

Odd Sjøholt

Bedre byggelogistikk – praktiske tips



BYGGFORSK

Norges byggforskningsinstitutt

Odd Sjøholt

Bedre byggelogostikk – praktiske tips

Prosjektrapport 256 – 1999

Prosjektrapport 256
Odd Sjøholt
Bedre byggelogistikk – praktiske tips

Emneord: logistikk, byggeprosess, installasjon,
forbedringer, samarbeid, prosjektledelse,
styringssystem

ISSN 0801-6461
ISBN 82-536-0653-2

150 eks. trykt av
S.E. Thoresen as
Innmat: 100 g Fortuna
Omslag: 200 g Cyclus

© Norges byggforskningsinstitutt 1999

Adr.: Forskningsveien 3 B
Postboks 123 Blindern
0314 OSLO
Tlf.: 22 96 55 55
Faks: 22 69 94 38 og 22 96 55 42

Forord

Denne rapporten inneholder ideer og hjelpemidler til bedrifter for å effektivisere sine virksomheter med hjelp av bedre samordning av logistikk i byggeprosessen. Rapporten er spesielt rettet mot den tekniske installasjonsbransjen, men innholdet er i prinsipp allmenngyldig. Logistikk er her definert i vid forstand som organisering og planlegging av den samlede fremføring av ressurser til gjennomføring av installasjonsarbeidene.

Rapporten består av følgende hovedkapitler:

Et utviklingsprosjekt 1996-97, hvor gjennomføringen og resultatene beskrives.

Hvordan oppnå forbedringer, som skal motivere ledere til å sette i gang.

Praktisk innarbeiding av bedre logistikk, som konkret forklarer hvordan bedrifter kan utvikle og innarbeide bedre løsninger for logistikk ved gjennomføring av sine byggeoppdrag.

Hjelpemidler og eksempler, som inneholder en samling med praktiske hjelpemidler som lett kan tilpasses bedriftens eget behov.

Grunnlaget for rapporten kommer fra et utviklingsprosjekt som ble initiert høsten 1995 i samarbeid mellom to installasjonsbedrifter og to av deres grossistleverandører. Norges forskningsråd støttet et forprosjekt 1995 (BA-33008) og senere et hovedprosjekt 1996-97 (40254/222) gjennom sitt program NORINSTALL. Rapporten fra forprosjektet beskrev et stort potensiale for forbedringer ut fra en samordnet logistikk innen byggeprosessen, med vekt på hva som kan gjøres av tekniske entreprenører og deres materialleverandører.

Prosjektet har vært ledet av en styringsgruppe med følgende deltakere:

Tom Fraas (prosjektansvarlig) og Per Mehl, Brødrene Dahl A/S

Geir Fjerdumsmoen, Jørstad & Co A/S

Alf Jan Johansen og Thor Løkke-Sørensen, Siemens Div. Installasjon

Trygve L. Young og John Tverberg, Siemens Div. Produkter.

Norges byggforskningsinstitutt (Byggforsk) har vært engasjert til koordinering av utviklingsarbeidet. Følgende personer har medvirket: Odd Sjøholt (faglig prosjektleder), Trond Åsheim (til august 1997), César Treviño og Torer F. Berg.

Innholdet i rapporten er blitt til gjennom et omfattende arbeid i flere grupper og prøveprosjekter, med underlag fra bedriftenes systemer og hjelpemidler. Dette grunnlaget er bearbeidet i tråd med Byggforsk's Systemmodell for styringssystemer for BA-bransjen, og ført i pennen av Odd Sjøholt.

Potensialet for forbedring av logistikk innen byggeprosessen er *meget* stort. Dette gjelder i særlig grad de tekniske installasjonene. Denne type rasjonalisering forutsetter imidlertid en vilje og evne til å se over grensene mellom de enkelte aktørene. De største gevinstene kan bare oppnås når partene samarbeider om å redusere det samlede totale ressursforbruk, uansett hvor det oppstår. Dette er den egentlige utfordringen, som gjelder alle parter fra og med byggherre gjennom arkitekter, konsulenter, byggeledere, entreprenører av enhver fagkategori og deres grossister, distributører og vareprodusenter. Vi håper rapporten kan stimulere til en bred satsing på integrert materialstyring, som et bidrag til økt produktivitet innen norsk byggeindustri.

Oslo, juni 1999

Norges byggforskningsinstitutt

Åge Hallquist

Innhold

Forord	3
Sammendrag	6
Utviklingsprosjektet Logistikk i installasjonsbransjen	7
Sammendrag av prosjektet	7
Gjennomføring av prosjektet	7
Arbeidsgrupper for seks temaområder	8
Lærdom fra pilot-byggeprosjekter 1996-97	8
Utvikling og innarbeiding av logistikk-system i bedriftene 1996-97	10
Videre utvikling og innarbeiding i bedriftene - og eventuelt samarbeid	11
Organisering av fortsatt praktisk utvikling og utveksling av erfaringer	12
Spredning av resultater fra prosjektet	12
Logistikk - system for byggeprosessen tilgjengelig for hele bransjen	12
Ønskelige videre tiltak til nytte for hele bransjen	13
Byggforsk's vurdering av prosjektet	13
Bedre logistikk - en strategisk satsing	16
Sammendrag	16
Bedre logistikk kan gi vesentlig lavere ressursforbruk	16
Eksempler på muligheter til besparelser	17
Bedriftens viktigste grunner til å starte med forbedring av logistikk	21
Analyse av muligheter for besparelser starter med en innsamling av data	22
Prinsipper for kostnadsanalyser for forbedringer av logistikk i byggeprosessen	23
Bare bedriftsledelsen kan utvikle bedre bygge-logistikk	24
Hvilke ledd i logistikkjeden skal delta i forbedringsarbeidet	24
Forbedringsarbeid må ledes som en endringsprosess	25
Dagens praksis er alltid grunnlaget for forbedringer	26
Utvikling av bedre løsninger må skje litt etter litt over tid	27
Innarbeiding av bedre løsninger må skje parallelt med utviklingen	27
Bedriftsledelsen trenger en metodikk for utvikling av bedre bygge-logistikk	28
Femtrinnsmetodikken for gjennomføring av utviklingsarbeid	28
Innhold i de fem trinnene for utvikling og innarbeiding av styringssystem	30
Utvikling av logistikk-system kan deles opp i perioder	34
Hjelpemidler for dokumentasjon av systemer for logistikk i BA-bransjen	35
Viktige elementer i et styringssystem som skal integrere logistikk	35
Bedriftens styringssystem kan inndeles i kapitler lik byggeprosessen's faser	36
Underinndeling av kapitlene bygger på styringsprinsippet i Deming-sirkelen	41
Dokumentene i et styringssystem kan deles i tre nivåer	43
Nummerering av dokumenter er viktig for å holde orden i systemene	44
Faste maler som kan anbefales til alle typer styringssystemer	45
Praktisk innarbeiding av bedre logistikk	48
Sammendrag	48
Hvilke områder skal bedriften velge å bearbeide	49
Bedriftens stabsoppgaver for å oppnå bedre logistikk	50
Tilbud og kontrakt kan åpne for god logistikk	53
Oppgaver i tilbudsfasen	54

Oppgaver i kontraktforhandlingsfasen	58
Prosjekteringsmaterialet passer sjelden for planlegging av logistikk	60
Forberedelsene før oppstart avgjør om logistikken blir effektiv	65
Under gjennomføringen skal besparelsene oppnås	78
Overlevering av fullført prosjekt til alles tilfredshet - eller?	83
Eksempler og hjelpemidler for bedre logistikk	88
Sammendrag	88
Faste maler for 10 typer dokumenter	88
Rutiner og blanketter for bedre logistikk	94
Diskett "Logistikk for byggeprosessen"	95
Integrering av logistikkrutiner i Byggforsk Systemmodell	96
MS Project applikasjon for bygge- og anleggsbransjen	97
Litteratur	98
Vedlegg I	Faste maler for 10 typer dokumenter
Vedlegg II	Rutiner og blanketter for prosjektstyring og logistikk
Vedlegg III	Brukerhåndbok for MS Project for bygge- og anleggsbransjen

Sammendrag

Rapporten er redigert som en arbeidsbok for utvikling og innarbeiding av bedre planlegging og styring av logistikk innen byggeprosessen. Opplegget skal først og fremst kunne brukes av tekniske entreprenører og grossister innen elektrofag, varme-, ventilasjons- og sanitærområdet. Og fremfor alt er hensikten å være et hjelpemiddel for å utvikle forutsetninger og metoder for bedre koordinering av materialstyring gjennom hele kjeden fra prosjektering gjennom vareproduksjon frem til ferdig installasjon med tilhørende løpende drift, service og vedlikehold.

Innledningsvis beskrives utviklingsprosjektet *Logistikk for installasjonsbransjen*, som har fremskaffet grunnlaget for rapporten.

Kapitlet *Bedre logistikk - en strategisk satsing* omfatter en fyldig gjennomgang av hva som kan oppnås av forbedringer og litt om hva som må til for å komme i gang. Hovedhensikten med kapitlet er å gi bedriftsledere en motiverende bakgrunn til å satse videre.

Kapitlet *Praktisk innarbeiding av bedre logistikk* gir en mer detaljert oppskrift på hvordan man kan arbeide trinnvis for å forbedre logistikk gjennom byggeprosessen. Denne veiledningen benytter konkrete eksempler på hjelpemidler som kan brukes til planlegging og gjennomføring. Disse hjelpemidlene er i sin helhet samlet i siste kapittel og som vedlegg.

Kapitlet *Eksempler og hjelpemidler for bedre logistikk* inneholder et *logistikksystem for byggeprosessen*, en pakke med rutiner og blanketter, som også er tilgjengelig på diskett i elektronisk format i Word for Windows. Samtidig inngår en brukerhåndbok for det nye planleggingsverktøyet *MS Project applikasjon for bygge- og anleggsbransjen*.

Arbeid med forbedringer av logistikk griper inn i mange grunnleggende systemer i en bedrift. Systemene omfatter flere funksjoner som hver for seg har innarbeidede vaner, slik som økonomistyring, kalkulasjon, materialinnkjøp, byggeplassadministrasjon osv. Hvis man samtidig skal oppnå å bryte ned grenser mellom partene i logistikkjeden må *forbedringsarbeid forankres på et høyt nivå i bedriftene*. Det vil si at daglig leder hos såvel entreprenører som grossister må forutsettes å være pådrivere for utvikling og innarbeiding av nye metoder. Men en forandringsprosess i en bedrift må også forankres hos de enkelte medarbeidere, som forutsettes å bli engasjert til å delta aktivt i prosessen helt fra starten av. Rapportens veiledning bygger fullt og helt på disse prinsippene.

Rapporten skal kunne brukes både av bedrifter som allerede har fyldige systemer og hjelpemidler for styring og de som har lite dokumentert praksis. De som ikke er bundet til en eksisterende form og oppbygging av system kan velge å bruke det forslaget til opplegg som finnes i rapporten.

Utviklingsprosjektet Logistikk i installasjonsbransjen

Sammendrag av prosjektet

Innledningsvis beskrives hvordan utviklingsprosjektet 1996-97 ble gjennomført som en blanding av utviklingsarbeid i grupper og noe utprøving i konkrete byggeprosjekter. Hovedideen har vært at det ligger betydelige besparelsesmuligheter ved bedre koordinering gjennom hele logistikk-kjeden. I prosjektet har det vært lagt spesiell vekt på å klarlegge hva som kan forbedres i samarbeid mellom de tekniske entreprenørene og deres grossister.

Problemene og mulighetene som har vært drøftet i gruppene har gitt underlag til rapporten. Det er også samlet verdifulle innspill fra de såkalte pilotprosjektene. Imidlertid sier det seg selv at det er sjelden at bedriftene har prosjekter hvor alle fire deltar sammen. Derfor ble utprøvingen i *felleskap* mindre omfattende enn en kunne ønsket. Men flere av bedriftene har med stort hell tatt i bruk underlaget i egne byggeprosjekter og gitt positive tilbakemeldinger.

Bedriftene konkluderer med at arbeidet som er startet i logistikkprosjektet skal følges opp videre i bedriftene, og det er listet opp mange konkrete oppgaver.

Ved avslutningen av logistikkprosjektet har gruppen summert opp en del oppgaver som bransjen som helhet burde ta tak i. Noen tema må løses i samarbeid med tekniske konsulenter og andre problemstillinger gjelder forholdet til byggherrer og hovedentreprenører. Dels gjelder temaene organisering og kommunikasjon - som innvirker sterkt på logistikken. Dels gjelder oppgaven å forbedre prosjektdokumentasjon slik at den egner seg til videre bruk til planlegging og styring.

Gjennomføring av prosjektet

De fire bedriftene som startet utviklingsprosjektet var alle ut fra egne erfaringer overbevist om at det er mye å tjene på å forbedre vareflyten i byggeprosessen. Fremfor alt innså de nødvendigheten av at partene i logistikkjeden satte seg sammen for å finne bedre løsninger totalt sett - og om nødvendig flytte noen grensesteiner.

Et forprosjekt før og etter årsskiftet 1995-96 underbygget bedriftenes innledende ideer, og det ble utformet et program for et utviklingsprosjekt over nærmere to år. Prosjektet startet umiddelbart, og det pågikk kontinuerlig frem til utløpet av 1997. Representanter fra bedriftene utgjorde en styringsgruppe, som møttes månedlig. Dessuten deltok representantene i en eller flere arbeidsgrupper.

Prosjektarbeidet har bestått av fire hovedtyper av aktiviteter:

Arbeidsgrupper for seks avgrensede temaområder

Oppfølging av logistikk for noen utvalgte pilot-byggeprosjekter

Utvikling og innarbeiding av nye rutiner i deltakernes bedrifter

Utvikling og dokumentasjon av et felles mønstersystem med rutiner og blanketter for styring av logistikk.

Følgende fremdriftsoversikt viser hovedaktivitetene, se *fig. 1*.

Logistikk for installasjonsbransjen	1996												1997											
	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N
Forprosjekt - rapport og plan	■																							
Arbeidsgrupper																								
• Tidstyring																								
• Kommunikasjon																								
• Materialbehov																								
• Materialforsyning																								
• Total logistikk																								
• Prosjektering for logistikk																								
Pilot-byggeprosjekter																								
• Gardermoen flystasjon	■																							
• Siemens IDEM kontor													■											
• Diverse prosjekter													■											
Innarbeiding i bedriftene													■											
Utvikling LOGISTIKK system													■											

Fig. 1. Hovedaktivitetene for prosjektet Logistikk for installasjonsbransjen. Seks arbeidsgrupper og to pilotbyggeprosjekter har gitt omfattende innspill til ideer og forslag til nye løsninger.

Arbeidsgrupper for seks temaområder

Seks arbeidsgrupper ble etablert etter hvert. Gruppene fulgte en systematisk og trinnvis forbedringsprosess, og de utviklet hver for seg forslag eller underlag til forskjellige rutiner og hjelpemidler. Samtidig fremla deltakerne materiale fra egne styrings- og kvalitetssystemer. Elektrobedriftene viste til fylldige og dokumenterte systemer. VVS-bedriftene hadde noe enklere generelt underlag, men også disse bidro til det felles arbeidet med en del spesielle prosjektrutiner. Videre ble Byggforsk's *System modell for byggstyring* presentert og valgt som en felles referanseramme med en rekke eksempler som kunne tilpasses. Gruppenes resultater ble etter hvert bearbeidet til et endelig felles mønstersystem.

