

# Byggeprosessen

## Tidplan for byggeprosjektering

The building process – Planning and co-ordination of the work of the design team

Av sivilingeniør EIGIL STANG

Norges byggforskningsinstitutt

NORGES BYGGFORSKNINGSINSTITUTT



# BYGGEPROSESSEN

## Tidplan for byggeprosjektering

Av sivilingeniør EIGIL STANG, Norges byggforskningsinstitutt

### Innledning

Det har i de senere år ved en rekke anledninger, bl. a. i tidsskriftartikler og foredrag, blitt pekt på behovet for klarere retningslinjer for styringen av en byggesak. En av årsakene til at dette behovet etterhvert føles sterkere, er at det foregår en stadig utvikling av de fagområder som knytter seg til byggevirkksomheten. Dette medfører at antall rådgivere og spesialister en byggherre er avhengig av for å få gjennomført sin byggesak, øker. Den tradisjonelle løse organisasjonsform rundt byggesaken virker derfor ikke lenger tilfredsstillende. Dette har ført til at Norges byggforskningsinstitutt har sett det som en av sine arbeidsoppgaver å prøve å gjøre dette samarbeidet lettere. I vårt program har vi kalt oppgaven: BYGGEPROSESSEN — prosjektledelse, kommunikasjon og kontroll.

Man har bl. a. hatt i tankene at de nye planleggingsystemer som er utviklet i de senere år kan være egnede hjelpemidler i dette arbeidet.

Nå gir en planleggingsmetode alene ingen løsning på problemene. Skal man ha praktisk nytte av planleggingen, må de opplysninger som går inn i systemet være klart definerte. Man må også ha klart for seg på hvilket nivå planleggingen skal gjennomføres. Den oppgaven vi har tatt for oss kan derfor skjematisk deles i følgende trinn:

1. Utarbeide en oversikt over hele byggeprosessen med angivelse av faseinndeling og fordeling av ansvarsområder
2. Fastlegge hvilket nivå, eller detaljeringsgrader det er behov for å gjennomføre planleggingen på
3. Prøve å tilpasse tilgjengelige planleggingsystemer til denne prosessen.

Det resultat man tar sikte på er å komme frem til et generelt mønster for hele byggeprosessen tilpasset et egnet planleggingsystem.

Ved gjennomføringen av vårt arbeide har det vist seg praktisk tildels å arbeide parallelt med alle de tre nevnte trinn. For å kunne presentere et resultat med størst mulig praktisk nytte, har vi sett det som vesentlig å tilføre prosjektet erfaring fra pågående byggesaker. NBI har derfor på oppdragsbasis påtatt seg å utføre fremdriftsplaner for prosjekterings- og byggearbeidet for noen aktuelle bygg. Forskningsarbeidet følger parallelt med utviklingen av disse prosjekter.

Det jeg skal presentere her er noen av de erfaringer vi hittil har høstet i forbindelse med disse oppdragene. Vi har ennå langt igjen før vi kan fremlegge det generelle mønster som ble nevnt tidligere. Men vi synes at våre erfaringer hittil er såvidt oppmuntrende at vi gjerne vil formidle dette videre.

Som nevnt er *trinn 1* å foreta en

### 1. ANALYSE AV BYGGEPROSESSEN

Nå er det påfallende sparsomt med klare begreper på hele dette området, og spesielt i planleggingsterminologien. Den Norske Ingeniørforening og Norske Arkitekters Landsforbunds honorarnormer bruker begreper som *forprosjekt*, *endelig prosjekt* o. l., men definisjonene av disse begrepene er temmelig løse. Innbyrdes overensstemmelse mellom terminologien i disse normer er det heller ikke. Dessuten har enkelte større byggherrer funnet det nødvendig å formulere sin egne definisjoner. Alle forhold til offentlige myndigheter er et villniss som man også mangler en samlet oversikt over.

For å kunne gjennomføre denne oppgaven er det derfor påkrevet å innføre klare definisjoner av en rekke begreper. Jeg vil med en gang gjøre klart at vi her har gått meget forsiktig frem. Det vi hittil har gjort er, i samarbeide med arkitekter og konsulenter for de aktuelle prosjektene vi har arbeidet med, å bli enige om de mest nødvendige begreper. Det kan være naturlig at vi etterhvert innleder et noe bedre samarbeide for å løse denne oppgaven. Jeg vil her bare peke på problemet og prøve å belyse dette med noen enkle illustrasjoner.

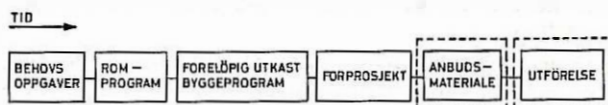


Fig. 1.

Fig. 1 viser en sterkt forenklet oversikt over byggeprosessen. Oversikten er tatt med for å illustrere hvilke faser det kan være aktuelt å inndele prosessen i. De områder vi foreløpig har tatt for oss, er vist innrammet.

