

# Digitale fladeudgravninger

Af Mads Kähler Holst

*I 1994 startede en langvarig proces med at overføre udgravningsdata fra de omfattende fladeudgravninger ved Nørre Snede til digitalt medie. Artiklen præsenterer nogle af de problemstillinger, som denne dataoverførsel medførte. Det gælder specielt forholdet mellem de data, der genereres på udgravninger, over for de krav, der må stilles til de digitale data, hvis de skal være analytisk funktionelle. Reelt resulterede processen med overførelsen af data i en kraftig omformning af udgravningsdata. Det rejser spørgsmålet om behovet for en ændret strategi på udgravninger, der sigter mod en digital datarepræsentation.*

I efteråret 1986 efter 7 års kampagner nåede de omfattende fladeudgravninger af jernalderbebyggelsen på bakkedraget sydvest for Nørre Snede til en foreløbig afslutning. 80.000 m<sup>2</sup> og mere end 32.000 anlægsspor var blevet undersøgt, registreret og tolket. Huse, hegn, gårde og landsbyfaser var gradvist blevet udskilt med et voksende perspektiv og en aftagende sikkerhed (Hansen 1988). Et enkelt – men alt andet end ubetydeligt – problem var dog, at en meget væsentlig del af perspektiverne var tæt forbundet med muligheden for at opnå indblik i bebyggelseshelheder. Det var ensbetydende med meget store datamængder med en betydelig kompleksitet, og hvor de enkelte datadele kunne være forbundet med en varierende usikkerhed.

## Introduktion af EDB i arkæologi

Den gradvise introduktion af EDB i arkæologien fra 1980ernes begyndelse og frem var i høj grad motiveret af teknikkens løfter om en effektiv håndtering og tilgængeliggørelse af netop de omfattende datasæt. Udgravningsdata blev fra starten nævnt som et muligt anvendelsesområde, men i praksis forblev den indledende indsats koncentreret om opbygning af databaser for arkæologiske lokaliteter i landskabet (sites and monuments records) og genstandsregistreringer (Hansen 1982, Rold 1993, Feder 1993).

Det var først i 90'erne, at der i den danske arkæologi så småt begyndte at komme fokus på den digitale registrering af intra-site data. Indsatsen fordelte sig fra starten på to områder, der stadig spores som forskellige traditioner eller understrømninger i den nuværende digitale praksis.

For det første var der registreringen og repræsentationen af de rumlige data. Den var softwaremæssigt primært baseret på forskellige CAD-løsninger, var ofte tæt forbundet med det arkæologiske feltarbejde og havde en tilknytning til personer med landmålingsuddannelse. Det andet område var databaseregistrering af udgravningernes fundmateriale. Her var en klar forbindelse til den analytiske efterbearbejdning og indsatsen på dette område kom særligt klart til udtryk på Moesgård med udgangspunkt i Jens Andresens og Torsten Madsens udviklingsarbejde (Andresen & Madsen 1996, Madsen 2001).

Netop denne tosidighed ved det arkæologiske databehov kunne genfindes inden for udviklingen af GIS. Målsætningen for disse systemer var at etablere en samlet digital løsning, der muliggjorde opbevaring, fremskaffelse, tilgængeliggørelse, repræsentation og analyse af rumlige data. Det var derfor fra et tidligt tidspunkt klart, at der lå nogle interessante muligheder i at kigge på GIS i forbindelse med intra-site analyser (Hansen 1992: 9). Problemet var bare, at de eksisterende GIS-programmer enten var for dyre, for komplicerede eller ude af stand til at håndtere netop karakteren af de arkæologiske data og de specifikke analytiske behov. Konsekvensen blev, at der aldrig kom en egentlig integreret GIS-løsning i det danske arkæologiske miljø. I stedet er forskellige behov blevet fordelt på forskellige software-løsninger. Til repræsentationen af geografiske data anvendes Desktop-Mapping programmer, først og fremmest MapInfo. Til håndteringen og analysen af data med mere komplekse strukturer benyttes

databaser – først og fremmest i Access – samt en vifte af forskelligt, mere eller mindre udbredt, analytisk software. Det kan kaldes en form for distribueret strategi.