Underveis ble det også holdt kontaktmøter med andre aktører i byggeprosessen, bl.a. representanter for konsulenter og byggevaregrossister. Videre ble det arrangert noen interessante seminarer for å utveksle erfaringer med danske og finske utviklingsprosjekter: Et logistikkseminar ble holdt i København 18.-19. juni 1996 på Statens Byggeforskningsinstitutt. Danske erfaringer med bruk av en egen materialfremskaffer («skaffer») felles for flere fag på byggeplass ble diskutert.

Et nytt seminar ble holdt i Helsingfors 9.-10. oktober 1997 hos en finsk entreprenørbedrift, YIT. Her deltok også flere av bedriftens leverandører samt et transportfirma. Finske erfaringer med felles materialdistribusjon for alle fag gjennom en omlastingsterminal ble presentert.

Lærdom fra pilot-byggeprosjekter 1996-97

Ideen bak utprøving i pilot-byggeprosjekter er selvsagt at utviklingsarbeid bare kan lede til forandringer hvis man erfarer at nye løsninger er nyttige i praksis. For logistikk-prosjektet var det vanskelig å finne byggeprosjekter hvor alle fire bedriftene skulle delta. Men samtidig var den mest direkte årsaken til at logistikk-prosjektet i sin tid ble initiert at alle partene hadde

kontrakter vedrørende bygging av *Ny militær flystasjon Gardermoen - GK1*. Der ble det lite tid til felles samordnet planlegging, men viktige erfaringer ble likevel høstet. Neste mulighet til pilot-byggeprosjekt kom ikke før ett år senere, nemlig *Siemens nye kontorbygg på Linderud*. Her ble det satset ganske mye på felles fremdriftsplanlegging, og gjennomføringen underveis ble hyppig fulgt opp av Byggforsk. Erfaringene herfra er et svært viktig bidrag til innholdet i denne rapporten. Enkelte andre pilot-byggeprosjekter har også vært gjennomført av noen av partene hver for seg, og resultatene har underbygget de samlede anbefalingene i rapporten. Lærdommen fra pilot-byggeprosjektene er nærmere beskrevet i det følgende.

Ny militær flystasjon Gardermoen, GK1

Prosjektet var i gang i 1995 før Logistikkprosjektet startet. Her fikk man erfaringer for hvordan en VVS-leverandør ut fra en rammeavtale kan ta ansvar på byggeplassen for å følge opp fremdriften og påse at entreprenøren til en hver tid får de materialene som han skal bruke - uten at entreprenøren selv fyller ut bestillinger.

Materiale som bedriftene hadde utarbeidet vedrørende styring av prosjektet dekket de aktuelle logistikk-temaene i svært varierende grad. Når det gjaldt organisasjon og møteopplegg var det ingen av bedriftene som kunne skaffe frem tilsvarende materiale fra sin overordnede organisasjon, for eksempel for generalentreprenøren. Vi har tolket dette som at materialet ikke eksisterte, eller i alle fall at det ikke var tilsiktet at det skulle være tilgjengelig for underentreprenørene. Gruppen måtte derfor selv skissere et organisasjonskart for GK1 som grunnlag for diskusjoner om de forskjellige kommunikasjonslinjer og møter.

Siemens kontorbygg på Linnerud - IDEM m.fl.

Alle fire bedriftene deltok i dette byggeprosjektet, som stort sett består av kontorer.

Byggetiden var svært kort, med endelig avklaring av tekniske entrepriser i februar 1997 og ferdigstilling i september/oktober 1997.

Samordning mellom tekniske entreprenører (og etterhvert også leverandører) ble etablert ved et eget internt møte, med varierende hyppighet. Også ventilasjonsentreprenøren deltok.

Resultatet viste at samordningen var meget nyttig for både planlegging og avklaring av felles interesser i forhold til styrende part. Samtidig viser erfaringene at de tekniske entreprenørene med fordel kan styrke sitt samarbeid ytterligere i de tidlige fasene. Samtidig kan det sikre at styrende part etablerer og realiserer et hensiktsmessig styrings- og kommunikasjonssystem. Mange av rutinene som installatørene har nytte av må fortrinnsvis etableres av den styrende parten.

Det viktigste tiltaket har vært en felles utarbeiding av fremdriftsplan for de tekniske fag, hvor MS Project er utnyttet. Planen bidro til å få frem en mer realistisk overordnet plan. Gjennom prosjektet videre ble det også et visst press på å få frem planer fra styrende part i tide.

Generelt sett er det helt klart at fremdriftsplaner er det mest kritiske området for å oppnå bedre logistikk - og at det kreves en kyndig styrende part for å samordne på en tilfredsstillende måte.

Forhold (problemer) omkring tilrigging, plassering av containere, lagringsmuligheter, transportveier, adkomst inn i bygget, løfteutstyr, rydding/rengjøring, avfallshåndtering mm har gitt viktige konkrete erfaringer om hva som bør tilrettelegges og hvordan. En omfattende fotodokumentasjon underbygger dette, etter som forutsetningene her var relativt dårlige. Derfor har logistikkprosjektet utviklet flere rutiner og hjelpemidler for bedre styring av disse forholdene.

Materialforsyning med direkte inntransport til bruksstedene virket bra for ventilasjonsentreprenøren, og ga en modell for dette. Men det vil fortsatt i praksis ofte være et problem å

få plass til forhåndslagring nær bruksstedene av alt materiale. Prosjektet har skissert rutiner som kan brukes når forholdene passer.

En klar erfaring fra dette samarbeidet er at det har birt til å skape en meget positiv holdning mellom deltakerne, både innen gruppen og i forhold til hele byggeprosjektet.

Korta skole

Her deltok kun en av entreprenørene fra logistikkprosjektet. Utpøving av MS Project ga et meget vellykket resultat - for samordning av alle tekniske entreprenører. Hovedentreprenøren har sagt seg meget fornøyd med gjennomføringen.

SAS frakterminal, Gardermoen

Prosjektet startet september 1997. Her deltar kun en av entreprenørene fra logistikkprosjektet. Nye og positive erfaringer ble høstet ved etablering av elektronisk kommunikasjon ved bruk av bedriftens interne Intranett. MS Project er utnyttet i samarbeid med materialleverandøren og en materialcontainer er etablert med strekkoder for bestillinger.

Elektrohuset, Lillehammer

Prosjektet startet i oktober 1997. Her deltok en av entreprenørene og en av leverandørene fra logistikkprosjektet. Nye positive erfaringer ble høstet allerede i starten ved etablering av en felles teknisk prosjektgruppe i samarbeid med såvel byggherre som hovedentreprenør. Introduksjon av MS Project gjennom et kurs for utarbeiding av en samordnet fremdriftsplan ble en praktisk inngang til materialstyringen.

Utvikling og innarbeiding av logistikk-system i bedriftene 1996-97

For å bearbeide og innarbeide det beste av erfaringene i hver enkelt av deltaker-bedriftene ble arbeidsgruppen *Total-logistikk* gjenopprettet og noe omorganisert i august 1997. Gruppen skulle dessuten under ledelse av Byggforsk forberede innholdet til sluttrapporten fra hele logistikk-prosjektet.

Følgende personer deltok i gruppen:

Tom Lium og Espen Weid, Brødrene Dahl A/S,

Morten Knarrum, Jørstad & Co A/S,

Leif Dagfinn Iversen, Siemens A/S Divisjon Installasjon,

Kjersti Martinsen og Roy Gundersen, Siemens A/S Divisjon Produkter.

Etter en helhetlig prioritering gjennomgikk gruppen utvalgte temaområder på *ukentlige halv dags gruppemøter*, under ledelse og veiledning av koordinatoren fra Byggforsk. Bedriftene dokumenterte og forbedret mer eller mindre parallelt sine interne rutiner og hjelpemidler mellom de ukentlige gruppemøtene.

Erfaringer fra arbeidet i bedriftene:

Handlingsplaner for hver bedrift: Alle hadde laget planer i august/september for arbeidet ut året, men planene ble ikke fulgt i detalj videre. Faste interne arbeidsgrupper var i liten grad etablert. Men en del positive kontakter var opprettet såvel innen bedriftene som mellom dem.

Hva hver bedrift gjorde og oppnådde - hva kunne gått bedre: Noen av bedriftene har kunnet tilpasse og utnytte tema og rutiner mm fra fellesmøtene i egne pilotprosjekter. Til dels har slike eksempler blitt fremlagt for gruppen, og har gitt viktige bidrag til arbeidet. Bedriftene har utvekslet en god del materiale fra sine eksisterende styringssystemer. Forståelse av hva som bør og kan gjøres er mer konkret enn tidligere. Men foreløpig er lite nedfelt skriftlig som interne rutiner, og det er få personer som er involvert. Heller ikke ledelsen i bedriftene har hatt muligheter for å engasjere seg som pådrivere.

Felles handlingsplan for gruppemøtene - hvordan er den fulgt: Handlingsplanen ble litt justert underveis, men er fulgt i prinsipp. Arbeidsformen på møtene har stort sett vært som diskusjoner om utvalgte tema, noe som har virket effektivt. Fremmøte har variert noe mellom bedriftene, men har i og for seg vært tilfredsstillende for å få brukbare diskusjoner på møtene. Men det kan ha gått ut over den totale tilbakeføringen av synspunkter og erfaringer til noen av bedriftene. Som et supplement til gruppemøtene er det holdt kurser i bedriftene i bruk av MS Project applikasjon for bygge- og anleggsbransjen, og det er gitt ytterligere rådgiving i noen av bedriftene.

Resultater fra gruppemøtene: Resultatene er dokumentert gjennom relativt detaljerte møtereferater og ved utsendte rutiner og hjelpemidler. Omfanget og innholdet er av deltakerne bedømt som praktisk og nyttig - og nødvendig.

Vurdering fra gruppens deltakere: Koordinatoren oppfatter det som om alle deltakerne mener å ha hatt stort utbytte av arbeidet i gruppen høsten 1997. Dels fremheves møtene og dels fremheves de konkrete dokumentene som er laget av Byggforsk på grunnlag av møtene.

Videre utvikling og innarbeiding i bedriftene - og eventuelt samarbeid

Bedriftene planlegger for 1998 å organisere videre spredning blant ansatte, under ledelse og veiledning av bedriftens gruppedeltaker. Her vil ledere fra bedriften delta og sette mål for arbeidet - og alle prosjektledere eller tilsvarende medvirke aktivt. Tidligere erfaringer viser at denne delen av et utviklingsarbeid veldig ofte er den mest avgjørende delen - og kanskje det svakeste leddet. Temaene vil bli prioritert blant de følgende:

1. *Prosjektstyringssystem*, utvikle innen hver bedrift, bruke i pilotprosjekter, gjerne sammen, utveksle erfaringer. Stikkord for arbeidet som må skje i hver bedrift: Systemets formål, omfang, separate/integrerte systemer, oppdeling, innhold, status, prosess for videre utvikling, utprøving og innarbeiding.
Bedriftene må også vurdere følgene av ny Plan og Bygningslov, krav vedr. ansvar, planer og dokumentasjon, og sammenheng med logistikk.
Siemens Installasjon er i gang med et anleggskonsept hvor struktur skal vektlegges mer sammen med kalkulasjon og logistikk.
2. *PC-kommunikasjon* i prosjekt "på kryss og tvers". Svært aktuelt for hver bedrift, må ses i sammenheng med generell utvikling av edb-kompetanse og utrustning.
3. *Elektronisk kodet varebestilling* fra installatør (strekkode VVS). Typisk samarbeidsoppgave mellom installatør og leverandør.
4. *MS Project applikasjon for bygge- og anleggsbransjen, videreutvikling* for materialadministrasjon, fra installatør, hos leverandør, tilbake til installatør. Viktig å få erfaringer og spre kompetansen/bruken innen bedriftene, men også å påvirke byggherre/entreprenør og produsenter til å bruke det samme programmet.

5. *Elektronisk format* på Drift- og Vedlikeholdsdokumentasjon. Nødvendig å ta tak i for alle bedriftene, men i fellesskap kan det bli mer effektivt.
6. *Elektronisk format på timelister* både til lønn og kostnadsstyring. Dette er i alle fall aktuelt for installasjonsbedriftene.

Organisering av fortsatt praktisk utvikling og utveksling av erfaringer

Videre gjensidig kontakt vil bidra til utviklingen innen hver bedrift. Dels som inspirasjon, utveksling av erfaringer og utvikling av ideer og nye løsninger i fellesskap. Dels vil også fastlagte møtedatoer virke som milepeler hvor hver bedrift føler "press" til å presentere eget arbeid og egne resultater.

Gruppen antar at de innen hver av sine bedrifter blir aktuelle personer til å følge opp bedriftenes interne utvikling.

Gruppen foreslår at det arrangeres ett til to felles møter årlig inntil videre.

Det er behov for noen som organiserer møtene, med planlegging og sammendrag av resultater, og som stimulerer til løpende kontakter. Kanskje også noen som kan utrede enkelte felles tema.

Spredning av resultater fra prosjektet

Logistikk - system for byggeprosessen tilgjengelig for hele bransjen

Det mest direkte og synlige resultatet er dokumentasjon av en rekke prioriterte forslag til rutiner og hjelpemidler. Disse er samlet til en pakke som et *Logistikk for byggeprosessen*. Utformingen og opplegget er utarbeidet etter et standardisert mønster, som bygger på Byggforsk's utbredte *System modell for byggstyring*. Malene er laget i Word for Windows.

Som en del av systemet inngår MS Project for Windows med en spesiallaget applikasjon og brukerhåndbok for bygge- og anleggsbransjen. I tillegg er applikasjonen tilgjengelig på diskett og det kan arrangeres kurs etter behov.

En pakke med rutiner og hjelpemidler er imidlertid verdiløs for en bedrift hvis den ikke selv har vært gjennom en egen utviklingsprosess. Derfor inneholder sluttrapporten også en veiledning for bruk av pakkens innhold.

Smakebiter fra prosjektet er sendt ut som pressemeldinger et par ganger pr år gjennom prosjektperioden, og er gjengitt i flere tidsskrifter. Dessuten ble det gitt en bred presentasjon under NORINSTALL's sluttkonferanse i mars 1998.

Men selve sluttrapporten utgjør det viktigste resultatet. Den er utformet som en arbeidsbok med sikte på å være til praktisk nytte mer enn å være en dokumentasjon fra selve prosjektet.

Ønskelige videre tiltak til nytte for hele bransjen

Etter avslutning av et slikt utviklingsprosjekt pulveriseres ansvaret for videre oppfølging utover det som er nyttig for bedriftene selv. Et alternativ er en ledergruppe (forlengelse av styringsgruppen) som pålegger seg selv som oppgave å følge opp videre tiltak. Et annet alternativ er at en eller flere bransjeorganisasjoner tar tak i sakene, eventuelt i samråd med Byggforsk.

