologene ønsket, fordi de ønsket å unngå tidsmessige og økonomiske overraskelser. Det var også et betydelig tidspress i byggesaken pga. forestående 100-års-jubileum etter unionen med Sverige, med åpning av ny Svinesundsbru. De hadde utfordringer knyttet til løsninger for fornminner som bare skulle tildekkes.

Erfaring:

De mente det var et meget vellykket samarbeidsprosjekt: Det var jevnlig samarbeidsmøter, økende gjensidig forståelse, og faglig utviklende. God planlegging på forhånd og fleksibilitet underveis fra begge parter var avgjørende. De ville likevel nevne det kanskje kunne være forbedringspotensial mht. beslutningsstrukturen for arkeologene – feltarkeologene har liten myndighet; beslutningene må hele tiden tas av Riksantikvaren.

5 Samhandling – beste praksis

Det bør også nevnes at Statens Vegvesen er i en særstilling i forhold til andre byggherrer, ved at de i tillegg til å være offentlig byggherre også forestår reguleringsarbeidet og dermed kan samordne løsninger, praktiske arbeider og økonomi i prosjektene på et tidligere tidspunkt i prosessen enn mange andre byggherrer.

Privat prosjekteringsforetak – prosjektledelse for offentlig byggherre

Sak:

Rehabilitering av et lite bygg (440 m²) som i utgangspunktet ikke hadde vernestatus, men som hadde fredete kjellere og et problem med ekte hussopp. Dette prosjektet virket enkelt etter at soppen var fjernet, men det ble vedtatt at en bygningsarkeolog skulle følge prosjektet. Prosjektet økte da stadig i omfang, noe som også førte til store kostnader. Det var imidlertid en kulturretat som var byggherre, og det ble gitt betydelige tilleggsbevilgninger.

Erfaring:

Etterpåklokskapen innebærer bl.a. at de nå mener at det burde vært avdekket mye mer enn bare "fjerning av sopp" i den tidligste fasen; dette ville spart dem for mange overraskelser.

Privat prosjekteringsforetak – prosjekteringsledelse for offentlig byggherre

Sak:

Rehabilitering av Bygdøy Kongsgård – er også omtalt som eksempel under kap. 5.5.4 bak. Omfattende skader på bærende konstruksjoner og på fundamenter, men godt og strukturert arbeid fra begge parter. Tid og kostnader var definert og forutsigelig, og ble overholdt.

Erfaring:

Dette vises til som et særlig vellykket prosjekt for "beste praksis", fra begge parter. Byggherren var Statsbygg, og med deres erfaringer fra rehabilitering av Slottet få år tidligere tilsa at det ikke ble tatt sjanser: arkeologene fikk tidlig tilstrekkelige rammer for å kunne gjøre en god jobb. Intervjupersonen kommenterte for øvrig at det var et prosjekt med mye ressurser og kanskje spesielt høy motivasjon fra begge parter pga. offentlig søkelys, og at dette prosjektet dermed kanskje ikke var et gjennomsnittsprosjekt som modell for "beste praksis".

Privat utbygger – planlegging og bygging av stort prosjekt

Sak:

Utbygging av en del av "Barcode"-rekka i Bjørvika, Oslo – ca 80.000 m². Arkeologiske utgravninger ble startet lenge før tiltaket var ferdig prosjektert eller byggemeldt. Første del av tomta ble gravd ut som "striper", mens andre og tredje del ble gravd ut som "tørrgraving", og det ble tatt sikte på at alle utgravninger skulle være ferdige før byggearbeidene startet.

Erfaring:

I etterkant mener utbyggeren at de burde hatt bedre oppdeling av tomta for at området kunne "frigis" gradvis. Framdriftsplanen har vært det viktigste styringsredskapet.

Modellen med å ha full arkeologisk utgraving før byggearbeidene starter innebærer en stor økonomisk utfordring: Det kan ikke tas opp byggelån før byggearbeidene starter, og dette er derfor en modell som bare kan benyttes av særdeles økonomisk sterke byggherrer. Dette prosjektet fikk også ytterligere økonomiske utfordringer seinere, ettersom "finanskrise" kom.

Privat utbygger – planlegging og bygging av middels stort prosjekt

Sak:

Utbygging av hyttefelt med ca 400 hytter og et leilighetsbygg. Utbygger hadde opsjonsavtaler med grunneiere basert på at hyttefeltet var inntegnet på gammel kommunedelplan, men betalte nå også for arkeologiske registreringer knyttet til ny kommunedelplan, og deretter for utgravninger. Arkeologiske resultater innebar at feltet måtte tegnes om med en hyttetomt mindre pga. vernebelte, dvs. at det ble redusert inntjening.

Erfaring:

Utbygger ønsket å benytte de arkeologiske funnene i markedsføringa av prosjektet, men dette var vanskelig fordi rapportene fra arkeologene ikke forelå i tide, og arkeologene ønsket heller ikke at entreprenøren skulle beskrive deres funn på en mindre vitenskapelig måte. Arkeologene ønsket heller ikke at funnstedene skulle avmerkes eller fremheves i området. Entreprenøren viser også til at de selv hadde svært strenge krav til egne arbeider mht. å ta vare på eksisterende natur, men de hevder at arkeologene ødela unødig mye natur med bruk av store maskiner. Til slutt kommenterte de at sluttavregninga kom seint fra arkeologene, slik at de ikke fikk regnskapsavsluttet sitt prosjekt – noe som innebar økte kostnader fordi de ikke fikk konvertert byggelånet når de selv var ferdige med prosjektet.

Privat utbygger – planlegging og bygging av lite prosjekt

Sak:

Utbygging av skiheis og hyttefelt med 41 hytter. Utbygger måtte bekoste utgravninger også for arkeologiske felt som lå utenfor løypetraseene.

Erfaring:

Erfaringene var relativt lik eksemplet over: dvs. at det var vanskelig å benytte "funnene" i arkeologien i markedsføring av prosjektet, og at sluttavregninga fra arkeologene kom så seint at det førte til ekstrakostnader fordi prosjektet ikke kunne formelt regnskapsavsluttes når byggearbeidene var ferdige, og at byggelånet dermed ikke kunne konverteres. Denne utbyggeren har også stillet spørsmål ved beslutninger om omfanget av arkeologiske utgravninger, når det ikke er funn som kan sies å være av nasjonal interesse.

5 Samhandling – beste praksis

5.5 Eksempler

Erfaringer er nødvendige for å kunne forbedre samhandling og bedre praksisen mellom de to sektorene. Den arkeologiske referansegruppa har valgt eksempler som viser prosesser i praksis gjennom konfliktpunkter og løsningsmuligheter fra registrering til fullført rapportering.

5.5.1 Gassfeltet Ormen Lange, Møre og Romsdal

<http://www.vitenskapsmuseet.no/ormen/index.php>.



Fig. 47: Utgraving for Ormen Lange-prosjektet i Aukra kommune, Møre og Romsdal fylke.
Foto: Vitenskapsmuseet, Trondheim.

Ilandføring av gass fra Ormen Lange feltet til Nyhamna på Gossen (Aukra kommune, Møre og Romsdal fylke), har medført større arkeologiske undersøkelser av et kulturlandskap med minner fra den eldste steinalder i landet og fram til yngre jernalder.