I 1994 blev det besluttet, at Nørre Snede udgravningens dokumentation skulle digitaliseres, og i de følgende fire år blev planer, anlægsudskillelser, notater og foto gradvist overført til database og MapInfo. Disse data har frem til 2004 dannet basis for den videre tolkning og analyser af bebyggelsen. Undervejs er der løbende sket overførsler af data til nye softwareprodukter og versioner. Bearbejdningen af Nørre Snede-materialet har dermed på mange måder gennemlevet den grundlæggende udvikling i den digitale intra-site registrering stort fra dens introduktion i dansk arkæologi. Samtidig udgør udgravningen et eksempel på en digital bearbejdning af en ret omfattende fladeudgravning hele vejen fra den grundlæggende strukturering af data, over de indledende tolkninger til de mere komplicerede analyser af bebyggelsens struktur og relativ-kronologisk udvikling. Nogle af erfaringerne fra Nørre Snede-bearbejdningen kan måske derfor være af lidt bredere interesse i forhold til digitale bearbejdninger af udgravninger.

### Oversættelsen af udgravningsplanerne

De omfattende datamængder og den langvarige bearbejdningsproces, der kendetegner fladeudgravningerne, skaber to delvist modsatrettede behov i dataregistreringen. På den ene side er det af største vigtighed, at der arbejdes efter nogle strengt fastholdte principper, således at der er konsistens i data fra start til slut. På den anden side er der et krav om en fleksibilitet, der kan imødekomme de nye ideer og analytiske muligheder, der forhåbentligt gradvist fremkommer igennem det lange forløb. Disse behov betyder, at det bliver af afgørende vigtighed inden den egentlige bearbejdning går i gang, at få gennemtænkt og formuleret dels en fleksibel og dækkende struktur for udgravningens data og dels nogle udtømmende procedurer for data-registreringerne.

I udgravningspraksis ligger der principielt allerede både procedurer og datastrukturer. De findes implicit i form af registreringspraksiser og -konventioner. Og de findes eksplicit i form af beretnings-

vejledninger og metodediskussioner. Det nye i forbindelse med overgangen til en digital registrering er imidlertid, at der kan være store fordele i at genoverveje, om de eksisterende strukturer og procedurer er optimale i forhold til de digitale rammer og muligheder.

Den distribuerede strategi, der er blevet anvendt i bearbejdningen af Nørre Snede udgravningen er begrundet i en opfattelse af, at forskellige software-løsninger bedst varetager forskellige aspekter af de arkæologiske data. Den indebærer dermed også en fordeling af både udgravningens data og bearbejdningens målsætninger. Det er der principielt ikke noget nyt i. Tegninger, foto, lister og tekst har stort set altid været anvendt til at opfange og formidle forskellige dele af vores informationer og tolkninger. Umiddelbart ligner den distribuerede strategi dermed blot en digital videreførelse af en allerede eksisterende, indgroet opsplitting af vores registreringspraksis. Tegninger bliver til digitale planer, dias og negativer bliver til digitale foto, lister og tekst bliver til database-indhold. Og sådan kan overgangen til det digitale også godt gennemføres. Problemet er bare, at funktionaliteten ikke altid følger med, og at nogle af de analytiske muligheder samtidigt afskæres.