Følgende er eksempler på ønskelige tiltak:

- Internett hjemmeside skal vurderes for presentasjon av resultater 1998, eventuelt med elektronisk tilgang til rammene for og/eller innhold i «Logistikk for byggeprosessen», hvis det kan skaffes midler.
- MS Project - forenklet versjon planlegges markedsført ovenfor byggesektoren 1998 av et programvarefirma, som derved må påta seg ansvar for videre vedlikehold og utvikling. Dette er et viktig tiltak for å stimulere entreprenører og byggeledelse til å satse mer på fremdriftsplanlegging og bruk av MS Project også hos de enkelte aktørene innen et byggeprosjekt.
- Et brukerforum for MS Project for å stimulere til utvidet bruk og for utveksling av erfaringer innen tekniske fag skal søkes etablert 1998. Søknad om støtte er utarbeidet, men er ikke innvilget pr desember 1997.
- Et krafttak er nødvendig for å påvirke konsulenter til å bruke NS3421 og *splitte opp mengdene etter etasjer o.l.* Det er viktig å engasjere bransje-organisasjonene. Norges Elektroentreprenørforbund og Norske Rørleggerbedrifters Landsforening VVS/Norske Rørgrossisters Forening eventuelt også Norges Byggstandardiseringsråd bør ta et initiativ for et samarbeid på dette området med Rådgivende Ingeniørers Forening.
- Et nytt initiativ overfor produsenter av produkter som *ikke* er innmeldt for å få *bransjenummere* (EL eller NRF) for å få *flest mulig til å registrere sine produkter* (radiatorer, lufteventiler, filtre, fyrkjeler, pumper). Start med de enkleste, formuler det som kundekrav/ønsker.
- Behov for *mønster for produkt-database* for informasjon, er dette noe å utvikle i samarbeid mellom bransjeorganisasjonene?

Byggforsk's vurdering av prosjektet

Opplegget av prosjektet har fulgt et relativt vanlig mønster, med programformulering i et forprosjekt, utredningsgrupper, pilotprosjekter, bedriftstiltak og en sluttrapport med praktiske anbefalinger. Den eksterne økonomisk støtten er motivert dels ut fra at bedriftene kan bli forbilder og videre pådrivere og dels ut fra mulighetene til en bred direkte spredning av konklusjoner. Et underliggende motiv for NORINSTALL har vært å styrke samarbeidet innen den tekniske sektor.

Effekten innad i deltakerbedriftene

Det er mange faktorer som påvirker hvilken nytte en bedrift har å delta i et slikt prosjekt. Her kommenteres en del sentrale forutsetninger for et vellykket resultat av endrings- og læringsprosesser. Forholdene er nærmere belyst i en tidligere bransjeundersøkelse (Hedenstad, Meyer).

1. Initierting har vært fra bedriftene selv med felles idégrunnlag og solid startengasjement

2. Et forprosjekt ble gjennomført med gode innspill til en konkret handlingsplan
3. Ekstern finansiering ble skaffet for prosjektkoordinering og faglig veiledning, bedriftene dekket kun egne interne kostnader
4. Prosjektets løpende forankring hos toppledelsen, som varierte fra meget god til noe svak
5. Aktiv og våken styringsgruppe, men med gradvis noe sviktende deltakelse. Engasjerte pådrivere er nødvendige,
6. Forståelse for og mulighet til prioritering av tilstrekkelig tid til deltakere fra bedriftene i arbeidsgrupper og pilotprosjekter, noe som nok varierte en god del mellom bedriftene gjennom prosjektperioden
7. Forståelse for nytten av gruppearbeid, men manglende tålmodighet til felles analyser av problemstillinger
8. Forståelse for nytten av pilotprosjekter, men til dels manglende beslutninger om utprøving av nye tiltak eller løsninger
9. Forståelse for behovet for å kunne endre innarbeidede funksjoner og grenser mellom bl.a. entreprenører og leverandører, men likevel med en noe vedvarende motstand mot forandringer.
10. Forståelse for nytten og nødvendigheten av konkret satsing på PC-nettverk, med full enighet i bedriftene, men med stadige utsettelse frem til prosjektets avslutning.
11. Forståelse for nødvendigheten av intern organisering for innarbeiding av forbedringstiltak for å overføre og utnytte resultater fra deltakelsen i utviklingsprosjektet, noe som synes betydelig undervurdert av alle bedriftene.

Alt i alt tyder en subjektiv vurdering på at samtlige bedrifter kan regne med at de relativt beskjedne kostnadene ved deltakelsen allerede har bidratt til tilsvarende besparelser. Men muligheten ligger nå til rette for betydelig større besparelser. Det forutsetter imidlertid strategiske beslutninger hos bedriftenes toppledere om en videre satsing og en konkret handlingsplan.

Utviklingsprosjektets generelle nytte for bransjen

Det finnes mange ulike konsepter for påvirkning av en bransje i større bredde. En ytterlighet er påbud og regelverk, mens den annen side er å påvirke gjennom informasjon og rådgiving eller spesielle fordeler.

Et utviklingsprosjekt av den aktuelle typen vil naturlig nok først og fremst bli utnyttet av deltakerbedriftene selv. En direkte videre smitteeffekt ("fyrtårneffekt") til andre bransjebedrifter kan nok være relativt tvilsom. Her vil tilfeldigheter spille en ganske stor rolle.

En bredere spredning av resultater og motivering til bedre samspill mellom flere aktører må antas å være avhengig av en egen aksjonsplan og tilgang til "særskilte" ressurser. I dette konkrete prosjektet gjelder det dels en påvirkning av de som legger premissene for byggeprosjektene (ytre effektivitet) og dels en konkret veiledning for aktørene selv (indre effektivitet).

I prosjektet er det ikke satt av midler til dette etterarbeidet, for så vidt heller ikke til publisering av en slik arbeidsbok som den foreliggende sluttrapport. Det ligger nær å forvente at bransjeorganisasjoner tar tak i slike problemstillinger, og bidrar med finansiering. Et problem har vært, og er, at store bedrifter ofte avviser at slik virksomhet skal støttes av deres organisasjoner, fordi de anses konkurranseskadelige.

I tidligere avsnitt er forslag til videre tiltak summert opp. Det er å håpe at bedriftene i samarbeid med bransjeorganisasjoner (F. eks. TELFO) og eventuelt i samråd med Byggforsk fortsetter arbeidet med å realisere det rasjonaliseringspotensialet som er dokumentert.

Bedre logistikk - en strategisk satsing

Sammendrag

Kapitlet omfatter en serie med eksempler på muligheter for besparelser gjennom bedre logistikk. Trolig vil alle bedrifter finne mange ideer til egne tiltak.

Hovedpoenget i dette kapitlet er imidlertid en beskrivelse av hvordan *bedriftenes ledere* må ta tak i temaet for at det skal lede til varige resultater. Det er nødvendig å styre en utviklingsprosess hvor medarbeiderne deltar aktivt for å forbedre de områdene de selv arbeider med. Samtidig må slikt utviklingsarbeid foregå i samarbeid mellom entreprenører og grossister.

Videre i kapitlet omtales hvordan utvikling av mer integrert logistikk kan følge metoden som er praktisert for å gjennomføre endringsprosesser i flere hundre bedrifter - den såkalte *femtrinnsmodellen* fra Byggforsk. Videre forklares hvordan et styringssystem kan bygges opp, og viser spesielt hvordan logistikk kan integreres i et samlet *system for byggstyring*, også etter mønster fra Byggforsk.

Bedre logistikk kan gi vesentlig lavere ressursforbruk

Logistikk er tidligere definert som organisering og planlegging av den samlede fremføring av ressurser til gjennomføring av installasjonsarbeidene. Her fokuseres på alle typer materialer og produkter som installeres eller eventuelt forbrukes eller fjernes i løpet av byggeprosessen. Materialstyring vil si å organisere og styre prosessen gjennom *alle ledd* for å få frem de riktige materialene til riktig tid og sted. Forbedringer vil si å øke effektiviteten gjennom prosessen, ved å finne løsninger som oppfyller kravene med minst mulig forbruk av ressurser.

Logistikk er den mest illustrerende innfallsvinkel for en total rasjonalisering innen bygg og anleggsvirksomhet, hvor det er åpenbart at det samlede ressursforbruk kan reduseres til tross for at de noen ganger kan øke litt for en av partene. Den første betingelsen for å oppnå forbedringer er at flere parter (ledd i materialforsyningskjeden) samarbeider for å finne totalt sett bedre løsninger, for å øke den samlede konkurranseevnen. Det kreves at hver part frigjør seg fra hva som er vanlige arbeidsmetoder og vanlig arbeidsdeling, og hvordan man normalt kalkulerer og prissetter sine tjenester. Fordeling av besparelsene skjer etter at alle faktorene er vurdert. Besparelsene øker når partene innarbeider bedre løsninger og rutiner gjennom et gjensidig forpliktende samarbeid.

Potensialet for besparelser har ingen grenser, forutsatt at prosessene for å finne bedre løsninger fortsetter. Imidlertid må man innse at fokuseringen på logistikk bare er *en* innfallsvinkel for å rasjonalisere innen byggeprosessen. Mange andre tenkemåter kan lede til tilsvarende besparelser hvis de settes i system. *Total kvalitetsledelse* med kontinuerlig forbedring er et tilsvarende konsept. *Miljøstyring* er en annen aktuell innfallsvinkel, hvor logistikk er et av elementene m.h.t riktig bestilling av riktig mengde for å unngå restmaterialer, å redusere emballasje og å oppnå rasjonell håndtering (logistikk) av restprodukter. Det er viktig å forstå at det er uhenksom å ha for mange parallelle

forbedringsprosesser i gang på samme tid. Man kan ikke summere 20% besparelser fra hver type forbedringsprosess.

Eksempler på muligheter til besparelser

Gjennom diskusjoner innen logistikk-prosjektet er det samlet en del eksempler på problemer og muligheter for besparelser. En del av disse gjengis nedenfor for å illustrere at det finnes mange steder å begynne. Men det må understrekes at eksemplene er *ikke ment å dekke hele området*. Dessuten er underlaget basert mer på skjønn og enkelt-eksempler enn på dokumenterte data i større omfang. Skal besparelsene oppnås kreves det ofte innsats gjennom flere faser i prosjektgjennomføringen.

Oppbygging av mengdefortegnelser avgjør om installatøren får en ekstra kostnad

Mengdefortegnelser ved anbud redigeres ofte med poster for samlede mengder uten oppdeling i etasjer o.l. Et konkret eksempel viste at elektroinstallatøren fikk en merkostnad på kr. 25.000,- for å splitte opp mengdene i anbudet selv. Likevel ble det ansett for lønnsomt å gjøre det av hensyn til videre materialstyring.

Mange endringer og mangelfullt prosjektmateriale er en viktig forhåndsindikator på at det blir høye produksjonskostnader.

Grad av endringer kan være et mål på standarden på prosjekteringen. Erfaringer viser at «dårlig» prosjektmateriale i starten forplanter seg gjennom hele byggetiden, med hyppige endringer like før planlagt utførelse. På ett eksempelprosjekt anslo elektroinstallatøren at det var 58% endringer, men bare 18% øket beløp ved avregning. Problemene med endringer fra konsulent har vært diskutert, og noen har foreslått å kontraktfeste at ved mer enn f.eks. 15% endring skal det beregnes tillegg.

Kostnader knyttet til endringer er undervurdert og lite analysert.

Ved endringer av prosjektmateriale er en rekke kostnader som er påløpt frem til beslutningen om en endring bortkastede kostnader.

Kostnadene knyttet til selve prosjekteringen er selvsagt ekstra kostnader.

Videre ekstra kostnader varierer ut fra mange forhold. En vesentlig faktor er tidspunktet for endringen, og hva som allerede er planlagt, bestilt og under forberedelse eller utførelse.

Langsiktig bestilling er ofte en forutsetning for lave innkjøpspriser.

En type ekstra kostnad er knyttet til å tilbakekalle tidligere bestillinger, disponerte ressurser o.l., fjerne uriktige tegninger etc.

En annen type ekstra kostnad er eventuell påbegynt utførelse av det som endres, dvs. arbeids- og materialkostnader som allerede er nedlagt. Dertil kommer eventuell nedrivning og fjerning av det som er utført. Retur av varer tilkommer også som kostnad.

Etter endringsbeslutningen tilkommer ekstra kostnader for å tilrettelegge for ny løsning. Igjen er tidspunktet for endringen vesentlig. Uansett tidspunkt vil såvel administrasjon som utførelse gi høyere kostnader enn uten endringer. Det er nødvendig med ny gjennomgåelse av spesifikasjoner, kalkulasjon, distribusjon osv.

Risiko for avvik antas å øke vesentlig når endringer skal gjennomføres i en byggeprosess.

Avvikskostnadene blir sjelden synlige i regnskaper, men de oppleves av de berørte. Det må kunne antas at det har betydelige negative virkninger på medarbeidere i et prosjekt hvis det er

mange endringer og mangelfullt prosjektmateriale. Totalt sett vil det bli høyere produksjonskostnader.

Hvem som bør belastes i et prosjekt for hvilke ekstra kostnader drøftes ikke videre her. På lang sikt påvirkes i alle fall prisnivået, slik at oppdragsgivere eller byggherrer må betale for unødige kostnader i bransjen. Hovedoppgaven i denne rapporten er å belyse forbedringsområder og å foreslå forbedringer.

Dårlige systemer og dårlige vaner medfører ekstra kostnader hos installatør og grossist ved å ikke bruke bransjens varenumre rasjonelt

Manuell nedskrivning av navn eller nummer på varer forekommer flere ganger om igjen for den samme bestillingen. Merkostnad og risiko for feil, med nye avvikskostnader, og mulighetene ødelegges for rasjonelle bestillings- og oppfølgingssystemer.

Ulønnsomt å sende mange forespørsler når man har rammeavtale

Det er ulønnsomt for alle parter med stadige forespørsler og forhandlinger for å spare noen kroner på papiret, og samtidig å forbruke kostnader med egne og andres timeverk. Og viktigst av alt er at man taper verdifull kalendertid som kunne vært utnyttet til felles planlegging av besparelser gjennom mer rasjonelle logistikk-løsninger.

Uklar ansvarsoverføring ved materialleveranser gir merkostnader

Hvor skal varer leveres og hvordan? Sted og avlessingsmetode må presiseres. Mottaker er lite tilgjengelig og kvittering på pakkeseddel må løses bedre. Mange skrekkeksimpler understreker behov for riktig adressering og merking fordi kostnadene med etterlysninger og gjenfinning ofte overstiger vareverdien mange ganger. Noen ganger sendes tilsvarende ny vare om igjen. Byggeplasser uten adkomstkart og uten omforente interne stedsbenevnelser gir stor risiko for feilkjøring og feil avlesning, med merkostnader for alle parter.

Varer formidlet av grossist utenom eget lager

Tidligere skjedde ren formidling av bestillinger fra grossist til produsent i større omfang. Da ble det mye papir-skyfling og liten verdiskaping.

Dårlig organisering av anleggslager for suppleringsmateriell

Gode erfaringer finnes med bruk av container til anleggslager, og med system for strekkoder og håndterminal med optisk leser ved uttak av varer. Sikrest virker systemet nå bare en person har nøkkel. «Tømming» av håndterminalen f.eks. hver fredag gir underlag for neste ukes bestilling, ut fra fastlagte lagernivåer før etterbestilling iverksettes. Lav rente p.t. 6% gir lav kapitalkostnad. Rest og retur er størst risiko, det koster mye.

Uttak av varer fra anleggslager kan også skje uten registrering. Etterfylling skjer da ved periodisk oversyn og bestilling ved bruk av håndterminal og strekkoder på lageresker eller hyller.