NTNU - Vitenskapsmuseet gjennomførte de arkeologiske undersøkelser i 2003-2004 (inkludert vintergraving), basert på Møre og Romsdal fylkeskommune ved Kulturvernseksjonens registreringer fra 2001-2002. Det ble påvist mer enn 60 automatisk fredete kulturminner på den nordøstre delen av øya Gossen. Tilsammen 34 store og små lokaliteter ble direkte berørt av utbyggingsplanene, og litt under 2 % av området på 2 km² ble undersøkt.

Møre og Romsdal fylkeskommunes registreringer i forbindelse med Ormen Lange (Åstveit 2005) viser at svært gode registreringer er viktig. Prosjektet tok i bruk en del utradisjonelle metoder blant annet med dyp sjakting med maskin etter steinalder i myr og utmark. Metoden var kostnadskreven og ble utført tidlig i planprosessen. Registreringen ble foretatt for fire alternative plasseringer (Haram, Averøy, Aukra, Tjeldbergodden), hvilke alle til sammen ga gode resultater. Det var tett samarbeid med både utbygger og regulerende myndighet (de fire aktuelle kommunene). Registreringsområdet omfattet hele reguleringsplanens område, ikke kun selve utbyggingsområdene. Kulturminnelovens § 9 ble oppfylt i hele planområdet, uavhengig av formålet. Dette var strategisk og verdifullt, da det ble gjort endringer helt frem til vedtatt reguleringsplan og da også "funntomme" områder ble identifisert. Resultatene påviste også en rekke kulturminner i områder hvor arkeologene i

utgangspunktet hadde lave forventninger. Registreringen hadde også et svært tett samarbeid med naturvitere (både i forhold til landhevingskurver, men også vegetasjonshistorie), noe som også ga veldig gode resultater.

Samtlige prøvestikk og sjakter ble tegnet, og hver funnførende lokalitet ble målt inn med ett punkt. Imidlertid viste oppfølging ved feltarbeid etterpå at både negative og positive prøvestikk/sjakter bør vært innmålt direkte. Rapportene er fylldige med gode oversiktskart, og de gir god oversikt over et mulig historisk forløp ved vurdering opp mot potensielle utbyggingssteder.

Tema som ofte ble tatt opp i planleggingsfasen var forholdet mellom tid og mannskap. Det er en grense for hvor mange man kan sette til å jobbe på samme området samtidig. Arkeologiens tradisjonelle "team" med en feltleder og fire assistenter ble på denne måten utfordret ved at prosjektledelse forsøkte alternative løsninger. Prosessen var nyttig, men det er viktig å ikke ende opp med en urealistisk sammensetning slik at effektiviteten blir borte.

Erfaringene fra Ormen Lange understreket at stor grad av fleksibilitet var nødvendig for å kunne omprioritere undervegs. Mannskap skulle lett kunne flyttes fra en lokalitet til en annen. Erfaringstall viste at noen lokaliteter ble "fort ferdig", mens andre trengte mer tid og mannskap. Løpende kontroll med forbruket omfattet både mannskapsressurser og gjennomgang av økonomi. Ved faste månedsrapporter måtte hver enkelt feltleder redegjøre for fremdrift og hva som var planlagt videre. Avvik fra planen måtte forklares. Dette ble et viktig redskap for å sikre effektiv graving. Feltlederne opplevde det som positivt å hele tiden måtte ha et veldig bevisst forhold til fremdriften og prioriteringer.

Siden gravingen foregikk parallelt med anlegget var det veldig viktig med god oversikt over dokumenter og dokumentflyt. Mer enn 700 dokumenter ble registrert i database ved Ormen Lange prosjektet; alt fra offisielle kontrakter, til e-poster mellom aktørene med avklaringer, møtereferater etc. Apparatet var da hele tiden parat til å møte endringer og uforutsette hendelser. I ettertid kan en klart si at så godt som ingenting i prosjektet gikk som forventet i henhold til plan. Tiltakshaver uttalte i ettertid at endringene var godt innenfor rammene av normale avvik, mens for arkeologene fortonet situasjonen seg nærmest kaotisk.

5 Samhandling – beste praksis

5.5.2 Senketunnel i Bjørvika, Oslo

<http://www.norsk-sjofartsmuseum.no/tunnel>



Fig. 48: Senketunnel i Bjørvika, Oslo. Foto fra websiden til prosjektet, 2008.

Ny trasé for E18 under Oslofjorden i østre deler av hovedstaden (Bjørvika) ble igangsatt uten forutgående registreringer grunnet sterk forurensning, uegnete seismiske resultater pga. tett "gardin" av flislag, byggegrunn som ikke kunne fristilles før anleggsarbeidet og liknende årsaker. Eksemplet viser at anleggsarkeologi kan skje parallelt med utbyggingen, til tross for den usikkerhet dette medfører med hensyn til uavklart innhold og omfang av fredete kulturminner på utbyggingsarealet.

Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU) og Norsk Sjøfartsmuseum har hatt selvstendige ansvarsområder for de ulike entreprisene på Sørengautstikkeren, Sjøsidan (selve senketunnelen) og areal ved Havnelageret. Statens Vegvesen var byggherre. Reguleringsplanen *Bjørvika-Bispevika-Lohavn av 18.6.2004*, hadde som formål å løse mye av gjennomfartstrafikken i hovedstaden, hvor senketunnelen skulle kobles til eksisterende tunneler under festningen og Ekeberg.

Området har vært byens sentrale havn i 1000 år. Graving skjedde på land, under vann og i både forurenset og i ren masse. Tunnelen er 1100m lang, og ligger på ca. 15m dyp under Bjørvika og Bispevika. Området omfatter det største inngrepet i sjøbunnsedimenter innenfor et historisk havneområde i Norge, med oppstart i 2005 og åpning av anlegget i 2010. Da ingen registrering kunne påvise kulturminner før anleggsstart, ble det utarbeidet en strategi for overvåkningsarbeidene, samt laget en beredskapsplan for utgravning av eventuelle båtvrak. Det ble regnet som meget usannsynlig at funn i seg selv ville kunne stoppe selve utbyggingen.

Selv om E-18 senketunnel ikke hadde en ordinær forutgående registrering, ble erfaringene fra første overvåkningsfase på Sørengautstikker ansett som en form for registrering. Forskjellen fra vanlig registrering var at 1) overvåkning foregikk som del av anleggsarbeidet og 2) det var kontinuerlig graving på prosjektet fra registreringsfase til utgravningsfasen. Overvåkning tett opp mot eller inn i anleggstiden krever særskilt tillatelse til utsatt kml § 9 fra Riksantikvaren.

Den undersjøiske tunnelen bestod av prefabrikkerte tunnelelementer som ble senket på plass i veitraseen under vann. For å oppnå stabile masser på landsidene i

forankringspunktene, etableres en slisseveggkonstruksjon, i en avstand av 6m graves 1m tykke slissegroper for senere armering og betongstøping. En slissesaks (lukket grabb) ble benyttet til utgravning av inntil 20m ned i grunnen og med ca. 5m i hvert grabbtak. Massen ble lagt på anviste plasser hvor arkeologene kunne grovgjennomgå massene. Funn ble markert i forhold til uttakssted for massene, og informasjonen om observasjonene ble nærmest som et funnplottingskart.