Vi har vesentlig arbeidet med *fase* «anbudsmateriale». I den senere tid er vi også kommet inn på neste *fase*, «gjennomføring av byggearbeidet». Som nevnt har NBI lenge arbeidet med problemer i forbindelse med denne siste fase. Men disse oppgavene har vesentlig vært entreprenørorienterte, mens vi nå også vil prøve å se på denne fasen i en større sammenheng. De foregående faser vil jeg nærmest bare nevne for å understreke betydningen av en markert faseinndeling. Om den skal se slik ut som vist her, vil vi komme tilbake til når vi har arbeidet mer med dette. I vårt arbeide i forbindelse med fasen «anbudsmateriale» har vi imidlertid hatt enkelte vanskeligheter p. gr. a. at oppgaver som egentlig burde vært utført i en av de foregående faser blir trukket inn i anbudsmateriale» og forårsaker unødvendige vanskeligheter.

Komplikasjoner forårsakes også ofte av at mens arkitekten utarbeider sine anbudstegninger, kan f. eks. VVS-konsulenten fremdeles arbeide med sitt forprosjekt.

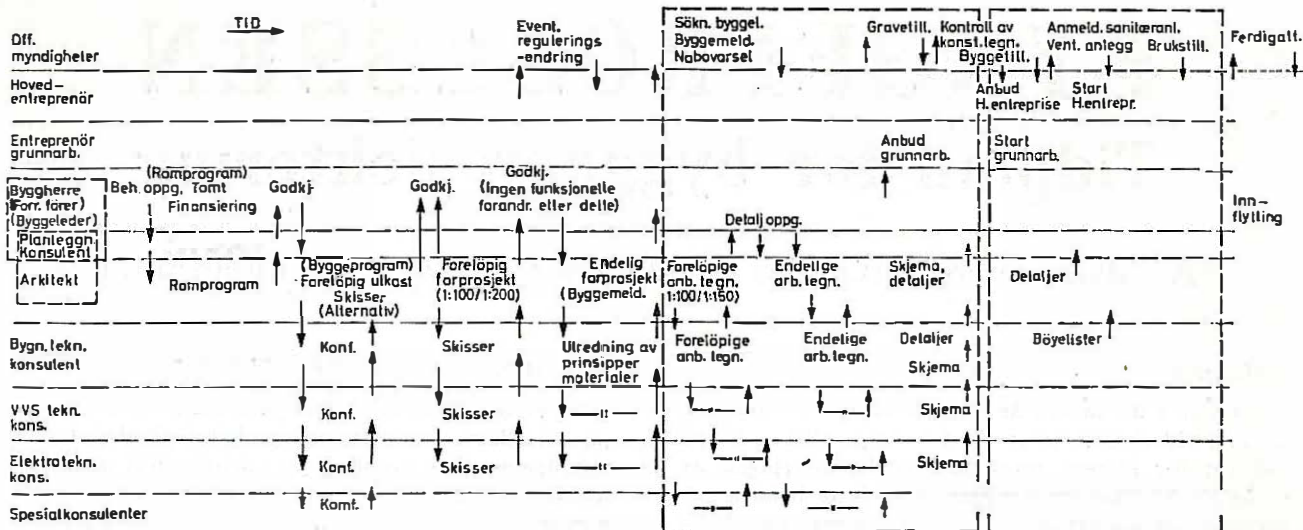


Fig. 2.

### Tilbake til analysen

Ved en analyse av denne prosessen må man og skille ut ansvarsområdene for de viktigste medlemmene i prosjekterings- og byggeorganisasjonen. Fig. 2 viser en videre detaljering av fig. 1.

De vanligste hovedmedlemmene i prosjekterings-teamet har fått hvert sitt horisontale felt. Hovedfasene fra fig. 1 er angitt øverst. Faseinndeling i fig. 2 er gjort noe mer differensiert enn i den første figuren. Denne gir også et riktigere bilde av prosessen, idet den antyder en viss overlappning av fasene. Figuren er bare et eksempel på prinsippet for oppbyggingen. Vi vil arbeide videre med dette og regner som sagt med å komme frem til et generelt mønster for prosessen. Et slikt mønster bør antagelig utbygges med en kode som kan detaljeres etter behov. Mønsteret blir derved en kronologisk sjekkliste med ansvarsfordeling.

Øverst på planen er markert enkelte av de ting som må tas vare på i forholdet til de offentlige myndigheter. Dette er gjort bare for å ha nevnt at det må tas med. For tiden arbeider vi med disse problemene som en spesialoppgave. Detaljbehandlingen vil vi derfor komme tilbake til ved en senere anledning.

### Tidspunkt for analyse

En analyse etter dette mønster bør utarbeides så tidlig som mulig i prosessen. Alle parter i teamet trenger nødvendigvis ikke å være engasjert når planen første gang utarbeides. En av hensiktene med planen kan også være å skaffe seg oversikt over hvilke spesialister man har bruk for og når de bør kobles inn. Analysen inkluderer også tidsetting av hovedfasene. Disse tidsanslagene er selvsagt noe løst fundert. Men ved gjennomføringen av de fleste byggeprosjekter er det nødvendig i forbindelse med de økonomiske analyser å anta et tidspunkt for ferdigstillelse av bygget. Dette tidspunktet kan i mange tilfelle være helt avgjørende. Arkitekt og konsulenter må i så fall få i oppdrag å prosjektere et bygg som kan oppføres på den disponible tid.

## 2. PLANLEGGINGSNIVÅ — PLANLEGGINGSSENHET

Planen som vises i fig. 2 omfatter hele prosessen og har som hovedhensikt å gi samlet oversikt over alle faser. I tillegg må utarbeides mer detaljerte arbeidsplaner, f. eks. for hver enkelt fase.