Hva skal et suppleringslager inneholde? På et anlegg hadde VVS hovedlager i ett av byggene, men erfaringen var at det fantes «aldri» det man trengte. Det ligger besparelser i å finne frem til hensiktsmessig innhold i et «bruks- og sikkerhetslager», tilpasset fremdriften etter hvert.

En bedrift har montørkasser som inneholder verktøy, småvarer, og som er låsbar - og kan brukes som en mini-arbeidstrapp. Dette prinsippet kan kanskje videreutvikles, f.eks. for systematisk utskifting/supplement av småvarene.

Betjening av lager - spesielt på byggeplass - krever fagkunnskap om materialer, koding, merking, rutiner for å skaffe og å ta i mot varer - alt i alt er det viktig med en utpreget ordensans. Dette har tradisjonelt vært undervurdert. Nå er lageroperatør blitt et nytt fag med fagprøve. Men fortsatt er timekostnaden for lageroperatører lavere enn for montører. Derfor kan lagerbetjening være lønnsomt når omsetningen gjennom lageret er stor nok, f.eks. som felles-løsning for flere fag på større anlegg.

Servicebiler blir mer effektive ved bruk av håndterminal og strekkoder på samme måte som et byggeplasslager/håndlager. Håndterminalen kan lagre mange ulike oppdragskoder samtidig. En bedrift fikk ned antall «håndteringer» fra 19 til 6. Tømming av håndterminalen kan være ukentlig (eller oftere), og gir signal om nødvendig påfylling.

Unødvendig bruk av kortsiktige bestillinger i forhold til langsiktige bestillinger undergraver det største rasjonaliseringspotensialet

Mange kortsiktige og små bestillinger, med tilhørende leveringer, er fortsatt et svært vanlig problem. Årsakene er flere. Alle parter har liten konkret kostnadsbevissthet ut over varens fakturapris, og mangler oversikt over kostnader for arbeid med bestillinger, fakturering, fremfinning, transport, håndtering, lagring, svinn osv.

En elektrogrossist har analysert sin interne kostnad for å effektivere en bestilling (inkl. fakturering) i forhold til bestillingens fakturaverdi, og fant at den var opptil 4-500 % for de minste bestillingene!

Erfaringstall fra grossistlager EL viser at 50 % av fakturaene er på under 750,-, med en snitt på 350,-.

Flere typer mottiltak er mulige. Differensiering av priser har vært prøvd. Vanligst er kvantumsrabatter, rabatter for hele lass, ved verdi over en viss sum osv. Mindre vanlig er ekstra gebyr ved små bestillinger.

En elektroinstallatør og en grossist har i fellesskap anslått alle kostnader fra fabrikk til ferdig installert til 53 % av innkjøpskostnad i snitt, eksklusive direkte montasjearbeid. Herav er 13 % hos grossist og 40 % hos installatør. Selv om tallene bare er anslag peker de på at en bedre tilretteleggelse bør være en lønnsom investering. Besparelser ligger i en langsiktig bestillingsplan som følges opp med et varsel (som kalles et avrop) minst 3-4 dager før levering av spesifiserte mengder. Men dessuten behøves et system for småbehov, uten langsiktig bestilling.

I et eksempelprosjekt registrerte installatørene en sterk reduksjon av netto verdiskaping i sluttfasen, hvor materialletting, ombestilling, henting av materialer og småfakturaer under 500,- i snitt o.l. belastet mye.

Fremskaffingen på byggeplass har to sider. Det ene er hva slags materiale som behøves, noe som en må ha fagkunnskap for å vite. Det andre er hvordan dette materialet best kan skaffes til riktig tid og sted. Her er det en annen fagkunnskap som behøves, det å kunne følge opp planer, skaffe transportør, holde styr på ting, kommunisere mm.

Varer bestilles og pakkes ikke ut fra hva som skal brukes på samme sted i bygget

Materialpakker er fortsatt et aktuelt område å konkretisere videre. Hva kan/bør samle i pakker? Er utgangspunktet at hvert lag må ha sin «individuelle» tilførsel?

Hvor nøyaktig skal innholdet beregnes? Skal det rundes av oppover? Hvorfor/hvorfor ikke? Mer forhåndskapping o.l. bør vurderes for å redusere spill og arbeidsmengde. Men samtidig er kappearbeid likevel inkludert i en del akkordposter.

Hvordan skal pakker «emballeres»? Finnes egnede beholdere/containere til å få plassert materialene like ved forbruksstedet? Hva slags ønsker har vi til containere? Hvordan kan de hentes tilbake? Finnes det eksempler på praktiske løsninger mellom grossister og detaljister som kan kopieres eller tilpasses?

Ved et fjerntliggende anlegg uten suppleringmulighet (Moskva) brukte man et par uker til å planlegge materialbehov og å fordele det i containere. Erfaringene fra anlegget var meget positive. Tilsvarende erfaring fikk man også fra et bygg uten riggplass (Tromsø), her kom en ukes materiallevering i 1-2m³ containere hver torsdag morgen.

Detaljert materialuttak pakket for hvert rom eller område lønner seg

En installasjonsbedrift har registrert timeverk og materialkostnader ved to sammenlignbare boliger, hvor metodene for materialuttak var forskjellige. Den laveste samlede kostnaden kom når materialuttaket m/tilbehør ble spesifisert nøye ut fra kalkylen. Dessuten ble tilbehør pakket komplett i esker for hvert enkelt rom (kjøkken, bad). Det ga mindre supplering, lavere montasjetid og mindre retur enn ved tradisjonelt materialuttak av montør fra starten av. Den beregnede forskjellen var ca 11 %, inkludert en noe rimeligere standard på utstyret.

Retur av varer er en viktig indikator for dårlig materialstyring, slik som mye retur eller når retur er noe man bare gjør ved avslutningen av et prosjekt. Kostnader knyttet til retur er undervurdert og lite analysert

Ved retur av varer er alle kostnader som er påløpt frem til returbeslutningen bortkastede kostnader. Utover innkjøpskostnad vil det si all transport, lagring, beskyttelse og håndtering; fra fabrikk til det stedet varen ligger når den besluttes returnert. Dertil kommer all administrasjon knyttet til bestilling, levering og fakturering. Overslag som er gjort antyder et påslag på over 50 % av innkjøpskostnad fra produsent. Dette logistikk-påslaget (P1) varierer selvsagt mye, kanskje «normalt» fra 25 % til 75 %.

For det andre kommer kostnader som påløper i forbindelse med retur. Her er det også administrasjonsarbeid, slik som føring av lister for retur/retursedler, forhandling om godtgjørelse, kreditfakturering. Dertil transport, mottak, kontroll, skader, ev. nedklassifisering og plassering på lager. Dette retur-påslaget (P2) er ikke vurdert av bedriftene. Vi kan foreløpig anslå at det "normalt" varierer fra 25 % til 50 %?

Godtgjørelse for en returnert vare avhenger av mange forhold, såvel den sannsynlige verdi som forretningsmessige forhold. Verdien kan variere fra helt verdiløs opp til 100 % av innkjøpskostnaden fra produsent.

Foreløpig konklusjon er at hvis varen i verste fall blir verdiløs er kostnaden minst lik innkjøpskostnad + påslag (P1), f.eks. fra 125 - 175 %. Dertil kommer kostnader for eventuelle diskusjoner og fjerning.

Hvis varen i beste fall får en maksimal verdi lik 100 % av innkjøpskostnaden er kostnaden likevel minst lik påslag P1 + påslag P2 minus innkjøpskostnad fra fabrikk, f.eks. 50 - 125 % av innkjøpskostnaden.

For dårlig kompetanse om materialvalg

Funksjonsbeskrivelse/-spesifikasjoner og oppfyllelse av funksjoner er viktig å mestre i fremtiden. Kunnskap om hvordan dette kan gjennomføres må utvikles i bedrifter som vil

konkurrere i totalprosjekter. Endelig må det sørges for opplæring av alt personell som har med prosjektering og materialvalg å gjøre.

Bedriftene må vurdere hvilken kompetanse de skal ha selv og hva de kan kjøpe eller oppnå gjennom tettere samarbeid med andre parter i dag og i fremtiden. Grossister mener deres kunnskaper bør utnyttes bedre, samtidig som vareprodusentenes innsikt nok også kan supplere manglende viten. Elektroinstallatørene synes foreløpig å ha noen mer total kompetanse innen egen bedrift enn tilsvarende bedrifter innen VVS-bransjen.

Montører og prosjektledere må fortsatt medvirke ved valg mellom flere typer produkter, materialer og løsninger. Det er viktig at de beholder en følelse av eierskap til materialene, og at de får en oppdatering av produktkunnskaper f.eks. ved selv å bestille varer til mindre jobber.

Bedriftens viktigste grunner til å starte med forbedring av logistikk

En hver bedrift bør ut fra egen situasjon tenke gjennom fra tid til annen hvor den har muligheter til å bli bedre. Nedenfor følger en tabell med mer eller mindre spesifikke eksempler på mulige grunner for å satse på bedre logistikk. I noen situasjoner kan hovedmotivene ligge utenfor bedriften, mens andre ganger kan interne mål være den viktigste drivkraften. Kanskje kan det å fylle ut tabellen (fig. 2) nedenfor bidra til å avklare hva bedriften og ledelsen kan ønske å oppnå?

Begrunnelser, mindre viktig = 1, meget viktig = 4	1	2	3	4
Materiale for markedsføring				
Materiale til prekvalifisering, f.eks. til totalentrepriser				
Materiale/perm for fremvisning ved forespørsler				
Supplere internkontrollsystem for arbeidsmiljø og sikkerhet				
Supplere krav i Plan og bygningslov, bli godkjent foretak				
Supplere kvalitetssystem eller generelt styringssystem				
Forbedre eller utvikle et prosjektrettet styringssystem				
Forbedre samarbeid internt og oppnå mer rasjonelle felles rutiner				
Utnytte potensialet som ligger i nye datasystemer				
Systematisere og dokumentere eksisterende gode rutiner				
Forbedre svakheter i bedriften for å bli mer lønnsomme				
Minske materialsjauing og øke produktiviteten for montører				
Forebygge at feil oppstår, og få til system for å hindre gjentakelse				
Innarbeide egenkontrollsystem hos egne ansatte				
Oppnå feilfri materiallevering og unngå ekstraarbeid				
Få forbedringsarbeid til å bli en naturlig del av alles daglige arbeid				
Bli mer kunderettet i arbeidsform, få fornøyde kunder				
Utvikle rutiner for prosjektsamarbeid med grossist (ev. entreprenør)				
Utvikle rutiner for prosjektsamarbeid med andre tekniske entreprenørfag				
Utvikle rutiner for prosjektsamarbeid med hovedentreprenør				
Utvikle rutiner for prosjektsamarbeid med byggherre/konsulent				
Andre grunner				

Fig. 2. Hvilke grunner er viktigst for bedriften for å satse på logistikk? Ved å vurdere momentene i tabellen kan målene komme klarere frem.

Analyse av muligheter for besparelser starter med en innsamling av data

Bedriften bør allerede før start av et internt *utviklingsarbeid for bedre logistikk* samle noen enkle data eller gjøre antakelser om kostnader knyttet til feil og mangler og til sløsing av enhver art, slik som ombestillinger og bortkastet materialhåndtering under gjennomføring av byggeprosjekter. Det er vanskelig å finne direkte data om dette i regnskapene. Timefortjeneste kan i noen situasjoner indikere om logistikken har vært effektiv, men det er alene ingen sikker indikator. Noe bedre er det å skrive ned konkrete hendelser, og anslå kostnader. Men selv om bedriften har et avvikssystem som fungerer brukbart vil dette vanligvis bare vise kostnader som er som toppen av et isfjell, se *fig. 3*.

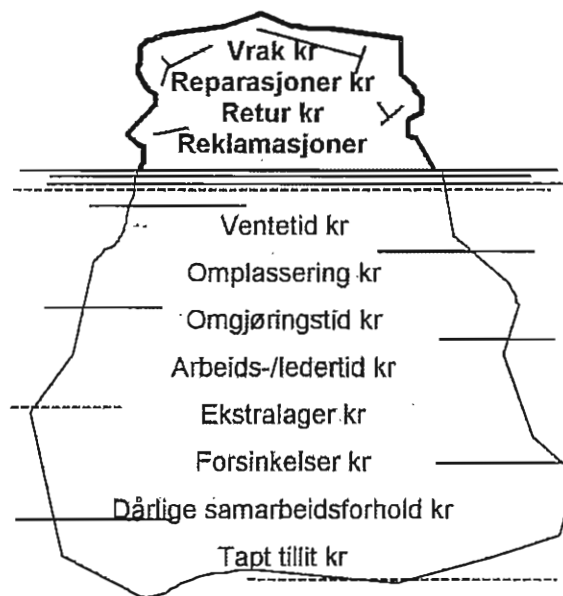


Fig. 3. Kostnader som skyldes logistikkproblem kan sammenliknes med et isfjell, det er bare toppen som er synlig. Resten finnes det ikke konkrete tall på.

De største mulighetene for besparelser er knyttet til områder som det ikke finnes tall for. Disse skyldes ofte ledelsesproblemer, slik som feil bestilling, forsinket levering, unødvendig materialhåndtering og omdisponering av fremdrift.

Muligheter for besparelser i egen bedrift

De fleste bedrifter lar være å forsøke å tallfeste hvilke muligheter de har for besparelser. Likevel foreslås her at bedriften gjør et lite forsøk på en vurdering med støtte i tabellen nedenfor (*fig. 4*). Hensikten er å bidra til å motivere for å sette i gang et arbeid for å oppnå forbedringer i bedriften.

Regnestykke basert på en middels årsomsetning (1000 kr) = _____	Sparepotensiale i % av årsomsetning	Sparepotensiale i 1000 kr/år
Garantikostnader i middeltall pr år siste fem år (% av omsetningen)		
Omgjøring og andre tap som vi har tallmessige indikasjoner på (restbestillinger, retur, feilsending osv.)		
Sløsing og svinn som vi anslår etter beste skjønn som vi ikke har tall for - "under vannflaten" (små bestillinger/små lass, hasteordrer, forsinkelser, dårlig håndtering osv.)		
Sum, vårt utgangspunkt for hva vi kan redusere		

Fig. 4. Kostnader som skyldes logistikkproblem indikerer hvilke besparelser som er mulige å oppnå. En vurdering av elementene i tabellen etter beste skjønn gir et brukbart utgangspunkt for å sette opp mål for et utviklingsarbeid.

Andre forbedringer, men som ikke kan omregnes i penger

Andre fordeler av utviklingsarbeidet for virksomheten og ansatte bør være at vi får etablert bedre samarbeidsformer internt og eksternt får klarere forståelse for hvordan vi alle kan bidra til forbedringer - spesielt over bedriftsgrensene oppnår bedre trivsel.

Dette er forhold som ikke kan påvises som poster i et regnskap, men som likevel vil bidra til bedre lønnsomhet.

Prinsipper for kostnadsanalyser for forbedringer av logistikk i byggeprosessen

Under et tidligere avsnitt *Eksempler på muligheter til besparelser* pekes det på mange områder, men det sies lite om *hvor* det er mest lønnsomt å begynne. En prioritering av områder for forbedringer bør starte med å se på *helheten av hvordan kostnadene bygger seg opp* gjennom logistikk-prosessen uavhengig av hvem som tilfører kostnadene. Ut fra en helhetlig oversikt bør forbedringer først konsentreres om de kostnadsartene som ikke automatisk tilfører verdi til sluttresultatet. *Administrere, transportere og lagre* gir liten verdiskaping, og slike aktiviteter må avveies mot hverandre for å avdekke forenklinger totalt sett. Bare *bearbeiding* gir en direkte verdiskaping.