Den arkeologiske overvåkingen fulgte de ulike etappene i tunnelutbyggingen og det var ikke mulig for arkeologer å påvirke når eller hvordan gjennomføring skulle skje, da dette ville gå ut over stabiliteten i konstruksjonen. Påviste funn som hadde resterende deler liggende in situ (utenfor slisseveggene), ble avmerket som aktuelle utgravningssoner.

Selve utgravningene ble integrert i den kommende anleggsgravingen når det var støping av takplater for tunnelen.

Gjennom de to årene før byggestart var det tett og god kontakt med utbyggeres representant. Det viste seg imidlertid at representanten egentlig var et konsulentbyrå som var leid inn for å ta seg av planleggingsfasen. Ved oppstart i felt kom ny aktør på banen, og det ble klart at vegvesenets prosjektleder overhodet ikke var informert om at arkeologien skulle foregå parallelt med anleggsarbeidet. Prosjektleder var en "gjennomfører" og hadde ledet mange store prosjekter, men alltid etter at arkeologene var ferdig. Tilsvarende erfaring har arkeologer også fra Ormen Lange prosjektet. Det ser ut til at de fleste store aktører har noen som er gode på planlegging, og andre som er gode på gjennomføring. Kommunikasjon mellom disse er ofte for dårlig.

To viktige erfaringer: 1) Stans i det arkeologiske feltarbeidet må alltid meldes så raskt som mulig til rett instans. Ofte kontraktfestes antall minutter for alle meldinger, slik at tiltakshaver umiddelbart etter melding kan bekrefte stopp overfor entreprenør. Entreprenør har kontraktfestet priser for "ventetid" og utstyrsleien er ofte høy. 2) Tiltakshaver legger seg ikke opp i hvor lange dager entreprenøren arbeider, og entreprenøren legger seg heller ikke opp i hvor lange dager (eller helger) underentreprenører arbeidet. Dette sistnevnte påvirket imidlertid mye de arkeologiske kostnadene siden arkeologene skulle følge alt arbeid. Flere av underentreprenørene kom til undervegs, slik at en oversikt over arbeidstid var derfor rett og slett ikke tilgjengelig ved kontraktinngåelse mellom Norsk Sjøfartsmuseum og Statens Vegvesen region øst.

HMS-ansvarlig og verneombud er helt nødvendig også for den arkeologiske siden i store prosjekter (jf. Ormen Lange og E-18-senketunnel). Dette var viktig for å kanalisere "klager" og ting arkeologene ønsket å ta opp med sin ledelse angående felles bosted, egne rom, felles mat, felles transport til felt (buss) og god brakkerigg med alle nødvendige fasiliteter. God infrastruktur med utstrakt bruk av IT-verktøy, effektivt veinett, høyt vanntrykk etc., er meget kostnadsbesparende på ukeverkene ved store prosjekter. Stabile graveforhold i telt ble høyt verdsatt på lokaliteter med skjøre kulturlag som ellers ville ha regnet bort eller blitt erodert ved å ligge utsatt for vind og vær også i dårlige sommersesonger. Det er erkjent i miljøet at arbeid koster, mens utgifter til utstyr betyr mindre.

Noen erfaringer: Generelt var det et for høyt fokus på alle de negative kostnadene ved ineffektivitet. Desto flere aktører det er i en utgravningssituasjon, desto flere og hyppigere endringer vil forekomme.

5.5.3 Ny E-18 i søndre Vestfold



Fig. 49. Registreringer i Vestfold fylke i forbindelse med nye veiplaner for E-18 gjennom fylket.
Foto: Vestfold fylkeskommune.

I perioden 2004 til 2006 ble det gjennomført arkeologiske registreringer for ny europavei gjennom de fire sørligste kommunene i Vestfold i en strekning av totalt 50km. Vestfold fylkeskommune hadde ansvaret for feltregistreringen. Potensialet for funn var meget høyt i vesentlige deler av traseen, og resultatet ble over 100 nye områder med kulturminner (hvorav ca. 50 av disse feltene senere ble arkeologisk utgravd).

Verdifull samhandlingserfaring er hentet ut fra prosjektet. Allerede før fylkeskommunens prosjektleder var engasjert, møttes fylkeskommunens saksbehandler med tiltakshaver slik at alle kart over mulige traséområder ble fremlagt. Det var divergens mellom aktørene om hvilke områder som burde bli registrert: Tiltakshaver ønsket færrest og minst mulig registrering, samt ikke registrering i en hundremeter bred byggeforbudssone som følger utenfor og langsmed selve veganlegget, mens fylkeskommunen påpekte at dette ville begrense valgmulighetene da man ikke fikk innhentet kunnskap om kulturminner i disse områdene, og dette ville kunne låse prosjektets fleksibilitet senere. Det ble enighet om punktvis registrering i høypotensialområder i "forbudssonen".

Ved E-18 prosjektet var prosjektleder ansatt som organisator av feltarbeidet og som kontaktledd mellom tiltakshaver, grunneiere og allmennheten. Prosjektleder skulle ikke være

en aktiv del i feltarbeidet, hvilket gjorde at personen var meget tilgjengelig for påkommende møter og kunne hele tiden være prosjektets ansikt utad. Dette var viktig både for framdriften og omdømmet. Av andre kvaliteter vektlegges at prosjektleder har en høy faglig kompetanse, er praktisk orientert og kompromissvillig. Det var også ønskelig at en slik prosjektleder hadde forvaltningspraksis, slik at fylkeskommunens saksbehandler ble mindre belastet ved oppfølgingen av prosjektet.

Gjennom de bindende reguleringsplanene ble det avklart hvilke kulturminner som skulle ivaretas og hvilke som skulle utgraves arkeologisk (frigis/dispenseres for ved utbygging). Befaring sammen med det arkeologiske landsdelsmuseet og Riksantikvaren er nyttig og ofte helt nødvendig. Kulturminner som skal bevares gjennom anleggs- og driftsfasen, må tydelig merkes og sikres i terrenget. Statens vegvesen som var tiltakshaver i prosjektet utarbeidet et rundskriv omkring forekomstene av kulturminner i prosjektområdet for informasjon av egen organisasjon og for underentreprenører. Det er særs viktig at ikke underentreprenører i mangel av kunnskap, ødelegger et kulturminne. Dette ble inkorporert i miljøoppfølgingsprogrammet og i HMS-rutinene. Motviljen mot arkeologiske undersøkelser i utgangspunktet, snudde underveis i arbeidet blant annet på grunn av at arkeologien medførte positiv oppmerksomhet. Fylkeskommunen og tiltakshaver ga i samarbeid ut en bok om de arkeologiske registreringene til alle grunneiere og andre som ble berørt av prosjektet.



Fig. 50: Fjerning av dyrkningslag og avdekking av rester etter en gravhaug. Utgravning av lokalitet 47 ved Skinnmo ved E-18 prosjektet i Vestfold fylke. Foto: Kulturhistorisk museum, Oslo.