Hvis vi ser på fladeudgravningers udgravningsplaner, så er det åbenlyst, at de udgør en helt central del af dokumentationen (fig. 1). Der er dybest set ikke ret mange væsentlige oplysninger på fladeudgravningerne, som ikke registreres på planerne. Her dokumenteres de grundlæggende udskillelser af fyldskifter inklusive deres nivellementer og deres indbyrdes relationer i form af stratigrafier eller mangel på samme. Den grundlæggende tolkning af tilhørsforhold til huskonstruktioner og hegn fremgår af farvelægninger eller igennem en nummereringspraksis. Usikkerheder og tolkningsproblemer markeres med brug af stiplede linjer, og mindre teksttilføjelser fastholder og formidler væsentlige overvejelser. Samtidig rummer planerne igennem nummerering af anlæggene en central reference til den øvrige udgravningsdokumentation, såsom anlægsbeskrivelser og fundmateriale.

Udgravningsplanernes centrale rolle afspejler, at de i udgravningssituationen fungerer som et arbejdsredskab og vel og mærke et ret effektivt

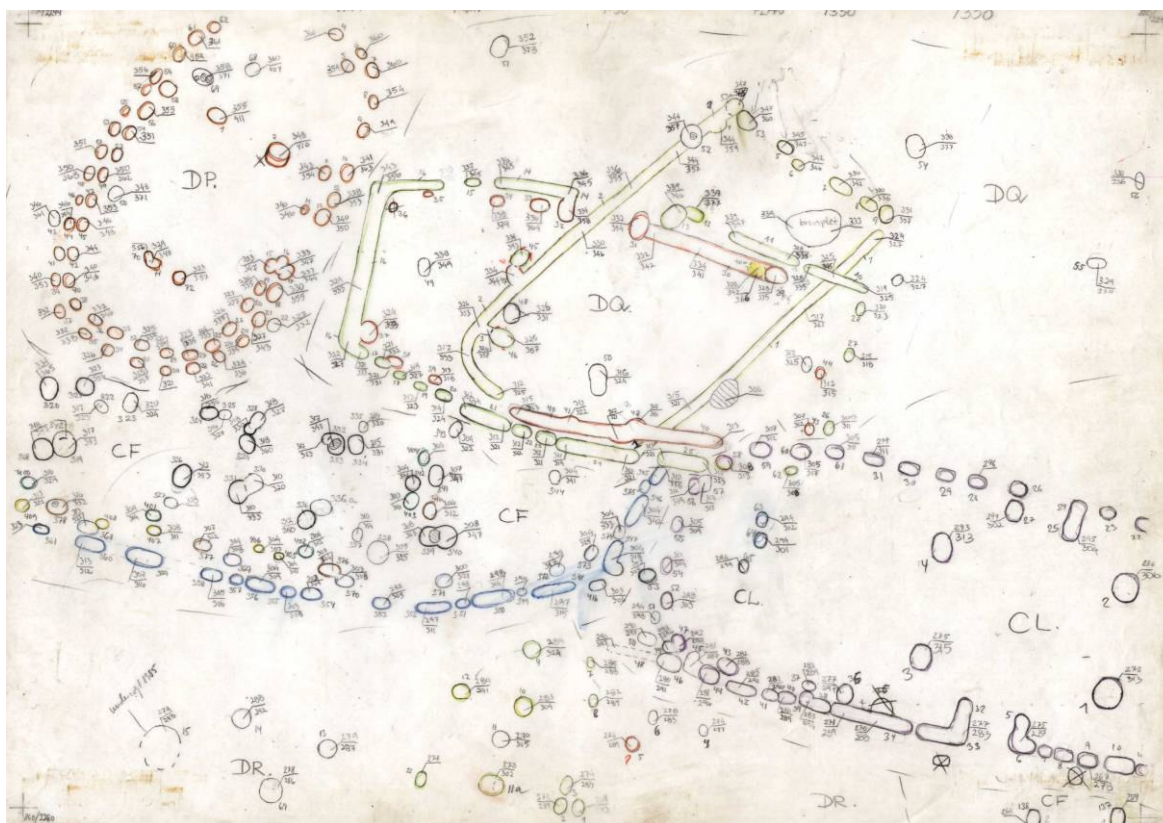


Fig. 1. Eksempel på plantegning fra fladeudgravningen af Nørre Snede med dens mange forskellige informationer om både tolkninger og observationer.

redskab. Deres hovedformål er, at opfange, så mange informationer som muligt. Samtidig danner de under udgravningen udgangspunkt for den grundlæggende tolkning og tolkningsafprøvning ved udskillelsen af overordnede anlæg som huse og hegn, evt. også gårde og bebyggelsesfaser.