Det er først nødvendig å definere *planleggingsnivå* (eller *planleggingsenhhet*).

Efter det som tidligere er sagt om manglende terminologi og løse begreper, kan det synes å være en vanskelig oppgave å komme frem til realistiske planleggingsenheter. For fasene forut for «anbudsmateriale» er det da også ganske omstendelig, og p. gr. a. det manglende arbeidsmønster bør en plan på dette nivå være forholdsvis grov. Hver enhet må defineres så presist som mulig forat den enkelte skal vite hva det ventes at han skal prestere til enhver tid. Det viser seg at dersom en slik plan medfører en arbeidsmåte som avviker fra det tilvante, har man svært lett for å falle tilbake til sine vaner, selv om dette resulterer i et mindre rasjonelt arbeidsopplegg.

Vårt erfaringsgrunnlag for planlegging av denne del av prosjekteringstiden (kanskje den mest betydningsfulle perioden), er foreløbig såvidt spinkelt at jeg ved denne anledning ikke finner det riktig å behandle dette mer i detalj.

Fasen «anbudsmateriale» har vi funnet det noe lettere å konkretisere. Jeg skal illustrere dette ved å vise hovedtrekkene i en av de planer vi har utarbeidet for et aktuelt prosjekt.

Dersom fasen «anbudsmateriale» først defineres som den periode da anbudstegninger (eller ideelt sett: arbeidstegninger) utarbeides, er det nærliggende å bruke de tegninger som skal utføres som enheter i planen.

Hovedtegninger kan dessuten deles i en «foreløbig» og en «endelig» fase, som tilsvarer det naturlige forløpet av prosessen.

Dette planleggingsnivå tilfredsstillende både de som prosjekterer og byggherren. De prosjekterende er innbyrdes avhengig av hverandres tegninger, mens byggherren på denne måten får angitt «deadline» for levering av detaljoppgaver i forbindelse med innredningen (før «endelige» tegninger).

For den type bygg vi har arbeidet med (forretnings- og lagerbygg) har dette vist seg å være en brukbar enhet. For bygg av mer spesiell karakter, f. eks. industribygg tilpasset en viss prosess, er det mulig at en plan som i sterkere grad er knyttet til byggets funksjoner ville virke bedre.

Det er selvsagt også behov for kommunikasjon på et mer detaljert nivå. Vi har ikke funnet det hensiktsmessig eller nødvendig å prøve å kartlegge dette. Men det er viktig at det i det antatte tidforbruk også tas hensyn til tid for uformelle konferanser og kontakter.

Forat en plan som bare omfatter anbudsfasen skal virke tilfredsstillende, forutsettes det at prosjekteringen frem til denne fasen er tilstrekkelig gjennomarbeidet.

Uten at planen endres kan det i anbudsfasen f. eks. ikke foretas funksjonelle forandringer av bygget (hverken forårsaket av byggherre eller noen i prosjekteringsteamet) som griper forstyrrende inn i arbeidet for de øvrige i prosjekteringsteamet.

### 3. UTARBEIDELSE AV PLAN

#### Grunnlag

Planen forutsetter en felles disposisjon av tegningsmateriale

Arkitekt og konsulenter må først bli enige om en inndeling av bygget i (praktiske) enheter. Ved denne inndeling tas det følgende hensyn:

1. Avgrensninger som gir seg ut fra byggets form og funksjoner
2. Produksjonsteknisk (entreprenørmessig) gunstige enheter. (Det tas senere også sikte på å skille ut massene for de samme enheter)
3. Tegningene bør ha en rimelig størrelse (gjørne tilpasses standardformat). (Denne betingelsen kan føre til at det må foretas underinndelinger under det nivå som er naturlig for å tilfredsstille pkt. 2)

Ved mange bygg, f. eks. etasjebygg inntil en viss grunnflate, er denne inndelingen lite å diskutere, idet det er naturlig å følge etasjeinndelingen. For bygg av mer spesiell karakter har det vist seg meget nyttig å gjennomføre en slik analyse.

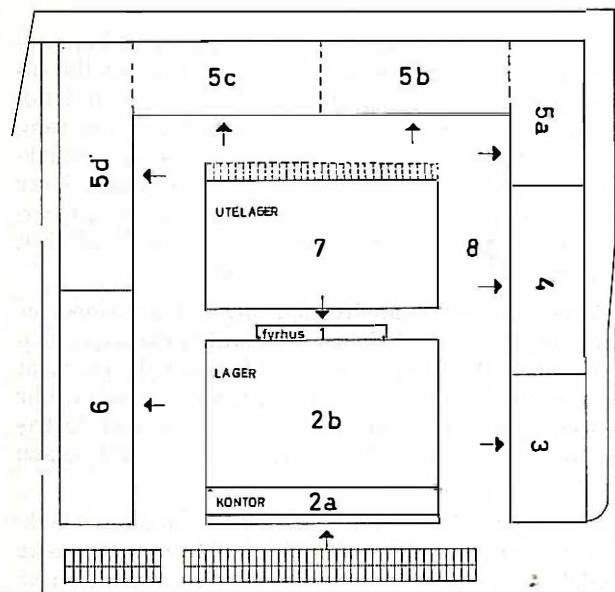


Fig. 3.