5.5.4 Bygdøy Kongsgård, Oslo

Bygdøy kongsgård – arkeologi under gulvet mens håndverkere rehabiliterte bygningen



Fig. 51: Arkeologisk utgraving under Bygdøy kongsgård, utenfor Oslo, ved rehabilitering av hovedbygningen.
Foto: Kulturhistorisk museum.

Vinteren 2004 og 2005 utførte Kulturhistorisk museum ved Universitetet i Oslo utgraving av 90m³ kulturlag hovedsakelig fra middelalderen og renessansen under gulvene i Det norske kongehusets sommerbolig på Bygdøy. Bygningen fra 1733 var sterkt råteskadet, og tømmerkjernen måtte ribbes for tapet, panel og gulvbord, slik at skadet tømmer kunne repareres eller erstattes. Hovedhuset var på 1 ½ etasje med grunnflate på ca 600m² og med kjeller fra 1691 som dekket halvparten av grunnarealet. Åpning av gulvene blottla innsyn i kulturlagsområdene, samtidig som senking av terrenget innenfor grunnmurene og etablering av nye fundamenteringssøyler ville påføre skade på kulturlagene. Arkeologer iverksatte utgraving parallelt med håndverksaktivitetene. Dette fordret tett samarbeid, fleksibilitet, kompromissvilje og høy respekt for hverandres krav til arbeidsform og annerledes kompetanse.

Utgravningsprosjektet hadde ingen forutgående registrering av kulturlag, utenom kartlegging av løsfunn i nærområdet og en grovkisse over mulige kulturlagssoner observert gjennom krypekjeller. Resultatet fra feltarbeidet ble funn av 4-5 bygningsdeler i form av rester av plankegulv, ildsteder, ovnsfundament, kuppelsteinsgulv og en solid grunnmur, samt over 2600 gjenstandsfragmenter fra livet på kongsgården i perioden 1300-1700-tallet, med hovedvekt trolig på 15-1600-tallet.

Arbeidet på Bygdøy kongsgård forløp forholdsvis smertefritt med utgraving samtidig som et 30-talls ulike håndverkere hadde sine prosjekter på gang. Arkeologien var ikke opprinnelig inkorporert i rehabiliteringsplanene, men ble innarbeidet i planene rett etter at bygget var tømt for møbler. Alle aktørene innså nødvendigheten av å tilpasse seg til situasjonen, tidspresst og de disponible ressursene. Byggeplassmøter med fast gjennomgang av framdrift og gjensidig statusorientering, gjorde at alle framdriftsansvarlige ikke bare kunne orientere hverandre, men også innpasse de neste steg i arbeidet på en god måte. Forsinkelser var en risiko, men dersom de ble meddelt tidlig, kunne man i fellesskap finne fram til andre oppgaver som kunne utføres i venteperioden, eventuelt sette mannskap på andre oppgaver som lå litt lenger fram i arbeidsplanen. En slik fleksibilitet i prosjektet fra alle parter, gjorde at arbeidet skred fram effektivt og med lite lediggang. I tillegg følte alle aktører eierskap til deloppgavene, og ros fra ledelsen nådde alle arbeidstakere hvilket skapte en utmerket stemning i arbeidsmiljøet.

5.5.5 Byggearbeid i historisk landskap, England

Fulham Palace nær London

Fulham Palace er en bygning som er registrert som "Grad 1" i registeret for monumenter i Storbritannia, og er det mest enestående og særpregete aktiva innen kulturarven i regionen London Borough of Hammersmith & Fulham. Denne regionen inngikk en partnerskapsavtale med Fulham Palace Trust, og med solid økonomisk støtte fra kulturens Lottery Fund (tippemidler for kulturformål) kunne de i oktober 2006 fullføre første fase av en vellykket restaurering av Palasset.

Arbeidsopplegget

Arbeidsopplegget knyttet til Palasset og områdene rundt dette var meget omfattende, og inneholdt både en betydelig rehabilitering av bygningen, en oppussing av interiøret, og en gjennomgripende fornyelse av alle de kommunaltekniske anleggene i hele området.

Installering av ny teknisk infrastruktur var planlagt med sikte på å beskytte alle områder med intakte arkeologiske strukturer fra å bli oversvømmet, eller å bli forstyrret unødige. De nye føringsveiene for infrastrukturen var derfor plassert slik at de enten fulgte eller var lagt tett inntil tidligere føringsveier eller traseer som allerede var forstyrret av tidligere arbeider for de eksisterende anleggene.

God strategi

Den byggetekniske og den arkeologiske strategien som ble anvendt for dette prosjektet førte til en vellykket og meningsfull arkeologisk registrering under restaureringsarbeidene.

- Prosjektplanen hadde fordeler av å kunne få tidlige gjennomførte vurderinger av den historiske bygningsmassen og av de arkeologiske levningene.
- Grundige vurderinger av foreslåtte arkitektoniske løsninger, gjennomført av konservatorer og profesjonelle arkeologer, og en kontraktsfestet metodologi for samhandlingen mellom de to sektorene i de tidlige fasene av rehabiliteringsprosjektet, var til stor hjelp for å minimere enhver ugunstig effekt på historiske tapeter eller på arkeologiske levninger i grunnen.
- Arbeidsprogrammet for prosjektet trakk tidlig fram og poengterte områder hvor noen utstikkende arkeologiske elementer sto i fare for å bli skadet av de nye arbeidene, og sørget for at det der på forhånd ble lagt opp til et rammeverk med tett integrering av grunnarbeider og arkeologiske registreringer.
- Det ble gjennomført fullstendige arkeologiske utgravninger og registreringer i de områdene som var definert som kritiske i prosjektplanen.
- Kontinuerlige arkeologiske registreringer identifiserte mulige hindringer for rehabiliteringsarbeidene tidlig, og informerte byggesektoren – som utviklet gode tekniske løsninger for dette.

5 Samhandling – beste praksis

5.5.6 Rekonstruksjon av palass i urbant område, Polen

Saski Palace nær Warsawa

Litt historikk

Palasset var opprinnelig residensen til familien Morsztyn, og byggearbeidene startet i perioden 1661-1664. Bygningen ble kjøpt av kong Augustus II (1713) og ble da påbygget og brukt av både ham og hans etterfølger, Augustus III. I 1842 fikk Palasset sin endelige form, og i 1925 ble monumentet for Den Ukjente Soldat lagt til ved enden av søylerekken. Bygningen tjente deretter som sete for den Polske Generalstaben (fig. 52)



Fig. 52: Saski Palace, 1924. (Kilde: M. Wojciechowski, Forum Rozwoju Warszawy)

Palasset ble jevnet med jorden ved tilbaketrekkingen av den tyske arme under den andre verdenskrig, og bare monumentet for Den Ukjente Soldat overlevde bombene (fig. 53).



Fig. 53: Saski Palace, år 1945. (Kilde: Museum of Warsaw)

I 60 år var bare monumentet for Den Ukjente Soldat synlig på Saski Plass (dagens Pilsudski Plass). I 2005 bestemte Byrådet i Warsawa å bruke 201 millioner zloty for å gjenreise Saski Palasset. Budimex Dromex vant konkurransen om byggeoppdraget 21. juni 2006. Prosjektet skulle ferdigstilles i 2009 (fig. 54).