En systematisk analyse av forbedringer kan ta utgangspunkt i en opplisting (eller gjerne et flytskjema) over *alle aktiviteter som tilfører kostnader* til en vare eller produkt fra start til slutt.

For hver aktivitet noteres hvilket sted (eller hvilke steder) *hvor det forbrukes ressurser, dvs. hvor det påløper eller belastes kostnader*, f.eks. hos råvareprodusent, fabrikk, grossist, distributør, installatør, hovedentreprenør, prosjekterende eller byggherre.

En slik analyse kan fortsettes med å anslå dagens kostnader eller prosentvise andeler av kostnader for noen kritiske aktiviteter. På dette grunnlaget kan man fastsette et konkret mål for hvor stor forbedring man vil arbeide for å oppnå f.eks. i løpet av ett år.

Bare bedriftsledelsen kan utvikle bedre byggelogistikk

Byggelogistikk spenner over flere ulike profesjoner og krysser grenser mellom selvstendige bedrifter. Varige forbedringer oppnås bare gjennom et godt planlagt utviklingsarbeid hvor flere parter deltar. Det krever at en bedriftsledelse selv setter i gang og helst selv leder en utviklingsprosess. Derfor må bedriftsledelsen også forstå prinsipper for hva som må til for å oppnå resultater og varige forandringer. Noen bedrifter har tradisjon og erfaringer med å drive internt forbedringsarbeid. Men de fleste lederne innen bygge- og anleggssektoren har mindre praksis på dette området. I dette kapitlet diskuteres en del grunnregler, mens det presenteres en utprøvet metodikk og noen hjelpemidler for utviklingsarbeid i det neste kapitlet.

Hvilke ledd i logistikkjeden skal delta i forbedringsarbeidet

Logistikk i byggeprosessen består av en *administrativ del* med kommunikasjons-strømmer og en *fysisk del* med varestrøm.

Den administrative delen starter med en informasjonsstrøm om behov/produktvalg/forespørsler/ bestillinger som presiseres mer eller mindre etterhvert gjennom kjeden fra byggherre, gjennom prosjektering, entreprenør/installatør, grossist/agent, vareprodusent/fabrikk og råvareprodusent/ leverandør. Informasjonsstrømmen besvares på korresponderende måte tilbake gjennom den samme kjeden med tilbud/bekreftelser/ leveringsinformasjon/drifts-og vedlikeholdsdata/fakturaer. Forskjellige forbindelsessystemer - media - formidler informasjon og kommunikasjon.

Den fysiske varestrømmen går gjennom deler av kjeden i motsatt retning av bestillingene. Ytterligere ledd kan inngå og hjelpemidler av mange typer kan bli benyttet til transport, mellomlagring og håndtering. I sin ytterlighet starter varestrømmen med råvarene. Målet for varestrømmen er den endelige plasseringen i en konstruksjon eller installasjon som skal oppfylle en gitt funksjon. Selve plasseringen/installeringen er avslutningen på varestrømmen.

Forbedringsarbeid består i å effektivisere både den administrative og den fysiske delen. I sin enkleste form kan hvert ledd i kjeden forbedre sin egen logistikkfunksjon. Men potensialet for forbedring øker vesentlig når tilstøtende ledd (før/etter) samarbeider i en forbedringsprosess. I byggeprosessen kan hvert fagområde betraktes som *en* logistikk-kjede, slik som elektro, VVS, ventilasjon osv. Ved å utvide samarbeidet om utvikling av bedre logistikk til å omfatte ett eller flere ledd fra flere av kjedene øker man mulighetene for suksess, fordi de tekniske installasjonsfagene griper sterkt inn i hverandre på byggeplassen og er til dels gjensidig avhengige. Samtidig økes potensialet for forbedringer bl.a. fordi man kan vurdere felles transporter til byggeplass og samordning av lagermottak/håndtering, se *fig. 5*.

Ofte ønsker man at tidligere ledd i logistikk-kjeden ("oppstrøms") skal forandre sin praksis. I en aktuell byggesak kan det være vanskelig, fordi mange kommer for sent inn til å kunne påvirke. Derfor må flere slå seg sammen for å påvirke i større bredde. Installatørene må

avklare med de som prosjekterer om beste måter å redigere mengdefortegnelser på. Flere eksempler kommer i senere kapitler.

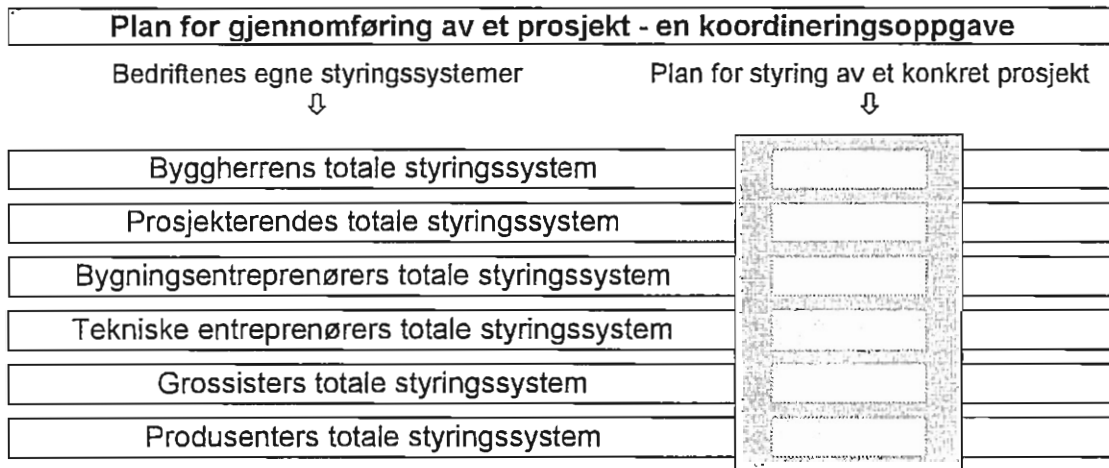


Fig. 5. På grunnlag av egne styringssystemer utarbeider hver deltaker (bedrift) sin egen plan for gjennomføring av prosjektet (lys skygge på figuren). Alle planene må samordnes til en samlet felles plan (mørk skygge på figuren).

Konklusjonen er at såvel vertikalt som horisontalt samarbeid er viktig når man skal forbedre logistikkforhold. Men en god regel er alltid å begynne med seg selv for å vurdere hvor skoen trykker og å peke på forbedringsområder.

Forbedringsarbeid må ledes som en endringsprosess

Forbedringsarbeid har alltid som mål at noe skal endres. Slike endringer oppstår ikke av seg selv, de må planlegges. Det er lederens oppgave å finne frem til hvordan et arbeid med forbedringer skal organiseres og ledes. Siden logistikk er et område som går på tvers av avdelinger og bedriftsgrenser stiller det ekstra store krav til en god styring av forbedringsarbeid.

Det er mange ting å tenke på når et slikt arbeid skal organiseres. Det er for eksempel nødvendig å ta hensyn til kulturen(e) som råder i bedriften(e). Hvordan er kontakten mellom ledelsen og øvrige medarbeidere? Er det vanlig med skriftlige rutiner, blir de brukt? Er det vanlig å engasjere medarbeidere til utvikling av nye løsninger? Selv om forutsetningene varierer er det noen få prinsipper som må trekkes frem:

Ledelsen (lederen) må lede og delta direkte i arbeidet og vise ekte interesse for hvordan det går og etterspørre resultater.

Medarbeiderne må engasjeres til å medvirke, og forstå at ledelsen forventer at dette arbeidet prioriteres og at det blir satt av tid. Oppgavene som velges må interessere medarbeiderne ut fra deres egen arbeidssituasjon.

Det bør forsøkes satt mål for hva som skal oppnås og resultatene bør måles.

Utvikling og innføring av forbedret byggelogistikk anbefales organisert som et **prosjekt** (definisjon: en tidsbegrenset og målrettet oppgave). Det kan oppnevnes en egen styringsgruppe for et slikt prosjekt eller det kan styres gjennom bedriftens ledergruppe.

Styring består av fire hovedaktiviteter; **Planlegge, Utføre, Kontrollere og Korrigere** (forbedre), med huskeregelen "PUKK". Disse aktivitetene følger etter hverandre, og kan illustreres med en sirkel hvor aktivitetene stadig skal gjentas som en syklus. Denne arbeidsformen er en av grunnlovene for kvalitetsstyring, og illustrasjonen kalles ofte for Deming-sirkelen, se *fig. 6*.

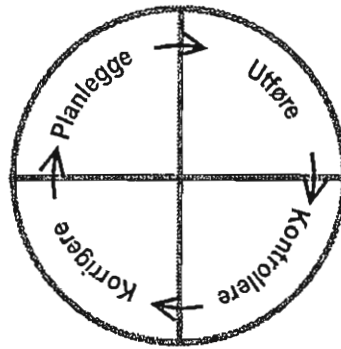


Fig. 6. Styring vil si å planlegge, utføre, kontrollere og korrigere (forbedre). Disse aktivitetene gjentas hele tiden som en syklus.

Styring av arbeid med å forbedre byggelogistikk blir en helt tilsvarende syklus; **planlegge** (handlingsprogram), **utvikle**, **utprøve** (teste, erfare) og **innarbeide** (forbedre), se *fig. 7*.

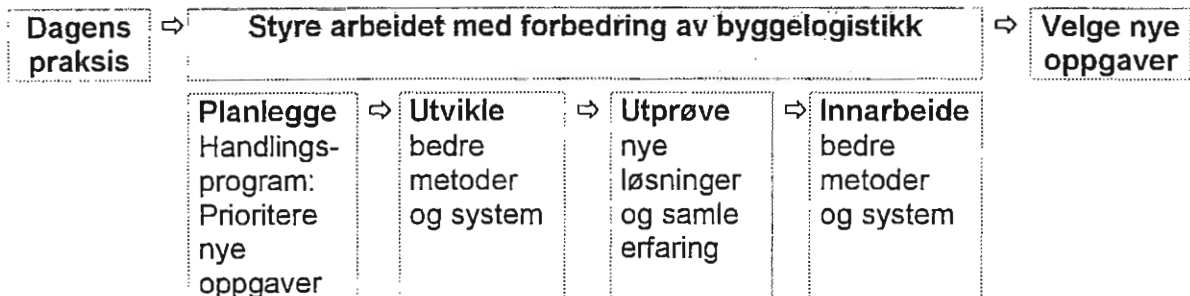


Fig.7. Lederen må styre utviklingsarbeidet. Figuren viser hvordan dette kan settes i et system for å planlegge, utvikle, utprøve og innarbeide. Disse aktivitetene gjentas etter hvert som nye oppgaver oppstartes.

Dagens praksis er alltid grunnlaget for forbedringer

All forbedring forutsetter at man bygger videre på dagens praksis, enten den er nedskrevet eller ikke. Dessuten bør de som kjenner oppgavene og hvordan de utføres være med og bidra til nye løsninger. Dette både fordi de vet mest om bakgrunnen og fordi de skal få eierskap til nye metoder.

Ved utarbeiding av kvalitetssystemer eller andre formelle hjelpemidler har bedrifter ofte engasjert konsulenter eller utpekt egne ansatte som ledere for utviklingsarbeidet. Disse personene har gjerne startet arbeidet med å intervjuer nøkkelpersoner og skrive ned dagens systemer. Etter en kritikkrunde med mulighet til kommentarer har konsulentene gjerne fortsatt med å lage noen nye rutiner for å tilfredsstille ytre formelle krav, f.eks. fra standarder. Resultatet har i mange tilfeller blitt til papirsystemer med liten praktisk utnyttelse.

En annen måte å starte på er å la medarbeidere ta tak i noen aktuelle og begrensede forbedringsområder og sammen finne frem til og innarbeide konkrete nye løsninger. Som regel opplever man at det resulterer i forbedringer - og det gir i seg selv en god motivering for å fortsette. Deretter kan det være naturlig å gå gjennom dagens praksis i litt større bredde. Men det er neppe særlig motiverende å bruke noen som står utenfor jobbene til å beskrive dem. Det er bedre å starte opp litt i det små og å gi medarbeiderne selv i oppgave å medvirke i å samle sammen det som allerede finnes og å legge et grunnlag for videre utviklingsarbeid.

Utvikling av bedre løsninger må skje litt etter litt over tid

Etter noe forberedende arbeid med enkle forbedringstiltak og klarlegging av dagens praksis er bedriften klar til å gå løs på nye utfordringer. Det er nødvendig å innse at utvikling av nye løsninger for bedre logistikk må deles opp i mindre oppgaver, som bearbeides en etter en.

Opgavene som velges må også stemme med bedriftens overordnede målsetting og prioritering og knyttes til de områdene hvor det er mest å hente. Særlig når to eller flere bedrifter skal forsøke å utvikle noe i fellesskap er det viktig å definere oppgaver som er av interesse for alle parter og som alle kan tjene på. Det er en god regel å starte i det små og oppnå noen konkrete resultater heller enn å lage omfattende planer for nye samarbeidstiltak.

Det må lages en plan for rekkefølgen og fremdriften av oppgavene slik at man ikke forsøker å gape over for mye på en gang. Ett år går fort, og det er nødvendig å være tålmodig. Optimismen er gjerne stor på forhånd. En liten, men jevn innsats er bedre enn noen sjeldne innspurter.

Bedrifter som allerede har dokumenterte systemer for ledelse og styring kan gå direkte i gang med å prioritere områder for videre utvikling av byggelogistikk. Andre bedrifter må samtidig finne frem til hvordan de vil dokumentere nye løsninger for logistikk. Senere i rapporten finnes forslag til oppbygging og dokumentasjon av et system.

Den totale materialflyten er avhengig av en god informasjon og kommunikasjon. Mer effektiv logistikk avhenger i meget stor grad av hvordan man klarer å forbedre informasjon og toveis kommunikasjon, såvel skriftlig som muntlig.

Innarbeiding av bedre løsninger må skje parallelt med utviklingen

Utvikling av nye løsninger har ingen egenverdi for en bedrift uten at de innarbeides i praksis. Noen ganger kan tiden tillate at det lages konkrete nye løsninger direkte i tilknytning til gjennomføring av konkrete byggesaker. Men som regel er tiden for knapp og ressursene for små til å lykkes med dette. Derfor er den vanlige metoden å utvikle nye løsninger gjennom diskusjoner og nedskrivning på papiret, og deretter snarest mulig sørge for en utprøving og videre bearbeiding etter behov.

Når to eller flere bedrifter skal innarbeide felles løsninger er det nesten alltid nødvendig å teste dem ut i praksis før de kan ende opp som brukbare rutiner. Jo mer IT-teknisk basert løsningene er jo viktigere er det med en trinnvis utprøving før endelig godkjenning for full bruk. Opplæring er også viktig, men den viktigste garantien for at systemer eller hjelpemidler blir brukt er at de oppleves som *nyttige* av brukerne.