Planerne er imidlertid ikke særligt effektive informationssøgningsredskaber. Selv relativt simple opgaver bliver uoverstigelige, hvis de skal udføres ud fra udgravningsplanerne alene. Tag f.eks. udarbejdelsen af en liste over fundene fra de tagbærende stolper omkring ildstedsrummet i langhusene eller kortlægningen af samtlige kogestensgruber. Det tager uforholdsmæssig lang tid, og man bliver næsten altid efterladt med en nagende tvivl, om man nu har fået det hele med. Problemet kompliceres yderligere, hvis der efter søgningerne undervejs i bearbejdningen sker omfortolkninger af f.eks. stolpers tilhørsforhold til et langhus. Er den tidligere udskillelse af fund fra det hus så stadig gyldig? Her hvor vi bevæger os ind på de

analytiske behov, kommer udgravningsplanerne altså til kort.

Det er netop denne type informationssøgningsopgaver, som databaser er velegnede til at varetage forudsat en fornuftig datastruktur og en konsistent dataindføring. Set ud fra analytiske behov er der dermed ræson i at overføre så stor en del af udgravningens data som muligt til data-baser, og da MapInfo kun indeholder meget begrænsede databasefunktioner, er det ikke her, at disse opgaver kan varetages.

I forbindelse med Nørre Snede-udgravningen blev data i første omgang overført til IDEA-systemet, der var en Access-baseret relationelt database specifikt rettet mod håndteringen af arkæologiske udgravningsdata udviklet af Jens Andresen og Torsten Madsen. I løbet af den langvarige bearbejdning af Nørre Snede udviklede IDEA sig via systemet GUARD til ArchaeoInfo, og data blev derfor i flere omgange overført til nye systemer.

Som det fremgår af fig. 2 var det stort set alle data bortset fra den rumlige information om fyldskifternes placering og udstrækning, der blev løftet ud af planerne og indført i databasen. De eneste data, der principielt findes i MapInfo er et unikt ID til hvert anlæg. Det ID bruges også i databasen og udgør således et sammenkædningspunkt for database og digital udgravningsplan, og muliggør kortlægningen af forskellige database-søgninger i MapInfo.

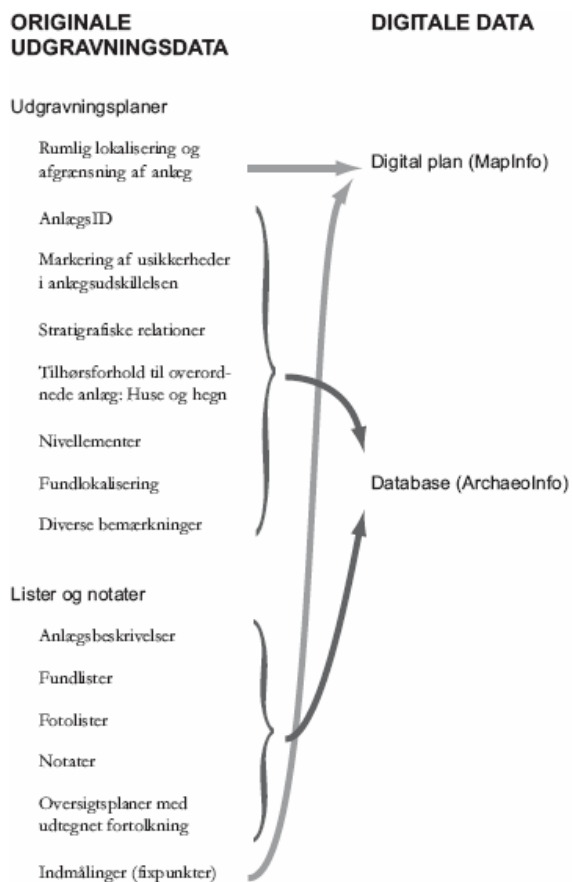


Fig. 2. De generelle principper for overførelsen af Nørre Snede-udgravningens papirbaserede informationer til digitale data.