Fig. 54: Saski Palace slik det var planlagt for ferdigstilling i 2009 (Kilde: J. Gumowski/AG)

Noen elementer i prosjektet førte til manglende suksess:

- Entreprenøren ble forpliktet til bare å foreta noen få arkeologiske forundersøkelser. Det ble da ikke funnet noen "udetonerte forhold". Entreprenøren forberedte derfor heller ikke noen helhetlige arkeologiske undersøkelser. Bygningsarbeiderne fant under gravearbeidene mer enn 10.000 sjeldne arkeologiske gjenstander, inkludert skulpturer fra barokken, hemmelige tunneler, gamle brønner, tyske hjelmer og vinglass med monogrammet til Augustus III.
- Det var ikke gitt noen anvisninger for funn i denne målestokken, selv om entreprenøren – fremdeles optimistisk – organiserte spesielle "arkeologidager" på byggeplassen. I november 2006 fikk Warszawas innbyggere muligheten til å besøke kjellerne i Palasset i flere dager.
- I hht. planen for byggeprosjektet skulle kjellerne rives for å frigjøre byggegrunnen, slik at det kunne bygges en underjordisk parkeringskjeller (fig. 55).
- men i hht. arkeologiske undersøkelser var funnene på byggeplassen så viktige at Warsaw Monument Preservation Office bestemte å frede området, ved å innlemme kjellerne i Verneregisteret for Monumenter (i juli 2007) – noe som gjorde videre arbeid med å gjenreise Palasset umulig.

5 Samhandling – beste praksis



Fig. 55: Saski Palace byggeområde i 2008 (Kilde: Warsaw City Council)

Dagens situasjon

De siste aktivitetene i prosjektet var følgende:

- I januar 2008 ble avtalen (om gjenreising av Palasset) mellom entreprenøren og Byrådet i Warszawa kansellert (de økonomiske tapene til byen og til entreprenøren ble ikke offentliggjort).
- I løpet av perioden fra september 2008 til november 2008 ble det utpekt en ny entreprenør (Mostostal) for å gjennomføre en profesjonell tildekking og beskyttelse av kjellerne. Kontraktsbeløpet var på 2,2 millioner zloty (500.000 Euro, eller nesten 4,2 mill. NOK). Kjellerveggene vil bli rensset, beskyttet mot sopp, dekket med geotekstiler, og kjellerne vil bli fylt med sand. Det er planlagt et toppdekke av 25 cm humus.

Fremtiden???

Nylig inviterte Byrådet til en ny "idekonkurranse" om løsninger for Palasset. Bare ett foretak leverte inn tilbudsdokumenter (det polsk-belgiske prosjekteringskontoret "Projekt", det samme foretaket som tegnet Palasset i 2006). De prosjekterende må vise hvordan de har tenkt å løse utfordringen med å både bygge Palasset opp igjen, og samtidig bevare kjellerne med de tilhørende arkeologiske levningene. Palassets fremtid er virkelig "enigma" – dvs. at det kreves meget omhyggelig planlegging (og fakta er: Det var faktisk i denne bygningen at kodene fra den tyske Emigma-maskinen for kryptering første gang ble dechiffert, i 1932!).

5.5.7 Underjordiske arbeider, Tyrkia

Marmaray-tunnelen under Bosphoros-stredet, ved Istanbul

Beskrivelse av prosjektet

Marmaray-prosjektet innebærer en full oppgradering av det utslitte jernbanesystemet i Istanbul, og det skal forbinde Halkali på den europeiske siden med Gebze på den asiatiske siden via en uavbrutt, moderne, høy-hastighets jernbanelinje. To eksisterende jernbanespor på hver sin side av Bosphorus skal gjennomgå full oppgradering til tre-spors anlegg og forbindes via en to-spors tunnel under Istanbul og Bosphorus. Linjene skal gå ned i bakken ved Yedikule, fortsette gjennom Yenikapi og Sirkeci med nye undergrunnsstasjoner, passere under Bosphorus, forbindes med Uskudar nye undergrunnsstasjon, og så ende ved Sogutluceme.

Om gjennomføringen av prosjektet, og de arkeologiske funnene

Det har vært et omfattende samarbeid mellom byggesektoren og arkeologene gjennom hele prosjektet. Det betraktes nå som en av de suksesshistoriene hvor begge sektorer har hatt store fordeler: dvs. at både prosjektet og kulturarven har tjent på dette.

Mange nye oppdagelser ble gjort. De arkeologiske undersøkelsene på byggeplassene for Marmaray-tunnelen ga viktige avgreninger. Det ble påvist at Istanbuls historie gikk helt tilbake til 8000 f.Kr. I tillegg ble den første arkeologiske utgravningen av et havneområde i Tyrkia med et så stort omfang gjennomført som del av Marmaray-prosjektet. Det ble gjort mange viktige funn under utgravningene av havneområdene. Det er kjent at det finnes tilsvarende flere steder i Tyrkia, og det er derfor ventet at erfaringene fra dette prosjektet vil bidra til mange utgravninger av havneområder andre steder i Tyrkia.

Høydepunkter fra "beste praksis" for dette prosjektet

- Strategien med tett samhandling mellom arkeologien og byggeprosjektet var fastlagt allerede før prosjektet startet
- Det var avsatt et visst beløp av de totale prosjektkostnadene for arkeologiske arbeider
- Arkeologene arbeidet kontinuerlig på byggeplassen
- Noen forsinkelser og endringer i prosjektutforminga ble innarbeidet i byggearbeidene for å sikre historiske levninger
- Arkeologiske gjenstander ble godt ivaretatt og stilles nå ut i ulike museer

6 Litteratur

Archaeology and Development – a good practice guide to managing risk and maximising benefit, (CIRIA 2008) (illustrating best practice)

Arkeologisk veileder <http://www.riksantikvaren.no/Norsk/Veileder>

Askeladden – Nasjonal database for fredete kulturminner <http://askeladden.ra.no> (begrenset tilgang) og www.kulturminnesok.no (for alle)

Barber, B., Carver, J., Hinton P., Nixon T., 2008: *Archaeology and development – a good practice guide to managing risk and maximising benefit*, Ciria, London.

Benson, R. C., 1995: Geophysical techniques for subsurface site characterization, Chapter 14 in *Geotechnical Practice for Waste Disposal*, Edt. David E. Daniel, Chapman & Hall, USA.

Bjerck, Hein Bjartmann (red.) 2008: *Ormen Lange, Nyhamna. Kap. 2. NTNU Vitenskapsmuseets arkeologiske undersøkelser*. Tapir, Trondheim.

Bowles, J. E., 1984: *Physical and geotechnical properties of soils*. McGraw-Hill Inc. USA.

Byggfagrådet, 1986: "Entrepriseformer i byggesaker" (hefte).