Fig. 3 viser den inndeling som ble valgt for et bygg. Figuren viser en oversiktstegning av et kombinert kontor- og lagerbygg med ialt fem byggherrer. Karrébygget er i et plan med en mesaninetasje over ca. halve flaten. Bygningen i sentrum er på én og delvis to etasjer, byggets grunnflate ca. 16 000 m<sup>2</sup>, utstrekning ca. 165 x 180 m. I tillegg til tidligere nevnte hensyn til inndeling var det her p. gr. a. senere kostnadsfor-

deling også aktuelt å la inndelingen følge eiendoms-grensene. Etter forslag fra arkitekten valgte man her den viste inndeling, ett nummer for hver byggherre og for fellesanlegg (1, 2, 3, 4, 5 og 6), Videre en underinndeling med bokstaver for de største andelene (2A, 2B og 5A, 5B, 5C og 5D).

#### Koding av tegninger

I forbindelse med fremdriftsplanen var det flere behov som gjorde det ønskelig med et felles system for nummerering av tegningene. De prosjekterende har jo normalt hver sine nummereringssystemer. Vanligvis inneholder disse et anleggsnummer som kan være det enkelte firmas fortløpende nummerering av oppdrag samt et løpenummer for hver tegning. Begge deler er lite interessante både for andre i prosjekteringsteamet og for den som skal utføre sitt arbeide etter tegningene. Vi har inntrykk av at felles nummereringssystem alene er et langt skritt på vei mot bedre kommunikasjon. Vi har ikke sett det som vår oppgave i denne forbindelse å komme frem til et standard klassifiseringssystem for tegninger.

Vår motivering for valg av system har vært forholdsvis enkel. Den kan formuleres i tre punkter:

1. På lengre sikt ønsket vi å ha mulighet for å fremstille planen som en nettverksplan og samtidig kunne bruke et EDB-program for tidregning. I den forbindelse er det nødvendig å kunne sortere tegningene etter hvem som har utført dem. For å tilfredsstille dette behov ble arkitekt og konsulenter gitt hvert sitt siffer fra 1. (Det er mulig at det ved bruk av bokstaver ville være lettere å huske hvem som er hvem)
  2. Inndelingen av bygget i seksjoner gjør det nødvendig at seksjonsnummeret finnes på tegningen
  3. Dessuten må tegningene ha et løpenummer.
- Tegningene ble inndelt i følgende grupper:
1. Planer og snitt M 1 : 100 og 1 : 50 (den kommunikasjonsmessig viktigste gruppen)
  2. Skjema
  3. Detaljer.

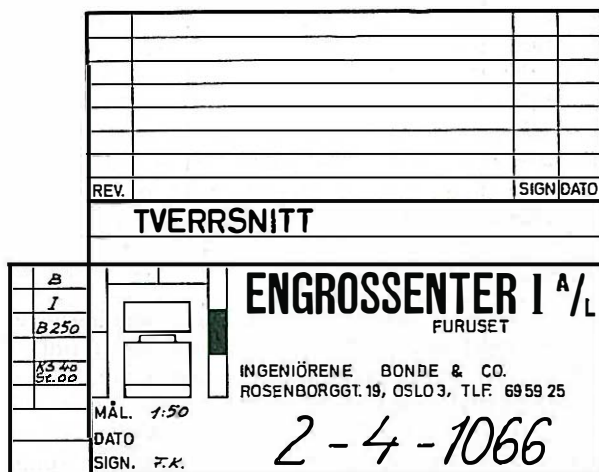


Fig. 4.

Fig. 4 viser et tittelfelt for en tilfeldig tegning. 2 — står for bygningsteknisk konsulent, 4 — står for seksjon 4, 1066 er løpenummer for tegningen (plan eller snitt — 1 : 100/1 : 50). Tittelfeltet er ensartet for samtlige prosjekterende. Det viser også en oversiktstegning av bygget med angivelse av den seksjon tegningen viser.

## Tegningslister

Efterat koden var klar var det nødvendig å utarbeide mest mulig komplette lister over de tegninger som skal utføres. Det er naturlig at arkitekten først utarbeider sin liste.

Fig. 5.

### ENGROSSENTER I A/L

Tegningsliste med nr. for arbeidstegninger, arkitekt

Tegn.nr.	Tegning av	Mål	Antall Dager
1-1 -1001	Plan av kjeller	1 : 50	7
1002	» » 1. etasje	1 : 50	7
1003	» » tak	1 : 50	4
1004	Tverrsnitt I, tverrsnitt II, langsnitt	1 : 50	7
1005	Fasader	1 : 100	4
1006			
1007			
1008			
1009			
1010			
1-2A-1011	Plan av kjeller	1 : 50	4
1012	» » »	1 : 50	4
1013	» » 1. etasje	1 : 50	4
1014	» » 1. »	1 : 50	4
1015	» » 2. »	1 : 50	3
1016	» » 2. »	1 : 50	3
1017	» » tak	1 : 50	2
1018	» » »	1 : 50	2
1019	Tverrsnitt, langsnitt	1 : 50	6
1020	Fasader	1 : 100	4
1021	Nedføringsplan kjeller	1 : 50	3
1022	» » »	1 : 50	3
1023	» » 1. etasje	1 : 50	3
1024	» » 1. »	1 : 50	3
1025	» » 2. etasje	1 : 50	3
1026	» » 2. »	1 : 50	3
1027			
1028			
1029			
1030			
1031			
1032			
1033			
1034			

Fig. 5 viser et utsnitt av arkitektens tegningsliste. Her er angitt nr., tekst, målestokk og antatt tidforbruk i dager for utførelsen. Denne listen uten tidanslag ble så distribuert til de tekniske konsulenter. Etter gjensidige utvekslinger av lister kunne vi til slutt ta med en rubrikk for hvilke tegninger (oppgaver) man innbyrdes var avhengig av for å kunne utføre sine egne tegninger. De siste lister kom da f. eks. for VVS-konsulent til å se ut som vist i fig. 6.