MapInfo varetager altså med den digitale plan en del af udgravningens data, men i øvrigt er det et redskab til analyse og præsentation af de data, der opbevares i databasen. På den måde fungerer MapInfo i den her valgte løsning delvist som en form for appendiks til den basale håndtering af udgravningsinformationerne på lige fod med en række anden analytisk og grafisk software.

At den digitale plan skal fungere som et analytisk redskab retter opmærksomheden mod et mere principielt problem. Den multifunktionalitet, som udgravningsplanerne har i udgravningssituationen medfører en sammenblanding af tolkning og observation. Tegningerne af stolpehuller udgør bl.a. en syntese af det, der kunne ses, og af det, der tolkningsmæssigt må sluttes at have været der, men som ikke nødvendigvis længere kan visuelt genkendes. Som f.eks. hvor to stolper fra forskellige hegnsløb mødes, men uden at grænsen kan erkendes. Rent visuelt er der tale om et enkelt sammenhængende, irregulært fyldskifte, og sådan vil det som regel blive tegnet. Der kan evt. være en stiplede signatur til markering af, at der burde være en grænse. For tolkningsmæssigt er der ingen tvivl om, at fyldskiftet vil blive opfattet som repræsenterende to stolper. De vil muligvis få separate ID, og fund kan også være indsamlet adskilt fra hver sin del af fyldskiftet. Den samme plan varetager altså to funktioner med hver sine tilknyttede data og grafiske koder. Alt efter hvilken funktionalitet vi tilstræber, vil vi anvende det ene eller det andet sæt data og koder. Det er ikke noget, der i praksis volder vanskeligheder, fordi koderne er kendte, og vi har en tillært forståelse for i hvilke situationer, hvilke oplysninger skal anvendes. En sådan semiotisk adskillelse kan imidlertid ikke umiddelbart varetages af en computer. Det er nødvendigt, at opdelingen implementeres som en eksplicit datastruktur. Der skal altså gennemføres en klar adskillelse af de forskellige funktioner.

Reelt indebærer det en ganske kraftig omformning af udgravningsplanerne. Der er flere forskellige mulige løsninger. Der kunne principielt oprettes to plansæt: Et for observationerne og et for tolkningen. I forbindelse med den analytiske efterbearbejdning er det imidlertid reelt det tolkningsmæssige lag, der er af interesse. Der ud over er det diskutabelt, om man overhovedet kan udskille, hvad der oprindeligt i udgravningen blev observeret, når nu dokumentationen fra starten udgør en sammenblanding af fortolkning og observation.

I Nørre Snede-bearbejdningen er der derfor valgt en løsning, hvor den digitale plan indebærer en opprioritering af tolkningen, gør den mere eksplicit, og frem for alt sørger for, at planen

bliver funktionel i forhold til de søgninger, kortlægninger og udtegningsplaner, som vi i sidste ende stræber mod. Ud over den digitale plan ligger der så et lag med georefererede indscanninger af udgravningsplanerne, således at koblingen til denne oprindelige og formodentlig mere observationsnære udgravningsdokumentation kan kontrolleres. Endelig sker der som nævnt en overførelse af de oplysninger, der ikke længere er repræsenteret på planen, til databasen. Fremgangsmåden sikrer en digital udgravningsplan, der imødekommer vores krav til informationshåndteringen og de analytiske behov, men det er så også vigtigt, at være opmærksom på, at planen ikke længere repræsenterer den anden funktion: Observationsgengivelsen.