Bedriftsledelsen trenger en metodikk for utvikling av bedre byggelogistikk

Femtrinnsmetodikken for gjennomføring av utviklingsarbeid

Bedrifter som har besluttet å satse på videre utvikling og innarbeiding av bedre metoder for logistikk kan ha svært forskjellige plattformer å starte ut fra. Enkelte kan ha godt dokumenterte og utprøvde systemer for styring av sine prosjekter mens andre starter mer på bar bakke. Og de kan ha mer eller mindre omfattende erfaringer fra tidligere utviklingsarbeid vedrørende f.eks. kvalitetssystemer og systemer for helse, miljø og sikkerhet.

Kvalitetssikring ble introdusert hos mange bedrifter i byggebransjen i løpet av 1980-årene eller i begynnelsen av 1990-årene, i tråd med internasjonale standarder, ISO 9000-serien. Ofte ble det lagt mest vekt på systemer med sjekklister, avvik og etterkontroll i forhold til eksterne krav på bekostning av bedre planlegging og styring. Systemene ble gjerne fylldig dokumenterte, men ikke alltid like mye brukt i praksis. Den viktigste delen av budskapet ble borte, nemlig å oppnå en arbeidsform som stimulerte til stadig å søke etter forbedringer – og hele tiden å fokusere på kunder og på å oppfylle deres behov. En ny versjon kvalitetsstandarder er under utvikling for utgivelse år 2000. Prinsippene er betydelig lagt om med økt vekt på styring av prosesser for å oppfylle krav og behov hos kunder og øvrige interessenter inkludert alle kategorier myndigheter.

Forskriften om internkontroll "*Systematisk helse- miljø- og sikkerhetsarbeid*" ble også fulgt opp i løpet av 1990-årene med krav om dokumenterte systemer. Selv om hovedbudskapet er å utvikle handlingsplaner for å forbedre arbeidsmiljøforhold har byggebransjen satset mest på vernerunder, som stort sett er en ren etterkontroll. Bedrifter har kopiert HMS-systemer fra disketter, og satt papirene i egne mapper atskilt fra andre styringssystemer, for å oppfylle eksterne krav på enkleste måte. Dette er følgen av at man ikke ser på arbeidsmiljø og sikkerhet som en integrert del av arbeidsprosessene, og ikke innser at forbedringer samtidig kan bidra direkte til økt produktivitet og lønnsomhet.

Nå henimot 2000-tallet blir *Lov om forurensning* mm aktualisert for byggebransjen. Miljøeffektiv og bærekraftig utbygging er overordnede stikkord. Noen bedrifter fokuserer på avfallsproblematikken for å mestre kildesortering i de prosjektene hvor det kreves av myndigheter eller oppdragsgivere. Men selvsagt er det mye viktigere å hindre at det i det hele tatt oppstår restprodukter og avfall på byggeplassene. Denne tankegangen samsvarer helt med et av prinsippene for bedre logistikk. Det finnes også internasjonale standarder for miljøstyringssystemer, ISO 14000-serien. Hovedbudskapet er igjen at det viktigste for en bedrift er å sette seg sine egne forbedringsmål, og å dokumentere at man når de målene man har satt seg.

Vi nevner også den nye *Plan og bygningsloven* (PBL), som trådte i kraft 1997/98. Her er det overordnede målet å bedre kvalitetsnivået på byggverk og å redusere byggskader. Bedriftene innen byggebransjen må dokumentere sin kompetanse, og det kreves at de har sine egne interne styrings- og kontrollsystemer. På nytt legges det stor vekt på dokumenterte *kontroller* gjennom byggeprosessen. Siden dette er eksterne krav vil mange bedrifter oppfylle disse på "enkleste" måte, og det kan resultere i et nytt "PBL-system" som er atskilt fra et samlet

styringssystem. Her inngår imidlertid ikke *løpende forbedringer* som noe mål – til forskjell fra prinsippene for systemer for kvalitet, helse-, miljø- og sikkerhet og ytre miljøforhold.

Konklusjonen er at fremtidig utvikling og innarbeiding av *alle typer styringssystemer* i bygge- og anleggsbedrifter må baseres på en bedre samling og samordning av delsystemer. Et hovedmål må være å effektivisere virksomhetenes hovedoppgaver. For å oppnå varige endringer og fortsatte forbedringer må det gjennomføres interne prosesser i bedriftene. *For tiltak på logistikk siden er det derfor viktig at de inngår i en helhetlig styring.*

Erfaringer viser at de fleste lederne innen byggebransjen mangler innsikt i å lede endringsprosesser i sine bedrifter. I resten av dette kapitlet omtaler vi en generell metodikk med noen hjelpemidler for gjennomføring av utviklingsarbeid vedrørende logistikk som en prosess gjennom fem trinn. Metodikken er brukt i flere hundre bedrifter eller offentlige plan- og bygningsmyndigheter i Norge og i andre land for å innarbeide kvalitetsledelse. Denne fremgangsmåten kan i grove trekk brukes uansett hvilket nivå man starter ut fra – og for ulike problemstillinger. Utgangspunktet er at endringer i bedrifter bør skje som et resultat av bevisste ønsker og føringer og ikke som følge av tilfeldige hendelser.

Hensikten med de fem trinnene for utviklingsarbeid er å sikre at gjennomføringen ledes og styres godt (trinn 1), at ansatte medvirker fra starten av til praktiske forbedringer (trinn 2), at eksisterende arbeidsmetoder/rutiner blir grunnlag for gjennomføringen (trinn 3), at videre utvikling av kvalitetssystem foregår litt etter litt (trinn 4) og endelig at innarbeiding i praksis foretas parallelt og ikke etterpå (trinn 5).

Trinnene omfatter følgende aktiviteter:

- *Trinn 1 Utviklingsprogram* organisering, ledelse og styring av hele programmet
- *Trinn 2 Forbedringstiltak* etablering av arbeidsgrupper som finner frem til bedre løsninger for noen få områder - som en start på en organisert medvirkning av ansatte.
- *Trinn 3 Nåværende rutiner* innsamling av dokumenterte rutiner og hjelpemidler.
- *Trinn 4 Systemutvikling* utarbeiding av rutiner og hjelpemidler for styring av bedrift og byggeprosjekter.
- *Trinn 5 Innarbeiding* innarbeiding av rutiner og hjelpemidler og opplæring av medarbeiderne til kontinuerlig forbedringsarbeid.

Femtrinnsmodellen kan brukes både for den første etableringen av et styringssystem over f.eks. et par år (se *fig. 8*) og senere for et påfølgende løpende forbedringsarbeid f.eks. med årlig oppdatering av programmet. Et levende styringssystem er i stadig forandring. Det skjer hele tiden en utvikling som krever tilpasninger i forhold til ny teknologi, markedsstrategier, lover og forskrifter osv.

Fem trinn	Måned nr.					
	1	5	9	13	17	21
1 Utviklingsprogram	[Barer fra 1 til 21]					
2 Forbedringstiltak	[Barer fra 1 til 21]					
3 Nåværende rutiner	[Barer fra 1 til 21]					
4 Systemutvikling	[Barer fra 1 til 21]					
5 Innarbeiding	[Barer fra 1 til 21]					

Fig.8. Femtrinnsmodellen er en fremgangsmåte for å lede og styre utvikling og innarbeiding av styringssystemer for bedrifter og deres byggeprosjekter.

Innhold i de fem trinnene for utvikling og innarbeiding av styringssystem

TRINN 1: Utviklingsprogram - med organisering og ledelse av gjennomføringen

Mål

Å sikre at utviklingsarbeidet resulterer i varige forbedringer.

Aktiviteter

Erfaring viser at det tar lang tid for å etablere og innarbeide et styringssystem. Motivering, medvirkning og kunnskaper er grunnleggende forutsetninger. Det er derfor nødvendig å utarbeide en plan som forplikter alle i en bedrift. Arbeidet må organiseres, budsjetteres og følges opp. Utviklingsprogrammet nedfelles i et dokument for å styre gjennomføringen av det aktuelle utviklingsarbeidet i en bedrift.

Utviklingsprogrammet er først og fremst et verktøy for bedriftens ledergruppe eller en spesiell oppnevnt styringsgruppe. Deltakerne her må forstå fallgruver og psykologiske problemer som kan oppstå når man bearbeider ledelses- og styringssystemer innen en bedrift - og fremfor alt når kontaktene også skal gå mellom flere bedrifter. Typiske problemer er at ledelsen ikke deltar aktivt, at medarbeiderne ikke blir involvert i arbeidet, at det ikke settes av tid og at oppgavene ikke blir valgt ut fra at det er praktisk mulig å kunne måle resultater etter hvert.

Det må utpekes en leder for utviklingsarbeidet, gjerne en person med erfaring fra linjeledelse og som kjenner bedriftens primære virksomhet. Styringsgruppen må formulere bedriftens målsetting og politikk for arbeidet. Bedriftens nåværende situasjon må vurderes nøye og det må settes mål for hva som skal oppnås av forbedringer.

Utviklingsprogrammet må oppdateres med faste mellomrom gjennom hele utviklingsperioden. Nye mål og oppgaver avtales - og resultater rapporteres og vurderes.

Oppsummering av hovedoppgavene:

Bestemme mål og politikk. Prioritere og begrunne valg av oppgaver.
 Fordele ansvar blant medarbeidere for oppgaver og avtale tidsfrister.
 Følge opp avtalte planer.

TRINN 2: Forbedringstiltak - hva skal vi forbedre i starten?

Mål

Å vise at forbedringstiltak gir lønnsomme resultater og å motivere til en løpende medvirkning fra alle ansatte.

Aktiviteter

I trinn 2 trener bedriften over noen måneder i starten i å samarbeide om å finne områder med forbedringsmuligheter og i å utarbeide nye og bedre løsninger. Motivering for å innarbeide de nye metodene er viktig, derfor må hele organisasjonene få mulighet til å bidra i prosessen.

Trinn 2 starter med et åpent møte for hele bedriften eller for en avdeling, hvor lederen inviterer til en felles innsats for forbedringer. Dagens situasjon tas opp til diskusjon. Først kan alle komme med synspunkter på hva som bedriften gjør spesielt godt. Svarene listes opp for eksempel på en papirtavle. Deretter kommer hovedspørsmålet - på hvilke områder kan ting gjøres bedre? Gjennom en såkalt idedugnad vurderes hvor det kan være mest å hente på kort sikt.

I dette innledende trinnet prioriteres områder hvor forbedringer kan oppnås i løpet av relativt kort tid. Dette er avgjørende for at de ansatte skal bli motivert til å fortsette med utviklingsarbeid.

Lederen eller en veileder må ha noe kunnskap om teknikker for problemløsning, analyse av prosesser og hvordan man tar tak i feil og mangler for å søke etter årsaker. De problemområdene som blir trukket frem i fellesskap må som regel studeres nærmere og deles opp i mindre deloppgaver for videre bearbeiding. Noen hjelpemidler er beskrevet i ISO 9004-4:1993 (Kvalitetsledelse og elementer for kvalitetssystemer - Del 4: Veiledning for kvalitetsforbedringer, vedlegg A).

Oppsummering av hovedoppgavene:

Liste opp mulige forbedringsområder.

Gi prioritet til utvalgte oppgaver og la forbedringsgrupper utarbeide og prøve ut nye løsninger i løpet av et par måneder.

Dokumentere resultatene, og informere alle ansatte om hva som er oppnådd – ”Det er bryet verdt”.

TRINN 3: Nåværende rutiner - dagens praksis som plattform for forbedringer

Mål

Å skaffe oversikt over eksisterende praksis for alle former for ledelse og for gjennomføring av arbeidsoppgaver i bedriften, slik at dette kan utnyttes på best mulig måte som et grunnlag for videre utviklingsarbeid.

Aktiviteter

Alle bedrifter som har ”overlevet” en tid har sine egne godt etablerte metoder for utførelsen av sine driftsmessige og administrative oppgaver. Mange har også dokumenterte rutiner og andre skriftlige hjelpemidler. Men likevel, hvis ansvaret for oppgaver ikke er klart definert kan det ved fravær være vanskelig for andre å overta arbeidsoppgavene.

Trinn 3 starter når trinn 2 har pågått noen måneder. Oppgaven er å samle inn alt som finnes i bedriften av skriftlige rutiner, blanketter, sjekklister, planleggingssystemer osv. fra alle områder og avdelinger.

Det innsamlede materialet blir gjennomgått og vurdert ut fra hvor godt det dekker virkeligheten. Alt utgått materiale blir enten kassert eller lagt til side for en oppdatering. Det resterende materialet blir sortert i noen hovedgrupper og samlet i en perm, samtidig som det blir laget en fullstendig innholdsliste. I neste avsnitt foreslås en bransjerettet hovedinndeling 1-8 for en slik systemperm.

Oppsummering av hovedoppgavene:

Samle alle typer arbeidsrutiner, administrative hjelpemidler og blanketter
Vurdere innholdet, sortere og samle det som skal bygges på videre i en felles arbeidsperm.

Gjennomgang av den nåværende situasjonen utgjør grunnlaget for den videre utvikling av styringssystemet - som starter i 4. periode, se *fig. 9*.

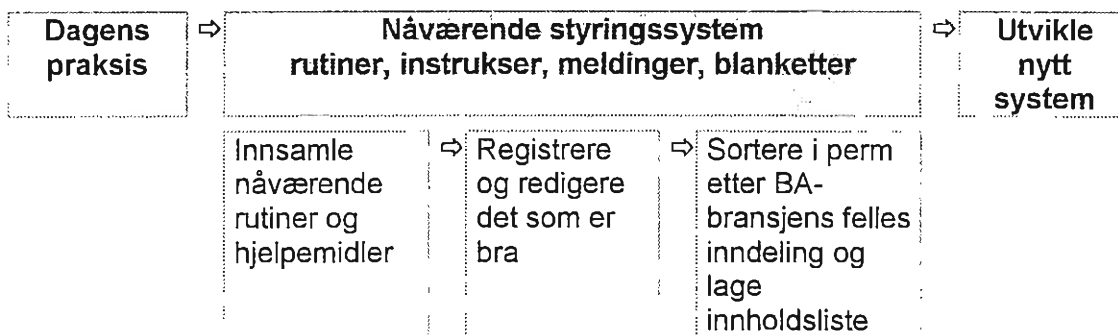


Fig. 9. Nåværende styringssystem gjelder dagens praksis, slik virksomheten vanligvis gjennomfører sine oppgaver. All videre utvikling av nytt system skal bygge på dette grunnlaget, enten det finnes nedskrevet eller ikke. Prosessen for å samle og redigere materialet er enkel, men den må gjøres skikkelig.

TRINN 4: Systemutvikling - å skape nye og bedre løsninger

Mål

Å utarbeide og dokumentere et effektivt styringssystem, egnet for videre utvikling og tilføyelser.

Aktiviteter

I trinn 4 blir ”nåværende praksis” bearbeidet videre, samlet i et helhetlig system og utvidet til å bli et felles styringssystem som oppfyller bedriftens mål og som ivaretar dens politikk på de

aktuelle utviklingsområdene. Dette kan være kvalitet, plan- og bygningslov, helse/arbeidsmiljø/sikkerhet, ytre miljø eller som i denne sammenhengen *logistikk*.

For en som har liten erfaring i utvikling av styringssystemer er det viktig å forstå at arbeid med verken *kvalitetsledelse*, *internkontroll* eller *logistikk starter med å skrive håndbøker*. Start i stedet med praktiske oppgaver, skriv noen få og enkle rutiner eller lag noen blanketter eller andre hjelpemidler for metoder som alle er enige om å bruke. Prøv å unngå å lage en omfattende systemperm som ingen vil bry seg med å følge.