#### Utarbeidelse av plan

Forat planleggingsgrunnlaget skal bli komplett, må tidforbruk for utførelse av beregninger, masseoppstillinger o. l. også listes. Renskrivning, trykking etc.

må man også ta med. Det er dessuten nødvendig at arkitekten og konsulenter oppgir det antall personer de maksimalt kan disponere. Med dette er planleggingsgrunnlaget komplett.

Pkt. 1 ved utarbeidelse av planen er å undersøke om prosjektet lar seg gjennomføre med de oppgitte ressurser. Denne undersøkelsen foretas ved å utarbeide en grov plan. Tegningene inndeles gruppevis innenfor de enkeltes arbeidsområder. Ved tidsettingen tas det hensyn til de prosjekterende kapasiteter. Planen tegnes i tidsskala og angir hovedmønsteret for arbeidsforløpet. Det er på denne måten raskt å finne ut om de antatte tidsfrister kan tilfredsstilles. Jeg vil understreke at denne delen av arbeidet avgjør om planen skal bli til nytte eller om den skal bli en belastning for de prosjekterende. Vi prøver i så stor grad som mulig å få planen til å harmonere med et naturlig forløp av arbeidet.

Det vil i almindelighet bli nødvendig å foreta visse justeringer av den planen man først kommer frem til. De justeringsmuligheter som foreligger er følgende:

1. Vurdere om totaltiden kan forlenges (avhenger av byggherrens behov og krav til startdato).
2. Øke arbeidskapasiteten (men i praksis er det en forholdsvis snever maksimumsgrense for hvor mange personer som samtidig kan arbeide med et enkelt prosjekt).
3. Kritisk vurdering av de antatte tider.

I praksis er det endelige resultat gjerne et kompromiss mellom alle disse forhold. Fig. 7 viser et lite utsnitt av den endelige plan. Planen er fremstilt i tidsskala. Datoen er angitt øverst. Prinsippet er det samme som vist tidligere. Horisontale felter for arkitektens og tekniske konsulenter arbeidsområde. Hver horisontal linje angir en arbeidskapasitet på én person. I den perioden som er vist forutsettes altså f. eks. en jevn innsats av fire arkitekter etc.

Avhengigheter er angitt med piler. (I prinsippet er dette overflødig ved denne fremstillingsformen, men i praksis virker det som en huskeliste). P. gr. a. at tegningsnummerne er benyttet i stedet for tekst, blir planen ganske konsentrert. Når man blir mer fortrolig med denne form for planlegging, kan tidsskalaen sløyfes.

Fig. 8 fremstiller samme planen i form av et blokkdiagram. Denne fremstillingsformen byr på en rekke fordeler, men det krever endel arbeide å få til en så jevn utnyttelse av arbeidskapasiteten som tilfellet er ved bruk av tidsskala. En fremstilling i tidsskala har også den fordel at den er lett å forstå. Mitt inntrykk er at tidsskala bør brukes til man blir mer fortrolig med denne form for planlegging og inntil man kommer frem til et mønster som man er sikker på gir en naturlig flyt i arbeidet. Ved samtidig å la denne planen tilfredsstille de krav man må sette til en nettverksplan uten tidsskala, vil en senere overgang til en slik plan være lettere. Med dette for øye har vi også laget «utskrifter» av planen i tabellform med angitt start og sluttdato, fig. 9. På dette skjema har vi også tatt med rubrikker som viser hvem de ferdige tegningene skal sendes til (ikke alltid selvsagt). Dessuten finnes rubrikker som brukes i forbindelse med oppfølging av planen.

Fig. 6.

## ENGROSSETER I A/L

## Prosjekteringsprogram for VVS-anlegg.

## Entreprise I. Innvendige og utvendige avløpsledninger.

Tegn.nr.	Tegning av	Mål	Avhengig av	Dager
3-1 -101	Plan av kjeller	1 : 50	1-1 -1001 2-1 -101	5
3-1 -201	Skjema	»	1-1 -1002 2-1 -102	1
		»	1-1 -1003	
3-2A-109	Plan av kjeller	»	1-2A-1011 2-2A-108	15
3-2A-110	» » »	»	» » 1012 » » 109	15
3-2A-205	Skjema	»	» » 1013 » » 110	2
		»	» » 1014 » » 111	
		»	» » 1015 » » 112	
		»	» » 1016 » » 113	
		»	» » 1017 » » 114	
		»	» » 1018 » » 115	
		»	» » 1019 - -	
		»	» » 1021	
		»	» » 1022	
		»	» » 1023	
		»	» » 1024	
		»	» » 1025	
		»	» » 1026	
3-2B-120	Plan av kjeller	1 : 100	» » 1035 » » 126	13
3-2B-209	Skjema	»	» » 1036 » » 127	1
		»	» » 1037 » » 128	
		»	» » 1038 » » 129	
		1 : 50	» » 1039 » » 130	
		»	» » 1040	
3-3 -131	Plan av kjeller	1 : 100	1-3 -1050 2-3 -138	5
3-3 -213	Skjema	»	» » 1051 » » 139	1
		1 : 50	» » 1052	
		1 : 100	» » 1053	

## Konklusjon

Hensikten med denne form for planlegging er som nevnt å prøve å tilfredsstille et behov for bedre kommunikasjoner i organisasjonen rundt en byggesak. Våre kontakter med aktuelle prosjekter har understreket at dette behovet er tilstede i sterk grad.