Byggforsk Kunnskapssystemer (BKS) generelt, men også spesielt til "BKS 240.005: Lover og regler for bygge- og anleggsbransjen". BKS finnes bl.a. på nettet som betalingstjeneste, se <http://bks.byggforsk.no>

Clayton, C.R.I., Matthews, M.C., and Simons, N.E., 1995: *Site Investigation*. Blackwell Science Publishing, USA.

Corfield, M et al, 1998: *Geotechnical Engineering for the in-situ preservation of Archaeological Remains*

Cultural Heritage 1999: *Report on situation of urban archaeology in Europe*. Council of Europe Publishing.

David et al, 2004: *Mitigation of Construction Impact on Archaeological Remains*.

Forarbeider for loven i Ot. prop. nr. 7 (1977-78) Om lov om kulturminner

Kulturminner. Krav til miljøovervåkning og -undersøkelse av kulturlag. Norsk Standard NS 9451:2009. Standard Online AS. www.standard.no

Kulturminner og kulturmiljø i konsekvensutredninger. Rettleiar (pdf). http://195.159.7.12/riksantikvaren.no/Norsk/Publikasjoner/Riksantikvarens_rapporter

Kulturminner og kulturmiljø, Plan- og bygningsloven. Veileder (pdf). http://www.riksantikvaren.no/Norsk/Publikasjoner/Veiledere_og_handboker/filestore/veilederkulturmiljo.pdf

Kulturminnevern bind I og II (2005), Økokrims skriftserie nr. 12: http://195.159.7.12/riksantikvaren.no/Norsk/Publikasjoner/Riksantikvarens_rapporter

Londen, Heleen van, Marjolijn S. M. Kok og Arkadiusz Marciniak (eds.), 2009: *E-learning Archaeology. Theory and Practice*. University of Amsterdam.

"Lovdata" nettsted for komplette og oppdaterte lovtekster: www.lovdata.no

"Ot.prp. nr. 22 (2004-2005) om endringer i plan- og bygningsloven. Utbyggingsavtaler".

Piling and Archaeology – An English Heritage Guidance Note (2007)

SINTEF Byggforsk, www.sintef.no, diverse publikasjoner

Schön, Donald Alan 1983: *The Reflective Practitioner: How professionals think in action*. (utgiversted ikke angitt).

The Monitoring Manual. Procedures & guidelines for the monitoring, recording and preservation/management of urban archaeological deposits, Riksantikvaren/NIKU 2007.

Veileder utbyggingsavtaler, Kommunal- og regionaldepartementet (KRD), mai 2006.

Økokrims skriftserie nr. 12: Kulturminnevern bind I og II (2005)
http://195.159.7.12/riksantikvaren.no/Norsk/Publikasjoner/Riksantikvarens_rapporter

Annen nettstedsinformasjon:

Arkitekter og konkurranser. Informasjon fra Norske Arkitekters Landsforbund (NAL) og Norges Praktiserende Arkitekter (NPA) november 2000, www.arkitektur.no

Informasjon om byggesaksbehandling, gjennomføring av byggeprosjekter m.m. fra departementene (spesielt KRD) på nettstedet www.regjeringen.no, fra Bygningsteknisk etat (BE), www.be.no og fra Utdanningsdirektoratet, www.skoleanlegg.utdanningsdirektoratet.no

Diverse nettsteder med base i Storbritannia, for nærmere informasjon og bakgrunnsstoff om internasjonale aspekter av stoffet (og om mer teknisk rettet stoff) i denne veilederen:

<http://www.aarsleff.co.uk/rigs/> (Examples of piling rigs)

http://www.liebherr.com/lh/en/default_lh.asp (Manufacturer of mobile cranes, excavators and telescopic handlers)

<http://www.craneit.com/> (Directory of links to crane related information)

<http://unitedkingdom.cat.com/cda/layout?m=234301&x=7> (Manufacturer of wide range of construction machines)

<http://www.bobcat.com/> (Manufacturer of excavators and other construction plant)

<http://www.jcb.com/products/machinerange.aspx?tabID=4> (Manufacturer of wide range of construction plant)

Arkeologisk kronologi – en snarvei til forståelse

Arkeologi er en vitenskap hvor sammenhenger er ytterst viktig. Arkeologer kaller det kontekst. Strukturer og konstruksjoner i bakken sammen med gjenstander og jordlag som bærer fysisk avsatt informasjon, utgjøre en samlet helhet. Dette er arkeologenes bevis der forhistorien skal etterforskes og best mulig tolkes. En utgravning kan kun gjøres én gang, – aldri gjentas.

Konstruksjoner, kulturlag og gjenstander finnes hovedsakelig fra alle typer av arkeologiske funnsteder, men på en slik måte at antall, mangfold og kompleksiteten gjerne øker til nærmere vi kommer vår egen tid. Dette skyldes blant annet bevaringsforutsetninger i forhold til tid, men det beror også på kulturers økende mangfold med tiden. Frø, pollen, makrofossiler, tekstiler, tre, lær, bein, metall etc. forringes kontinuerlig i jorden. Naturlig nok vil dette forsvinne helt etter lang tid. Våte og luftfattige lag, gjerne med gunstige og stabile temperaturer, virker som bremsere på tap av organisk materiale, grunnet at bakterieaktiviteten vil være svært lav når disse organismene ikke får oksygen eller det er for kaldt. Stein slites av vær og vind over tid. Nedbrytningshastigheten her er lav sammenliknet med det organiske materialet.

Stein er et naturgitt materiale som forekommer overalt. Stein kan bearbeides til redskap. Denne tekniske innsikten er antagelig det første mennesket tilegnet seg, ved siden av å tenne opp ild. Metaller krever mer innsikt og kunnskap for å bearbeides til gjenstander og verktøy. Materialtilgjengelighet kombinert med menneskenes innsiktsnivå, kan forenklet danne grunnlaget for de arkeologiske periodenes betegnelser og deres rekkefølge fra steinalder, via bronsealder og til jernalder.

Kulturelle overtoner kan også leses ut fra de fysiske spor, mønstrene de danner og det dag til dag livet som arkeologien fanger opp fra funnstedene. Menneskelige kulturer ser ut til å ha allmenne fellestrekk i en evolusjonistisk utvikling fra steinalder gjennom metallbrukende tid til moderne sivilisasjoner. Organiseringens omfang og kompleksitet øker opp mot vår tid. Flere stadier er gjenkjennelige på tvers av geografi og tid; fra stammesamfunn med høvding via regionsmakt med småkonger til statsmakt med sterke politiske og religiøse maktfaktorer.

Eldre steinalder (*palaeolithic – paleo=gammel, lithos=stein*)

Gjenstander, skjeletter og enkle boplasser utgjør de eldste menneskelige spor fra ca. 450 000 til ca. 4000 f. Kr. Gjennom den tidsmessige lange *eldre steinalder* forekommer også tynne kulturlag knyttet til boplassene. Dette skyldes gjerne at menneskene brukte hulen, helleren eller teltplassen flere ganger eller over lengre tid, slik at de fysiske spor fikk bedre forutsetninger for både å bli avsatt og bli bevart. Ødelagte gjenstander ble tråkket ned i jordgulvet sammen med avfallet og ble til kulturlag over tid. Men langt det meste av materialet fra denne tiden er bearbeidet stein til redskaper; hvor flint er den viktigste steinsorten. Etter hvert ble det laget figurer i både stein og bein. Knust fargestoffer fra planter og bergarter ble brukt til maling av hulemalerier, mens spesialtilpasset steinverktøy ble brukt til rissing på bergflatene. Skinn, tre og annet organisk materiale må man tro har vært naturlige tilvirkningsmaterialer, men disse er ikke bevart.