I og med, at overgangen repræsenterer en omformning af data er det – ligesom ved al anden udgravningsdokumentation – af største vigtighed, at der fra starten eksisterer nogle entydige og gennemtænkte procedurer og principper for, hvordan omformningen af udgravningsdokumentationen skal foregå, og hvordan de endelige data skal se ud. I modsat fald er der en risiko for, dels at datasættet bliver heterogent som en afspejling af de forskellige involverede personers individuelt valgte løsninger, dels at data gradvist ændrer karakter fra den ene ende af bearbejdningsforløbet til den anden efterhånden som nye problemers opdukken fører til ændringer i fremgangsmåden. Samtidig er det en klar fordel, at der føres en eller anden form for log over forløbet, således at forbindelsen mellem de nye og gamle data kan følges og at beslutningsprocessen undervejs gøres eksplicit. Dermed kan eventuelt forskellige fremgangsmåder fanges på et tidligt stadie, og der kan tages principielle beslutninger om nye, uforudsete problemer.

### Datastrukturen

Bredt set definerer datastrukturen, hvad der er vores data, og hvordan disse data er organiseret eller sammenbundet, dvs. deres indbyrdes relationer. Dermed er det datastrukturen, der grundlæggende sætter rammerne for hvad vi kan gøre analytisk og tolkningsmæssigt. Beslutninger om datastrukturen har dermed vidtrækkende konsekvenser, og når først man har lagt sig fast på en given struktur, vil man i vid udstrækning være bundet dertil, hvis data skal forblive sammenlignelige, og man vil undgå et støre revisions-

arbejde. De datamæssige behov, der måtte opstå undervejs i bearbejdningsforløbet, skal derfor fra starten så vidt muligt tænkes ind i opbygningen af datastrukturen.

Eftersom Nørre Snede-udgravningen allerede var afsluttet da den digitale bearbejdning gik i gang, nedarvedes hovedparten af den implicite datastruktur, der ligger i udgravningens metoder og registreringsprocedurer. På fladeudgravningerne er det således i praksis anlæggene, der udgør den helt grundlæggende enhed, både fortolknings- og registreringsmæssigt. Det bliver det også i den digitale registrering. Inden for anlæggene opereres med et mere eller mindre skjult hierarki. Der er nogle basale anlæg, som udefinerede fyldskifter, stolpehuller og gruber. De basale anlæg kan tilsammen danne nogle mere overordnede anlæg som huse og hegn. I analyserne og tolkningen af jernalderbebyggelserne vil det stort set altid være de overordnede anlægs funktionelle og relativ-kronologiske forbindelser til hinanden, der er af primær interesse. Herudfra dannes nye konstruktioner, såsom faser, gårde, parcelstrukturer og passager. De udgør således et endnu højere niveau i hierarkiet – en form for meta-anlæg. Hierarkiets forskellige niveauer repræsenterer altså et i forhold til udgravningsobservationerne gradvist stigende abstraktionsniveau, hvor et anlæg på et højere niveau dannes ud fra en samling af flere anlæg fra et lavere niveau. Samtidig er der i vid udstrækning også et stigende fortolkningspotentiale, jo højere vi kommer op i hierarkiet.

Hvert niveau og hver anlægstype vil være forbundet med specifikke problemstillinger, og derfor er det forskelligt, hvad der registreres i forbindelse med de forskellige typer. Det afspejles dels i forskellige klassifikationssystemer knyttet til de enkelte anlægstyper, dels i relationerne mellem anlæggene. F.eks. ligger der i Nørre Snede kun en ganske basal beskrivelsesramme for de enkelte fyldskifter. Til gengæld er der et udførligt klassifikationssystem knyttet til de overordnede anlæg, specielt langhusene. Det er bl.a. oprettet med henblik på en hustypologisk datering af de enkelte huse, og således begrundet i nogle analytiske behov. Meta-strukturerne er af så forskellig og overordnet karakter, at de lettest har kunnet håndteres med en