Skal man innføre nye rutiner og nye former for planlegging, krever det imidlertid en viss innsats også fra dem som er implisert i planleggingen. Som nevnt skal det utarbeides tegningslister, og opplegget må diskuteres i felles møter.

Vi har bestemt inntrykk av at man allerede første gang en slik planlegging prøves, vil spare inn denne tiden minst en gang i løpet av prosjekteringsperioden.

Bedre kommunikasjoner vil igjen føre til et mer rasjonelt arbeidsopplegg. Jeg har prøvd å illustrere hva som bør kunne oppnås ved å innføre denne form for planlegging, fig 10. Det prikkede areal illustrerer en tenkt fordeling av det totale arbeidet ved tradisjonelt opplegg av prosjekteringsarbeidet. Belastningen er ujevn, og man får en uønsket topp rundt anbudsutsendelse og starten av byggearbeidet. De planer jeg tidligere har vist skulle resultere i en utjevning av arbeidet i løpet av prosjekteringsperioden. Dette er illustrert med det skraverte areal. Størrelsen av reduksjonen av den totale tid kan ikke dokumenteres.

Arealet under kurvene er et mål for det arbeide som nedlegges. På lengre sikt vil man også her kunne oppnå reduksjoner som følge av et rasjonelt arbeidsopp-

legg. Når man blir mer fortrolig med et slikt planleggingssystem, vil det kunne bli et verdifullt hjelpemiddel ved disponering av arbeidskraften. Kostnadsfordelingen på de enkelte faser av prosjekteringsarbeidet vil også fremgå klart. Kostnader for omarbeidelser eller forandringer p. gr. a. endrede forutsetninger e. l., vil øg bli registrert.

Nærliggende og interessant vil det også være å vite hvorledes de tidsanslag man har operert med har korrespondert med virkelig tidforbruk. De prosjekter vi arbeider med er så ferske at vi ikke har hatt anledning til å foreta noen generelle konklusjoner på dette området. Fig. 11 viser forholdet mellom planlagt og nedlagt tid for arkitektkontoret for et prosjekt. Riktignok har arkitekten antydnet at sammenhengen mellom de to kurver også kan skyldes tilfeldigheter, men vi synes det er oppmuntrende iallfall.

Man kunne kanskje tenke seg en form for registrering av standardtider på dette området også. Inntil videre tror vi imidlertid at hvert enkelt arkitekt- og konsulentkontor selv må prøve å registrere de tider de finner hensiktsmessig grunnlag.

\* \* \*

Denne fremstillingen har nødvendigvis måttet bli forenklet og skjematisk, og kan muligens gi inntrykk av at vi betrakter givere som brikker i et spill. Jeg vil understreke at disse personer til stadighet har vår største respekt.