De europeiske landene har varierende materiale fra eldre steinalder. Landene rundt middelhavsområdet har tydelige og mange spor som er kontinuerlig avsatt gjennom hele eldre steinalder, mens for eksempel Norge har datert begynnelsen av eldre steinalder først til etter siste istid (ca. 10 000 f. Kr.). Naturlige skjulesteder og overnattingsmuligheter ble utviklet som bosteder. Disse lå gjerne tilknyttet forhistoriske strandlinjer, innsjøer og elver. Da flinten har en slik dominant betydning for steinalderperiodene, vil utvinningssteder, handelsruter og tilvirkningsplasser være særs interessante å lokalisere.

Det er forståelig at kunst, gjenstander, kulturlag og gjenværende strukturer fra de eldre bosetningsformer, er særs verdifulle i vår kulturhistorie. Men det er også viktig å kjenne til at slike fragmentariske spor også vil kreve en utgravning med stor forsiktighet. Det må håndgraves, såldes, nøye dokumenteres og skånsomt funnbehandles. Dette tar tid. Å kunne finne slike plasser i dagens landskap krever også spesialkompetanse. Arkeologen må opparbeide ferdighet i å lese et "forhistorisk landskap" og forstå hvordan tidligere mennesker kan ha utnyttet landskapets ressurser og muligheter.

Utbygging i slike potensielle funnområder vil utløse krav om arkeologiske registreringer. Registrering foregår gjerne ved terrengvandring med prøvestikking. Det vil si at man graver et lite hull på faglig vurderte potensialområder, sålder jordlagene og dokumenter lagrekkefølgen. Positivt funn er gjenstander, fragmenter eller daterbart organisk materiale til denne tidsperioden. Utbygger må ta høyde for at slike unike kulturminner kan medføre at planlagt utbygging ikke kan finne sted eller at planene må endres betraktelig. Derfor er tidlig lokalisering av slike kulturminner særs viktig.

Yngre steinalder (Neolithic, neo=ny, lithos=stein)

Yngre steinalder regnes i Europa fra ca. 4000 f. Kr. til 2000 f. Kr., men tidsperioden varierer noe fra land til land. Kulturlagene vokser gjerne i variasjon og tykkelser etter hvert som nomadetilværelsen byttes ut med fast bosetning, fra eldre steinalder gjennom mellom steinalder og til *yngre steinalder*. Samtidig kultiveres jorda og dyr domestiseres, og dette gir nye funngrupper til arkeologien. Mangfold av gjenstander kommer også til, slik vi ser det fra vårt bevaringsståsted i dag med keramikk, trematerialer som stokkebåter, sivkurver, fiskeruser, skinn til klær og sko, etc. Lederartefakten nå er den slipte steinøksa for steinaldersamfunnet, men denne får også sine mange kulturelle særtrekk.

I tillegg blir de fysiske bosetningsformene utviklet. Hus bygges for familien, til stammen, for dyrene etc. Hus varierer også i form og størrelse med materialbruk og plassering i terreng og geografi. Langhuset med stolpebårne tak utvikles mot tidlig metallbrukende tid og inn i bronsealder. Over hele Europa finner man slik husrester gjerne i form av bevarte stolpehull og vegggrøfter. Bosetning finner gjerne en organiseringsform i mindre landsbyer, og eiendomsstrukturer trer fram i det arkeologiske materialet. De første statsamfunn dannes og byer utvikles i sine eldste former, men alt dette vil finne sine tydeligere former i bronsealder og tidlig jernalder.

Menneskene har alltid brukt hele det disponible landskapet. Jordbruket blir arealkrevende. Nærhet til ferskvann for dyr og mennesker er fortsatt like viktige for bosetningen. Selvdrenerende eller lett dyrkbare flater benyttes nå i det yngre steinalderlandskapet.

Registreringer på fossile beite- og åkermarker er nødvendig for å kartlegge tidligere jordbruksspor. Metodene er hovedsakelig prøvestikking, men også graving av sjakter for å avdekke spor i dyringsflater og hustuffer. Pollenanalyser blir et viktig supplement for arkeologien. I myrlendte områder kan kjerneboring for pollensøyler være aktuelt. Utgravning vil omfatte håndgraving, sålding og detaljert dokumentasjon. Det er sjelden at det benyttes gravemaskiner ved funnsteder fra eldre og yngre steinalder, i så fall kun for å fjerne tykkere avsatte moderne lag liggende stratigrafisk over materialet. Maskinbruk kan være aktuelt for å fjerne skog over det lokaliserte feltet, men dette må skje under arkeologisk rådgiving og med stor forsiktighet.

Undervannsarkeologi blir aktuelt der boplasser senere har blitt liggende under vann, samt for lokalisering og utgravning av båtfunn, depotfunn og annet knyttet til handelsruter på hav, innsjøer og elver. De eldste stokkebåtene kommer fra denne tiden.

Bronsealder

Europeisk bronsealder regnes fra ca. 2000 f. Kr. til ca. 600 f.Kr. Bruken av bronse eller ulike grader av kobberlegeringer er det som markerer skillet til foregående periode. Imidlertid har bronzen mindre betydning for enkeltindividene som årsak til endring. Samfunnsstrukturen var på vei fra stammekulturformen til høvdingsamfunn. Bronsens viktigste funksjon ser ut til å ha vært på det økonomiske aspektet som handelsobjekt i et gavebyttesamfunn. Steinredskaper var stort sett det foretrukne til det meste av arbeidet på boplassen, i skogen, til fiske og fangst og i jordbruket. Bronsegjenstander forekommer både i offerfunn, depotfunn og i gravmaterialet.

Bronsealdersamfunnet avsatte omtrent de samme fysiske spor som det yngre steinaldersamfunnet, men i tillegg kommer produksjonssteder for håndverk knyttet til bronzen. Bly, kobber og tinn er viktige grunnelementer for produksjonen. Disse forekommer ikke på samme sted i naturen og så sett ble det behov for utvinning, handel og produksjon forskjellige steder. Hele Europa ser ut til å utvikle samfunnene grunnet tett og effektiv handel, men det er også i denne perioden at makt og eierskap fører til krig. Om bronzen og jordbruksvarer legger plattform for avstand økonomisk mellom menneskene, så skaper det også maktkonsentrasjoner. Landsbyer øker i antall, som byene nå blir flere og gjerne med egne forsvarsanlegg. Bysamfunnene er sterkere utviklet sør i Europa enn i de midtre delene, mens i Nord-Europa er det fortsatt enkeltgårder og landsbyer som er det dominerende.