Når en oppgave skal formidles skriftlig må dokumentasjonen forklare hva som skal gjøres, hvorfor, hvem som er ansvarlig og når, hvor og hvorledes oppgaven skal gjennomføres. Videre må det beskrives hvilken kompetanse som er nødvendig, hvilke aktuelle hjelpemidler som finnes, hvordan resultatet skal kontrolleres og hvordan eventuelle rettelser skal foretas. Dokumentasjonen av en oppgave bør overlates til den eller de personer som normalt skal utføre den. Eventuelle øvrige berørte inviteres til å gi kommentarer til et utkast. Ledergruppen gjennomgår forslaget til slutt før det går til en utprøving i praksis – og etter justeringer innlemmes i bedriftens samlede system.

Det er *ikke* nødvendig å dokumentere alle prosesser i en bedrift. På grunnlag av erfaringer og kunnskaper må risikoen for og konsekvensen av feil eller avvik vurderes. De mest kritiske oppgavene må dokumenteres i systemet, for å innfri krav fra oppdragsgivere, myndigheter og interne målsettinger.

Materialet fra *trinn 3 Nåværende praksis* må gjennomgås i forhold til ønsker og krav for det området som skal utvikles. I perioden hvor man utviklet systemer for kvalitetsstyring måtte man sammenlikne med innholdet i standarden ISO 9001 med mer. Når det gjelder ytre miljø finner man retningslinjer i ISO 14001. For *logistikk* blir utgangspunktet et annet – her er det nødvendig med en selvstendig gjennomgang. I kapitlet *Praktisk innarbeiding av bedre logistikk* finnes mange forslag til hva som kan tas opp. Men generelt gjelder at man må stille seg en del spørsmål.

Hvilke områder er foreløpig ikke tilfredsstillende dokumentert?

Hvilke interne eller eksterne krav er ikke oppfylt?

Hvilke dokumenter – eller oppgaver - overlapper hverandre?

Hvor kan nåværende praksis forbedres?

Analysen avsluttes med en liste over viktig manglende dokumentasjon, og leder videre til en plan over hva som bør endres, tilføyes og utarbeides.

Selve arbeidet med å forbedre dokumentasjonen av nåværende praksis og å utvikle nye løsninger må gjennomføres av de personer som normalt utfører de aktuelle oppgavene. I dette arbeidet kommer metodene som ble introdusert i *trinn 2 Forbedringstiltak* til sin fulle rett.

Innledningsvis i denne prosessen må bedriften også velge en struktur på systemet sitt, et opplegg for tekstbehandling, en måte å arkivere det på, et kodesystem osv. Forslag til dette følger i neste kapittel om utforming av systemstruktur.

Oppsummering av hovedoppgavene:

Fastlegge et redigerings- og arkiveringssystem – og et opplegg for tekstbehandling av styringssystemet.

Repetere mål for endringsarbeidet, med prioriteringer av kritiske områder ut fra hvilke aspekter av styringssystemet som det skal fokuseres på (dvs. kvalitet, helse-/miljø-/sikkerhet eller logistikk).

Fordele ansvar for utvikling av nye løsninger og dokumentasjon av rutiner mm., fastlegge tidsfrister.

Prøve ut og godkjenne nye løsninger og nye rutiner.

TRINN 5: Innarbeiding - og oppfølging av det nye styringssystemet

Mål

Å innarbeide et styringssystem i hele organisasjonen, parallelt med bedriftens utvikling eller utvidelse av systemet, på en slik måte at drivkraften for alle blir å bidra til en samlet kontinuerlig forbedring.

Aktiviteter

Etter hvert som systemet utvikles og prøves ut må det spres, forklares og tas i bruk på riktig måte. Opplæring og informasjon til alle ansatte er en vesentlig del. Spredning av papirer fra systemet bør begrenses, hovedsaken er at innholdet er lett tilgjengelig etter behov. Helt nye muligheter finnes ved kopling av PC'er i nettverk og ved bruk av tekstbehandlingssystemer som forenkler fremfinning av dokumenter. Et egnet hjelpemiddel for dokumenthåndtering er *Byggforsk Systemmodell*, som er omtalt i siste kapittel i rapporten.

Spredning til oppdragsgivere er mest aktuelt ved forespørsler, prekvalifikasjon, anbud, forhandlinger og lignende. Fortrinnsvis sendes en beskrivelse av systemet sammen med en innholdsliste og øvrig informasjon om bedriften.

Erfaringer fra bruk av systemet må samles og vurderes av ledelsen, og korrigerende tiltak settes inn etter behov.

Oppsummering av hovedoppgavene

Informere løpende om nye tillegg til systemet og om endringer til de ansatte som berøres. Sørge for at alle forstår og bruker systemet riktig. Samle og utnytte all praktisk erfaring fra bruken.

Utvikling av logistikkssystem kan deles opp i perioder

Prinsippene i femtrinnsmodellen skal sikre at ledelsen oppnår varige resultater av utviklingsarbeidet. Modellen sier lite om hvilke tema som skal utvikles. Ledelsen må selv definere omfanget av utviklingsområdet og planlegge gjennomføringen. Det kan være praktisk å dele opp utviklingsarbeidet i perioder og å fokusere på ett og ett område for hver periode.

Følgende eksempel bygger på 10 perioder à seks uker netto arbeidsinnsats. Trinnene 1-5 gjennomløpes litt etter litt, slik som vist på *fig. 10*. Fra og med 4. periode følger temaene rekkefølgen i en byggeprosess:

Trinn					Peri- ode	Uker nettetid	Hovedområde
1	2	3	4	5			
					1	1-6	Starte forbedringsarbeid
					2	7-12	Prøve ut nye metoder og måle resultater
					3	13-18	Gjennomgå nåværende styringssystem
					4	19-24	Organisere virksomhet og fordele oppgaver og ansvar
					5	25-30	Planlegge gjennomføring av oppdrag
					6	31-36	Gjennomgå oppdragskrav og behandle endringer
					7	37-42	Avtale og følge opp leveranser
					8	43-48	Gjennomføre, kontrollere og korrigere
					9	49-54	Dokumentere, overlevere og samle erfaringer
					10	55-60	Overvåke logistikkstyring og planlegge videre utvikling

Fig. 10. På grunnlag av fem-trinnsmodellen er arbeidet med utvikling av et styringssystem delt opp i ti perioder. I hver periode fokuseres på et avgrenset hovedområde.

Et annet alternativ er å dele inn hovedområdene fra og med 4. periode direkte etter hovedfasene i byggeprosessen, slik som rapportens kapittel *Praktisk innarbeiding av bedre logistikk* er bygget opp. Noen av fasene bør da gå over flere perioder.

Hjelpemidler for dokumentasjon av systemer for logistikk i BA-bransjen

Viktige elementer i et styringssystem som skal integrere logistikk

Det finnes ingen internasjonal standard som veileder i utforming av et ledelses- og styringssystem som kan omfatte alle typer styringsbehov. Derfor har mange bedrifter flere parallelle og overlappende systemer, ofte bygget opp på forskjellige måter. For å holde interne delsystemer fra hverandre har man innført codesystemer som kan synes unødvendig kompliserte.

Byggebransjen i Norge kan imidlertid velge et felles utgangspunkt. I 1988 fremla et etall BA-bedrifter fra tre forskjellige delbransjer et forslag til en felles inndeling av kvalitetssystemer. Opplegget var ganske unikt, fordi det var fleksibelt slik at det kunne passe for alle former for styring av aktiviteter gjennom byggeprosessen. Siden den gangen har mer enn ti andre delbransjer utnyttet den samme inndelingen til felles bransjerettede mønstersystemer. Byggforsk står bak utviklingsarbeidet for *Systemmodell for byggstyring*, og har gjennom denne 10-årsperioden bearbeidet opplegget videre slik at det kan brukes av alle typer bedrifter og til alle typer byggeprosjekter. Den seneste utviklingen har vært en tilpassing til myndighetenes saksbehandling etter den nye plan og bygningsloven, hvor et femtital kommuner tar systemopplegget i bruk. Også internasjonalt er systemet oversatt og tatt i bruk av bedrifter spesielt i Finland, Island og Holland.

Innen prosjektet *Logistikk for installasjonsbransjen* gjennomgikk man innholdet i de fire deltakerbedriftenes nåværende styringssystemer, med til sammen flere hundre dokumenter. Alt materiale ble kodet om til det felles bransjerettede opplegget, og det var enighet om at en slik inndeling var et mulig felles alternativ. På denne bakgrunnen følger derfor en relativt grundig forklaring av inndelingen her i rapportens del I. Disse avsnittene har en særlig adresse

til de bedrifter som ikke føler seg bundet til den oppbyggingen som de har av sine nåværende systemer.

Den grunnleggende ideen bak inndelingen er å gi en ramme og en hjelp for utvikling av en bedrifts styringssystem. Dette systemet er igjen ment å bli brukt for å lede og styre bedriftenes oppgaver innen bygge- og anleggsprosjekter, se *fig. 11*.



Fig. 11. Byggforsk systemmodell for byggstyring gir en ramme for å utvikle bedriftens styringssystem. Her integreres logistikk i bedriftens styring av dens oppgaver innen bygge- og anleggsprosjekter.

Fem systemelementer blir gjennomgått i de følgende avsnittene:

En hovedinndeling 1-9 av bedriftens styringssystem i kapitler (byggeprosessen)

En lik underinndeling 1-9 av hvert kapittel (for planlegging og styring)

En oppdeling av dokumenter i et hvert styringssystem i tre nivåer; systembeskrivelse, rutiner og hjelpemidler

En nummereringsmetode for dokumenter i et styringssystem

En utforming av faste maler for tekstbehandling av forskjellige typer dokumenter i et styringssystem. Her har rutiner sin faste utforming, likeså en del typer blanketter for møter, stillingsbeskrivelser, sjekklister mm.

Bedriftens styringssystem kan inndeles i kapitler lik byggeprosessens faser

Hovedinndelingen av bedriftens styringssystem kan tilpasses det overordnede målet i byggebransjen – å oppfylle byggherrers og brukeres behov og forventinger. En naturlig referanseramme for de fleste typer bedrifter er derfor *byggeprosessen* for gjennomføring av enkeltprosjekter for nybygg eller vedlikehold. Alle aktiviteter gjennom de forskjellige fasene i byggeprosessen må planlegges og følges opp. Dessuten har alle bedrifter sin *interne administrasjon* som yter støtte til prosjektene. Løsningen som anbefales er en hovedinndeling av bedriftens styringssystem i et antall kapitler som svarer til faser i byggeprosessen. Selv om fasene overlapper hverandre i tid er det prinsipielle forskjeller i arbeidsoppgavene.

En bedrift bør normalt dekke all sin virksomhet i *ett* styringssystem. En datterbedrift med *ammen* virksomhet kan ha et atskilt system og eventuelt kan store selskaper ha separate systemer for hver divisjon. Strukturen i Byggforsk's systemmodell for byggstyring gir muligheten til å bruke en felles modell, se *fig. 12*.

Felles inndeling for alle typer styringssystemer for bygg og anlegg									
	Bedrift		Prosjekt / byggeprosess ⇨						
Kapitler ⇨ Byggforsk's Systemmodell	1 Foretak, generelt	2 Initiering akkvisisjon	3 Program- mering	4 Prosjekt- ering	5 Forbere- delse	6 Produk- sjon	7 Over- levering	8 Forvaltning	9 Avvikling, riving

Fig. 12 En felles hovedinndeling av ledelses- og styringssystemer som kan brukes for hele byggeprosessen og for alle typer av bygge- og anleggsbedrifter. Et slikt felles systemgrunnlag kan bidra til bedre kommunikasjon innen prosjekter.

Innholdet i det første kapitlet omfatter virksomhetens interne administrasjon og fellesfunksjoner. Deretter følger seks kapitler for hver fase i byggeprosessen, ett for drift og vedlikehold og til slutt et kapittel for avvikling og riving. Det finnes ennå ingen internasjonal standard for faseinndeling av byggeprosessen, men den som er valgt her er fremkommet etter omhyggelig vurdering og diskusjon så vel innen- som utenlands. Inndelinger i likhet med denne brukes allerede i praksis av alle slags typer virksomheter, slik som bygningsmyndigheter, byggherrer, arkitekter, konsulenter, entreprenører, håndverksfag, tekniske fag, elementprodusenter, byggevareprodusenter og grossister.

Bedriftene fordeler sine dokumenter innefor de kapitlene som er aktuelle og lar de øvrige stå tomme. Inndelingen kan anbefales brukt fordi det er åpenbart store fordeler for kommunikasjon mellom partene i et byggeprosjekt at man har likeartet inndeling av sine styringssystemer modell, se fig. 13.

Kapitler ⇨ Byggforsk's Systemmodell	1 Foretak, generelt	2 Initiering akkvisisjon	3 Program- mering	4 Prosjekt- ering	5 Forbere- delse	6 Produk- sjon	7 Over- levering	8 Forvaltning	9 Avvikling, riving
Byggherre	<input checked="" type="checkbox"/>	Inkl salg, utleie	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Arkitekt, rådgivende ingeniør entreprenør	<input checked="" type="checkbox"/>	Markedsføring, tilbud, kontrakt	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Elementprodusent, byggevare- produsent, grossist	<input checked="" type="checkbox"/>	Markedsføring, salg, ordre	Produkt- utvikling	Produktdoku- mentasjon	Fabrikkprodu- ksjon, lager, pakking	Distribusjon, service på byggeplass	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Bygningsmyndighet	<input checked="" type="checkbox"/>	Informasjon, forhånds- konferanse	Plan- arealplan	Ramme- tillatelse - for prosjektering	Igangsettings tillatelse - for utførelse	Inspeksjon - av utførelsen	Ferdig- stillelse	Ettersyn av bygning	Rivings- tillatelse

Fig. 13. Den felles hovedinndelingen kan brukes for hele byggeprosessen og tilpasses til alle typer av bygge- og anleggsbedrifter. Tegnet viser at kolonnens kapitteloverskrift kan brukes. I de øvrige rutene antydes mulige tilpassinger av innholdet.

Kapittel 0: Systembeskrivelse

Dette kapitlet er reservert til en kort beskrivelse av bedriftens styringssystem, inkludert dens politikk på sentrale områder, slik som kvalitet, sikkerhet og miljø. Det inneholder også en beskrivelse av hvordan systemet oppfyller kravene i offentlig regelverk og eventuelle standarder for de tilsvarende områdene. Eksempler på dette er Plan- og bygningslov, forurensningslov, arbeidsmiljølov, forskrift om internkontroll, byggherreforskrift om helse, miljø og sikkerhet og standardene ISO 9001 om kvalitetsstyring og ISO 14001 om miljøstyring.

Kapittel 1: Foretak, generelt

Dette kapitlet inkluderer rutiner og skriftlige hjelpemidler som brukes av *hele bedriften* (foretaket) som sentral støtte til gjennomføring av prosjekter, eller for *koordinering av flere parallelle prosjekter*.

Her finner vi organisasjonsplan, beskrivelse av ansvar og myndighet, koordinering mellom avdelinger, organisering og opplegg for interne møter.