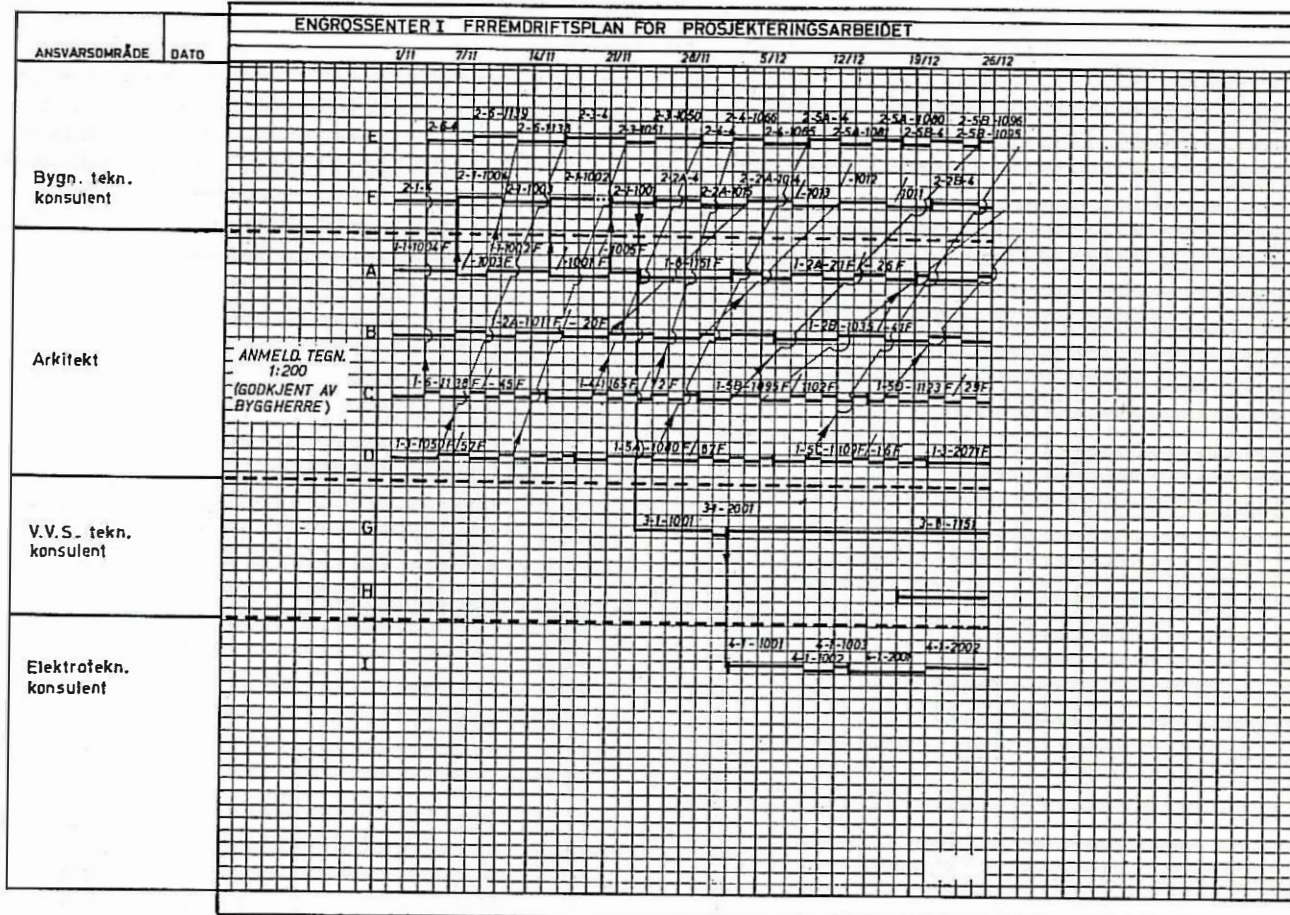


Fig. 7.

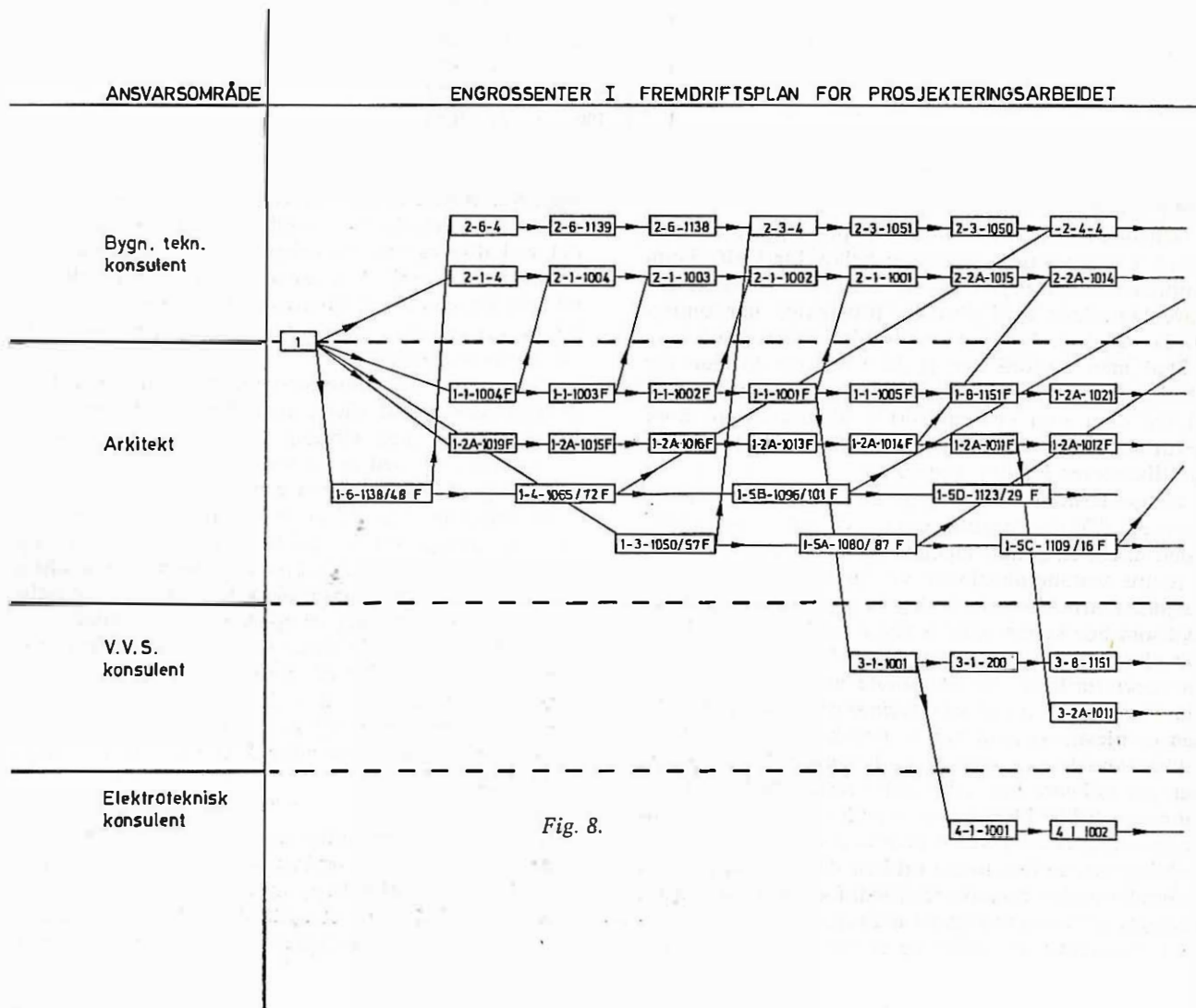


Fig. 8.