De arkeologiske metodene forbedres for å forstå samfunn som utvikler seg over tid på det samme stedet. Konteksten til gjenstander, kulturlag og konstruksjoner må nøye dokumenteres, og det er stort behov for å se forhistorien gjennom fire dimensjoner; bredde, lengde, dybde og tid. Med bysamfunnene kommer den komplekse arkeologien. Registrering og utgravning endres ikke mye i metodikk, men i omfang. Grunnet økt bruk av bestandige materialer i byggeskikken vil moderne teknikk med skanning, laser, metall søking etc. være viktige metoder for lokalisering og kartlegging. Store flater avdekkes og det graves i stratigrafiske lag eller i mekaniske sjikt.

Jernalder

Tidsperioden omfatter fra ca. 600 f. Kr. til 500 e.Kr i et Europa som var sterkt under endring. Her er det både tidsmessige forskjeller fra land til land, samt at perioden er delt i mange

underperioder med egne navn. I England omtales perioden fra 43 e. Kr til 410 som Romano-British. I Norge deles det i eldre og yngre jernalder, mens yngre jernalder igjen er oppdelt i flere undergrupper. Yngre jernalder varer helt fram til middelalder ca. 1000 e. Kr. I motsetning til bronzen har jernet stor betydning for samfunnet og påskynder endringer innenfor økonomi, forsvar, handel, makt, religion etc.

I midtre og søndre del av Europa vil oppkomsten og utviklingene av byer være de viktigste arkeologiske funnstedene, mens Nord-Europa først mot slutten av perioden vil komme inn med noen få og spede kjøpsteder med byfunksjoner. Hovedparten av menneskene er fortsatt knyttet til bosetning på gårder og med basisøkonomi knyttet til jordbruket. Så sett vil arkeologiske arbeidsmetoder være i tråd med studiet av foregående perioder, men viktig nå er at særlig det organiske materialet øker i omfang for de nordlige delene av Europa. Tre som anvendt materiale i bygninger og til skipsfart, blir også gjerne mer bevart gjennom aktiv bruk av leirholding områder for bosetning og gravlegging. Dendrokronologi (årringsdatering) kan brukes fra denne perioden og framover. Branngravskikk som var utbredt i bronsealderssamfunnet ble i hovedsak byttet ut med inhumasjon, hvilket gjør at humanostelogi blir en viktig supplerende vitenskap.

Med arkeologiske registreringer og utgravninger fra og med jernalder og fremover i tid, vil omtrent alle arkeologiske metoder være anvendt. Omfang av konstruksjoner, kulturlag og gjenstandsmaterialet er nå økt betraktelig. Det spesielle nye med jernalderen vil være at skriftlig materiale i europeisk sammenheng får betydning. Skriftspråket utvikles i denne tiden. Dette vil være kilder som kan anvendes både ved registrering, utgravning og ved tolkning av det arkeologiske materialet.

Middelalder

Middelalder regnes fra romerrikets fall (5. årh e. Kr.) til reformasjonen (ca.1530-tallet), i Norge fra ca. 1000 - 1537. Middelalderen deles gjerne inn i tidlig-, høy- og seinmiddelalder. I denne perioden finner de fleste europeiske land sine nasjonale grenser. Stater dannes basert på utvikling av kongedømmer, og byer blomstrer opp på handel, håndverk og omlandets ressurser. Samfunnet er komplekst og hierarkisk både innenfor administrasjon og religion. Man kan si at maktkampen mellom konge og kirke er karakteristisk for hele perioden.

For arkeologien er middelalderen en svært viktig periode med mye, variert og funnrikt materiale. Mangfoldet medfører at middelalderarkeologer også spesialiserer seg ytterligere. Museene over hele Europa har mengder av materiale bevart fra denne nesten tusen år lange perioden.

I felt arter middelalderarkeologien seg grovt sett todelt; enten som studium av det rurale med gårder, landsbyer, landskapsmessig ressursforvaltning etc. eller ved gransking av det urbane med monumenter, ruiner, tykke avsatte kulturlag, gjenstandsgrupper, skipshavner, håndverksteder etc. Metodene og kildegrunnlaget er det som binder middelalderarkeologien sammen.

Byarkeologien fordrer god formidling tidlig i utbyggingsprosesser, da det kan være begrenset mulighet til å foreta registreringer før utbygging iverksettes og gjennom disse få spesialkunnskap om det aktuelle utbyggingsområdet. Middelalderbyene er de typiske

"brune feltene", hvor dagens aktivitetssone ligger direkte ovenpå den arkeologiske aktivitetssonen. Dette skaper utfordringer, og vil påvirke selve utbyggingsplaner i tid, kostnad og framdriftslogistikk. I senere tid er det blitt vanlig å gjennomføre borer for å kartlegge kulturlagstykkelse og bevaringstilstand, som del av forundersøkelse eller registrering, og før man tar endelig stilling til utgravning. Grunnet at byene også har tykke kulturlag som er avhengig av stabilitet for temperatur og vanninnhold, så igangsettes det flere steder miljøovervåkningsprogram for å følge med på utviklingen til kulturlag som ikke graves ut, det vil si som bevares intakt på stedet (in-situ-bevaring).

Etterreformatorisk arkeologi – nyere tids arkeologi

Perioden er sjeldent oppdelt ytterligere, men regnes fra reformasjonen og fram til i dag. I USA er denne form for arkeologi særlig vel utviklet, mens i Europa kan man ikke tale om verken fokus eller stringente studier. De enkelte landenes lovverk påvirker omfanget av denne type arkeologi, og styrer også hvordan man har valgt å beskytte det jordfunnet materialet fra disse siste 500 årene.

Omgivelsene vokser i høyden med avsetninger fra tidligere kulturer og deres aktiviteter, hvilket gjør at arkeologi i hovedsak er et studium av dagliglivet gjennom hele menneskets historie. Faget vil således være et vitnesbyrd som forteller en annen side enn det de skriftlige kildene inneholder, og dermed nyansere og supplere det historiske helhetsbildet. Det anses som arkeologisk viktig å ikke bryte den "kunnskapskjeden" som forbinder de bestående verdiene i dagens samfunn med de tildekkede verdiene, uten en grundig dokumentasjon av dataene. Så sett vil utgravning av for eksempel et barokt gårdsanslegg være å strekke den lange arkeologiske kilderekken fra steinalder og fram til i dag.

En foreløpig tendens innenfor nyere tids arkeologi i Europa ser ut til å rette den arkeologiske oppmerksomheten mot enkeltstående kulturer, mot enkeltstående bygg eller mot spesielle sektorer som dokumenterer egen historie. Dette kan fra arkeologisk side virke fragmentarisk. For byggebransjen kan det kanskje åpne for større vektlegging av sektorens egne verdier gjennom arkeologisk dokumentasjon og "bevaring" av egne kulturminner.



Barcode, Oslo, 2008. Foto: Norsk Sjøfartsmuseum.

ACES
Archaeology and Construction Engineering Skills
Et internasjonalt online øvingskurs med tilhørende veileider for yrkesutøvere innenfor
bygge- og anleggsbransjen.
Ansvarlig i Norge: Riksantikvaren og SINTEF Byggforsk
Oslo 2009

ISBN: 978-82-536-1118-1(pdf)
Formgiver: Arkan AS
Satt med Myriad Pro 11 pkt.