beskrivelse frem for et egentlig klassifikations-system. Mht. relationerne hos de basale anlæg er det skæringer og stratigrafier, der er registreret. Ved de overordnede anlæg (huse og hegn) er der til gengæld et meget udbygget system af relationer. Det afspejler igen et analytisk behov. Et af hovedformålene med bearbejdningen af Nørre Snede-bebyggelsen var fra starten at rekonstruere den grundlæggende relativ-kronologiske udvikling i

bebyggelsen, og til det formål er relationerne mellem de overordnede anlæg helt afgørende. Hovedprincipperne i den samlede datastruktur for Nørre Snede-datamaterialet kommer dermed i generaliseret form til at se ud som fig. 3. Der er tale om en forholdsvis enkel struktur, der i vid udstrækning repræsenterer en udskrivning af principperne i den fremherskende dataregistrering på fladeudgravninger i dag.

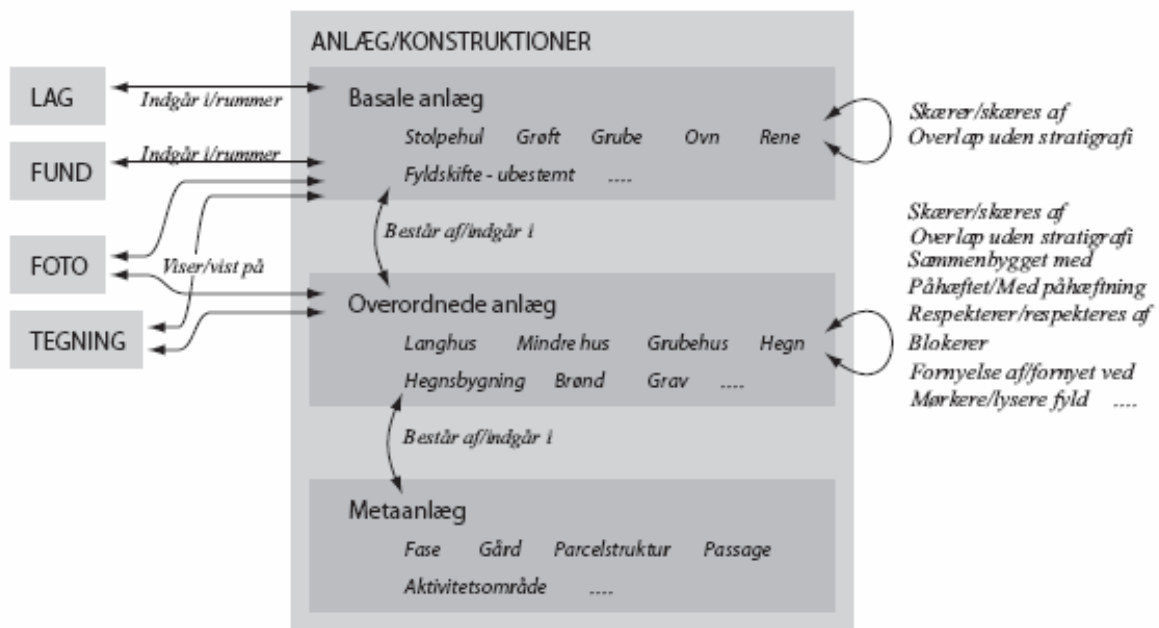


Fig. 3. Den grundlæggende datastruktur for Nørre Snede udgravningen

### I midten af et vadested

Den digitale registrering af udgravningers data åbner en række muligheder. Det gælder mht. dokumentationen i felten, hvor tekniske nyvindinger tillader en mere effektiv og præcis generering af data, men det gælder måske i endnu højere grad mht. mulighederne for at håndtere udgravningens data. Perspektiverne her ligger primært i forhold til det, der normalt opfattes som efterbehandlingen med analyser og overordnede tolkninger af udgravningernes anlæg. For at forhåbningerne skal kunne indfries er det imidlertid helt afgørende, at data opfylder en række krav, der sikrer dem en funktionalitet. For at vi kan udnytte databasernes søgefunktioner og foretage koblinger af database og digitale planer, skal data være konsistente, veldefinerede, velafgrænsede i forhold til hinanden og

relaterede. De krav forplanter sig helt ud i udgravningssituationen, og kan have vidtrækkende konsekvenser for vores dokumentationspraksis.