Fig. 9.

Sortering etter startdato, linje E, side III.

Bygg.tekn. kons. (tegn.nr.)	Tekst	Førjobb	Førjobb	Antall tidforbruk	Tidligst start	Senest slutt	Slakk	Sendes til						Uført pr. . . . . (% av ant. tid)	Aktuell start	Aktuell slutt
								Ark.	Bygn.t.	VVS	Elektro	Byggh.	B. L.			
2-3 til 6-61	Karrebygg Anbudsspesifikasjon med masseberegning og beskrivelse 1. Entrepriise			10	23/2	8/3										
2-3 til 6-51	Karrebygg Oppretting av tegninger (1. entrepriise)			2	9/8	10/3										
2-2B-1040	(Prefabrikerte betongelementer) Takplan			2	13/3	14/3		X	X			X				
2-2B-2051	Prefabrikerte søyler		1-2B-2054/58E	2	15/3	16/3						X				
2-2B-2052	Prefabrikerte bjelker			1	17/3	17/3										
				1	17/3	17/3										
2-3-1052	Gallerigulv			2	20/3	21/3										
2-3-1053	Takplan			1	22/3	22/3			X							
2-3-2073	Prefabrikerte søyler		1-3-2077E	1	28/3	28/3						X				
2-3-2074	Prefabrikerte bjelker			1	29/3	29/3						X				
2-4-1067	Gallerigulv		1-4-2094E	1	30/3	30/3										
2-4-1068	Takplan			1	31/3	31/3			X							
2-4-2093	Prefabrikerte søyler			1	3/4	3/4						X				
2-4-2094	Prefabrikerte bjelker			1	4/4	4/4						X				
2-5A-1082	Gallerigulv			2	5/4	6/4										
2-5A-1083	Takplan			2	7/4	10/4			X							
2-5A-2105	Prefabrikerte søyler			1	11/4	11/4						X				
2-5A-2106	Prefabrikerte bjelker		1-5A-2106E	1	12/4	12/4		X				X				



Det vi prøver på er å hjelpe dem til å få utført sitt arbeide på en rasjonell måte og at de får den tid til disposisjon til dette som de selv mener er nødvendig. Dessuten tror vi at en slik plan styrker den gjensidige forståelse og respekt innenfor prosjekteringsteamet. Vi tar også sikte på å knytte sterkere kontakt mellom produksjonssiden (entreprenørene) og prosjekteringen.

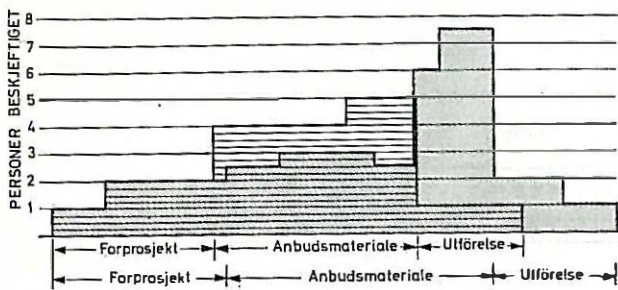


Fig. 10.

Jeg vil også gjerne benytte anledningen til å uttrykke vår tilfredshet med det positive samarbeidet vi har hatt og har med byggherrer og konsulenter ved utarbeidelsen av disse planer. Uten dette samarbeidet ville det ikke være mulig for vårt institutt å gjennomføre en slik oppgave.

Hvis leserne nå sitter tilbake med det inntrykk at dette var en forholdsvis enkel problemstilling som det kan være verd å prøve på egne prosjekter, så er den vesentligste hensikt med denne presentasjonen oppnådd.

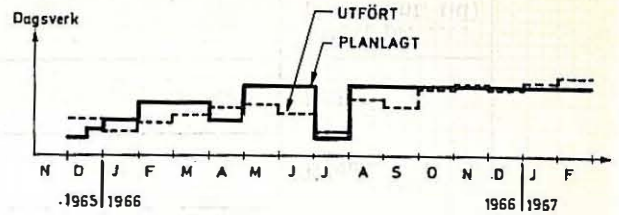


Fig. 11.

Jeg vil understreke at vi for vår del mener at vi står ved en begynnelse, og vi vil prøve å arbeide oss videre etterhvert som vi vinner erfaring. Derfor har vi i første omgang sett det som en nødvendighet at selve opplegget for planleggingen er enkelt og oversiktlig.

En planlegger kan utvikle avanserte systemer som kan være interessante nok, men dersom de som skal arbeide etter planen ikke uten videre ser hvilke fordeler dette kan innebære for dem mister de fort interessen.

Det er naturlig at systemet gjøres mer avansert etterhvert som en høster erfaringer, men dette er en prosess som nødvendigvis må ta tid.