Vi befinder os på den måde i en fase, hvor det må forventes at den teknologiske udvikling vil vedblive med at medføre omfattende forandringer i både de arkæologiske feltmetoder og efterbearbejdningen af udgravningerne. Denne proces rummer klart store muligheder, men der er også betydelige faldgruber. De valg, vi træffer mht. registreringsprocedurer og datastrukturer, får konsekvenser for kvaliteten af data, og eftersom der i nogen grad er tale om grundlæggelsen af en praksis, så kan følgerne være vidtrækkende.

Et af formålene med den ovenstående gennemgang af Nørre Snede-udgravningen har været at vise, hvor omfattende en forandring af vores udgravningsdata og -procedurer, overgangen til det digitale medie egentlig medfører, selv om forandringerne i første omgang umiddelbart kan synes subtile. Omformning er en nødvendighed, hvis de digitale muligheder skal udnyttes, men det kræver grundige overvejelser og en aktiv

udviklingsindsats, hvor konsekvenserne af de enkelte valg gennemtænkes, og hvor man forsøger at gå efter de mest holdbare løsninger, der sikrer de mest optimale data. En gradvis udvikling, hvor eksisterende praksis og datastruktur i videst mulig omfang videreføres – blot digitalt – er i hvert fald ikke hensigtsmæssig.

### Litteratur

Andresen, J. & T. Madsen 1996

IDEA - the Integrated Database for Excavation Analysis.

I H. Kamermans & K. Fennema (eds.): *Interfacing the Past. Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology. CAA95*, vol. 1. *Analecta Praehistorica Leidensia*, 28. Leiden, s.3-14

Feder, J. 1993

MuseumsIndex – An object oriented approach to the design and implementation of a data driven Data Base Management System.

I. J. Andresen, T. Madsen & I. Scollar (eds.): *Computing the Past. CAA92*. Aarhus University Press, Aarhus, s. 221-227.

Hansen, B. P. 1982

EDB og arkæologi.

*Antikvariske Studier* 5, s. 21-34.

Hansen, H. J. 1992

Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology 1992. Tre dage, der rystede værten. *KARK Nyhedsbrev*, 1992, nr. 1, s. 8-12.

Hansen, T. E. 1988

Die Eisenzeitliche Siedlung bei Nørre Snede, Mitteljütland.

*Acta Archaeologica*, vol. 58, s. 171-200.

Holst, M. K., K. L. Johansen & S. T. Laursen 2004

Udgravningen af storhøjen Skelhøj, Ribe Amt, Danmark.

I J. H. Larsen & P. Rolfsen (red.): *Halvdanshaugen – arkeologi, historie og naturvitenskap. UKM Skrifter nr. 3*, s. 255-261.

Madsen, T. 2001

Transforming Diversity into Uniformity. Experiments with Meta-structures for Database Recording.

I Z. Stancic & T. Veljanovski (eds.): *Computing Archaeology for Understanding the Past. CAA2000*. BAR International Series 931. Oxford, s. 101-106.

Mikkelsen, P. H. & L. Nørbach 2003

*Drengsted. Bebyggelse, jernproduktion og agerbrug i yngre romersk og ældre germansk jernalder*. Moesgård Museum. Jysk Arkæologisk Selskab.

Rold, L. 1993

Syntheses in object oriented analysis.

In J. Andresen, T. Madsen & I. Scollar (eds.): *Computing the Past. CAA92*. Aarhus University Press, Aarhus, s. 213-220.