Oppdatering og informasjon om endringer i lover og regelverk er av stor viktighet. Spesielt forklares oppfølging av krav til helse, arbeidsmiljø, sikkerhet og ytre miljø i forhold til forskrift om internkontroll.

Generelle rutiner og hjelpemidler for styring av dokumenter, innkjøp sentralt, lager, mottak av leveranser og utforming av reklamasjoner. Bedriftens sentrale økonomistyring, personaloppgaver, opplæringsprogram med mer finnes også her.

Rutiner og hjelpemidler som skal hjelpe bedriften i sitt arbeid med kontinuerlig forbedring.

Her finnes rutiner for behandling av avvik med korrigerende og forebyggende tiltak. Det inngår også opplegg for planlegging og oppfølging av bedriftens utviklingsprogram, for intern systemrevisjon og for ledelsens gjennomgang av eksisterende systemer.

Fra og med neste kapittel 2 følger inndelingen faser i byggeprosessen. Disse kapitlene defineres derfor ut fra kapitlets *utgangspunktet* (input), hvilken *prosess* som gjennomføres i denne fasen og hva som blir *resultatet* (output) fra kapitlet. Det som er resultat (output) fra en fase går inn som utgangspunkt (input) i neste fase. I de første fasene er input og output ren informasjon mens det i de senere fasene tilkommer fysiske materialer og konstruksjoner. Logistikkprosessen er å styre begge disse to typer strømmer. I det følgende omtales kapitteinhold som er typisk for byggeprosjekter. På liknende måte defineres også innhold for eksempel byggevareprodusenter og grossister. Inndelingen for bygningsmyndigheter følger Plan og Bygningsloven.

Kapittel 2: Initiering, akkvisisjon

Utgangspunkt

Et eksternt eller internt mulig behov, ev. en forespørsel om et produkt eller en tjeneste, dvs. en bygning eller f.eks. prosjektering eller en byggservice (vedlikehold).

Prosess

Dette kapitlet får noen ulik utforming med tilpassing av begrep til hva slags virksomhet bedriften driver. Her kan det inngå rutiner og hjelpemidler for å overvåke markedet, oppfølging av kunders behov og utvikling av ideer til prosjekter parallelt med markedsføring og salg. Videre kan det inneholde anbudskalkyler, anbudsbetingelser, tilbud, forhandlinger, ordre eller kontrakt.

For "utleie av eiendommer" er det spesielle rutiner for overlevering og for inn- og utflytting. Et annet tema er etablering av generelle rutiner for gjennomføring av et prosjekt. Dette kan være prosjektets organisasjon (valg av kontraheringsform), opprettelse av prosjektarkiv, administrative opplegg (møteplan, perioderapporter, fakturarutiner), budsjetter og kostnadsoppfølging, forsikring og garantier med mer. Et viktig område er systemet for å planlegge, gjennomføre, følge opp og eventuelt rette opp etter hvert som prosjektet utvikles. En slik samlet prosjektstyringsplan kan iomfatte hvordan man skal oppfylle krav til kvalitet så vel som til helse, miljø og sikkerhet.

Ekstern revisjon av prosjektledelse og av leverandører kan også beskrives her. Forhåndskonferanse etter Plan og bygningsloven

Resultat

En beskrivelse av en prosjektidé og av foreløpig antatte ønsker og behov fra en byggherre eller mulig bruker/kjøper av produkt eller tjenester. En beslutning om å gå videre inn i en byggeprosess for å få frem mer konkret hva som kreves av en byggherre eller mulig bruker/kjøper. Et foreløpig rammeverk for det etablerte prosjektets organisasjon, ledelse og planlegging.

Kapittel 3: Programmering

Utgangspunkt

En beskrivelse av en prosjektidé og av foreløpig antatte ønsker og behov fra en byggherre eller mulig bruker/kjøper av produkt eller tjenester.

Prosess

Fastlegging av rammeforutsetninger, bruksområder (omfang) og standardnivåer. Opplegg for utnyttelse av egen og byggherrens organisasjon til klarlegging av ønsker, og hvordan disse skal omformes til konkrete behov og krav.

Kunden kan for eksempel organiseres i brukergrupper hvor rammebetingelse og bruksforhold klarlegges gjennom møter. Et byggeprogram utarbeides som grunnlag for videre utforming og prosjektering.

Rammetillatelse etter Plan og bygningsloven.

Resultat

Funksjons- eller ytelseskrav med tids- og kostnadsrammer (byggeprogram).

Kapittel 4: Prosjektering

Utgangspunkt

Funksjons- eller ytelseskrav med tids- og kostnadsrammer (byggeprogram).

Prosess

Omforming av krav til løsninger, gjennom skisser og konstruksjonsarbeid frem til detaljer og beskrivelser for utførelsen.

Endringer underveis i prosessen.

Oppfølging av arkitekters og ingeniørers prosjektering, prosjektplan, møter, gjennomgang.

Igangsettingstillatelse etter Plan og bygningsloven.

Resultat

Tekniske spesifikasjoner med arbeidstegninger.

Kapittel 5: Forberedelse

Utgangspunkt

Tekniske spesifikasjoner med arbeidstegninger.

Prosess

Rutiner og hjelpemidler for planlegging av produksjonsfasen, tilrigging, forberedende arbeider for installasjon og montasje.

Fabrikkproduksjon og grossistformidling av byggevarer og elementer, lagerstyring, pakking, merking.

Kontrahering av leverandører og underentreprenører og materialinnkjøp.

Resultat

Planer, blanketter og andre hjelpemidler som underlag for byggearbeidene, samt leveranser i henhold til spesifikasjonene.

Kapittel 6: Produksjon

Utgangspunkt

Planer, blanketter og andre hjelpemidler som underlag for byggearbeidene, samt leveranser i henhold til spesifikasjonene.

Prosess

Materialdistribusjon til/på byggeplass, eventuelt via grossist.

Byggeplassproduksjon, montasje og installasjoner.

Ledelse og overvåking gjennom møter, egenkontroll, inspeksjoner og stikkprøver.

Sikkerhet og miljø.

Oppfyllelse av krav til informasjon og rapporter i kontrakt og standarder

Resultat

Et produkt (bygning, anlegg, ev. del av) klar til overlevering i henhold til kontrakt.

Kapittel 7: Overlevering

Utgangspunkt

Et produkt (bygning, anlegg, ev. del av) klar til overlevering i henhold til kontrakt.

Prosess

Bestillerens gjennomgang og bekreftelse på overtakelse.

Anmerkninger og påfølgende tiltak ved avvik fra kontrakt.

Komplettering og oppfølging av garantier og reklamasjoner.

Dokumentasjon av produkt, veiledning i bruk og tilsyn.

Resultat

Produkt (eller del av) overlevert og klar til bruk.

Kapittel 8: Forvaltning

Utgangspunkt

Produkt (eller del av) overlevert og klar til bruk.

Prosess

Drift, vedlikehold, reparasjoner og løpende forbedring av bygning eller anlegg.

”Som bygget”-dokumenter suppleres med beskrivelser av rutiner for vedlikehold, flytdiagrammer, tabeller og planer for administrasjon, drift og vedlikehold. Dokumentasjon av brannsikring.

Inspeksjoner og registreringer av eiendommens fysiske tilstand.

Resultat

Bygning eller anlegg som oppfyller forutsatte behov og som løpende tilpasses mindre endringer ved behov. Ved vesentlige endringer av behov kan resultatet bli en bygning eller et anlegg klarert for ombygging eller salg. Hvis videre utnyttelse ikke er hensiktsmessig kan resultatet bli bygning eller anlegg som er klarert for avvikling og riving.

Kapittel 9: Avvikling og riving

Utgangspunkt

Bygning eller anlegg som er klarert for fullstendig ombygging, eventuelt avvikling og riving.

Prosess

Dokumentasjon av produkter, plan for utnyttelse av restprodukter.

Rivingsplan, avfallsplan, godkjenning.

Gjennomføring, dokumentasjon, godkjenning.

Resultat

Bygning som er fjernet og tomteområde som er ryddet, alt i henhold til forskrifter og spesifikasjoner.

Underinndeling av kapitlene bygger på styringsprinsippet i Demingsirkelen

Ledelse og styring er generelle prosesser som alltid inneholder de samme *grunnelementene* uavhengig av hva som skal styres, om det er en hel bedrift eller om det er de enkelte fasene i byggeprosessen. Grunnelementene de samme uavhengig av hvilke aspekter som skal styres, om det er kvalitet, tid, økonomi, helse/sikkerhet, ytre miljø, kravene i Plan og bygningslov – eller logistikk.

De fire enkleste grunnelementene for styring er av mange kjent som Demingsirkelen (syklus); planlegge, utføre, kontrollere og korrigere (forbedre). Prinsippet er at denne syklusen skal gjentas hele tiden. I Byggforsk's *Systemmodell* er disse elementene oppdelt videre i til sammen 10 elementer. Denne inndelingen dekker de praktiske behovene for all styring innen byggesektoren.

Underinndelingen starter med målsetting, fortsetter med organisering, planlegging, gjennomføring og avslutter med oppfølging og forbedring. De enkelte styringselementene 0-9 har følgende benevnelser og hovedinnhold, se *fig. 14*.

Overordnet målsetting og politikk

0 Generelt	Overordnet målsetting og politikk for området som kapitlet dekker, en innholdsliste, eventuelle illustrasjoner, flytskjema, prosesser og prosessplaner
------------	--

Organisasjon og ledelse

1 Organisasjon	Organisasjonens oppbygging, oppsummering av oppgaver, fordeling av ansvar og myndighet med mer
2 Kommunikasjon	Opplegg for skriftlig og muntlig kommunikasjon, dokumentasjon, koder, arkiveringsprinsipper, møteopplegg med mer

Planlegging og oppfølging

3 Krav	Aktuelle lover og regelverk, standarder, forutsetninger og begrensninger i kontrakt, og alle øvrige prosjektkrav som er konkretisert som "output" fra foregående kapittel
4 Ressurser	Bemanning/medarbeidere, kunnskaper, kvalifikasjoner, opplæring, helse og sikkerhet, miljø, maskiner og utstyr, hjelpematerialer
5 Innkjøp	Styring av innkjøp, rammeavtaler, innkjøpsbetingelser, valg av leverandør og underentreprenør, logistikk, lager
6 Tid, planer	Planlegging og oppfølging av fremdrift, rapportering
7 Økonomi	Kalkyler, budsjetter, regnskap, kostnadskontroll, fakturering, betaling, finansiering, garantier, forsikring

Gjennomføring

8 Utførelse	Tilrigging, produksjon (av det som er produktet eller tjenesten i kapitlet), styring og kontroll, behandling av avvik og korrigerende tiltak
-------------	--

Oppfølging og forbedring

9 Erfaring, forbedring	Analyser av avvik, statistikker, innsamling av erfaringer fra prosessen, forebyggende tiltak, initiativ til forbedringer
------------------------	--

Fig. 14. Alle kapitlene er delt opp på samme måte, som avspeiler faste elementer av et hvert styringssystem. Underinndelingen starter med målsetting, fortsetter med organisering, planlegging, gjennomføring og avslutter med oppfølging og forbedring.

Når vi kombinerer kapittelinnndelingen og underinndelingen til en tabell (matrise) får vi illustrert hvordan dette kan brukes til arkivering av alle typer dokumenter i bedriftens styringssystem. Etter bedriftens behov kan hver rute eller "boks" i tabellen brukes til en logisk og oversiktlig plassering av dokumenter, se fig. 15. Senere skal vi vise hvordan dette prinsippet kan brukes til et enkelt og entydig nummersystem for dokumentene.

Felles inndeling for alle typer styringssystemer for bygg og anlegg									
	Bedrift	Prosjekt / byggeprosess ⇔							
Kapitler ⇔ Underinndeling ↓	1 Foretak, generelt	2 Initi- erings- akquisisjon	3 Program- mering	4 Prosjekt- ering	5 Forbere- delse	6 Produk- sjon	7 Over- levering	8 Forvaltning	9 Avvikling, riving
1 Organisering									
2 Kommunikasjon									
3 Krav									
4 Ressurser									
5 Innkjøp									
6 Tid, planer									
7 Økonomi									
8 Utførelse									
9 Erfaring, forbedring									

Fig. 15. Denne generelle inndelingen av ledelses- og styringssystemer kan brukes for alle typer byggebedrifter og for hele byggeprosessen. Ved at mange parter bruker den samme inndelingen vil det bidra til bedre kommunikasjon mellom og innen organisasjoner.

Mindre justering av *kapittelbenevnelsene* kan foretas etter behov. Når det gjelder *underinndelingen* bør den ikke endres, men den kan eventuelt sløyfes til å begynne med. Det må understrekes at matrisen ikke er mer enn et arkiveringssystem med inntil 100 bokser for plassering av dokumenter fra styringssystemet. Dette generelle systemet dekker alle muligheter, slik at det i praksis alltid vil være et stort antall tomme bokser for en bedrift som tar i bruk matrisen.

Det kan ofte være tvil om hvor et dokument skal arkiveres. Noen ganger kan det være flere alternative plasseringer. Men dette må ikke gjøres til et stort problem. Forsøk å følge grunnprinsippene så godt som mulig, og velg en løsning. Moderne IT-systemer har effektiv filidentifikasjon og gjenfinningsmuligheter som forenkler dokumenthåndteringen vesentlig i forhold til tidligere.

Dokumentene i et styringssystem kan deles i tre nivåer

Av hensyn til en enkel nummerering anbefales det å dele inn *dokumentene* i et styringssystem i tre typer eller nivåer, se *fig. 16*. Det gjør det også enklere å utnytte hjelpemidlene fra logistikksystemet som er beskrevet i denne rapporten.

Nivå 1) Systembeskrivelse

Systembeskrivelsen inneholder som navnet sier en beskrivelse av hvordan systemet er bygget opp og omfanget av det, eventuelt med en innholdsliste. Dessuten inngår en gjennomgang av politikk og mål, organisasjonsstruktur og delegering av ansvar og myndighet. Standarder definerer dette som en "håndbok", f.eks. kvalitetshåndbok (ISO 8402) eller miljøhåndbok. Vi anbefaler likevel å bruke ordet systembeskrivelse som en mer forklarende betegnelse.

Nivå 2) Rutiner

Rutiner er valgt som en fellesbetegnelse for alle slags rutiner (prosedyrer), instruksjoner, arbeidsbeskrivelser mm. Rutiner beskriver fremgangsmåter. Underordnet rutinene finnes ofte blanketter eller andre skriftlige hjelpemidler.

Nivå 3) Blanketter - skriftlige hjelpemidler

Blanketter er valgt som en fellesbetegnelse på alle slags forhåndsutformede blanketter, planer, huskelister, sjekklister mm. Overordnet blanketter finnes som regel en tilhørende rutine, hvor bruken av blanketten er beskrevet.

I de senere årene har begrepet *kvalitetsplan* blitt introdusert i større prosjekter. I ISO 8402 pkt 3.13 er den definert som et dokument som spesifiserer den spesielle praksis i prosjektet for å oppnå kvalitet, ressurser og rekkefølge av aktiviteter som er relevante for et spesielt produkt, prosjekt eller kontrakt. En utfordring for bedriftene er å innarbeide de parallelle oppgavene som vedrører helse, sikkerhet og miljø i den samme planen, som mer generelt kan kalles en *prosjektplan*. Dermed oppnår vi en mer rasjonell styring gjennom et felles samlet system.

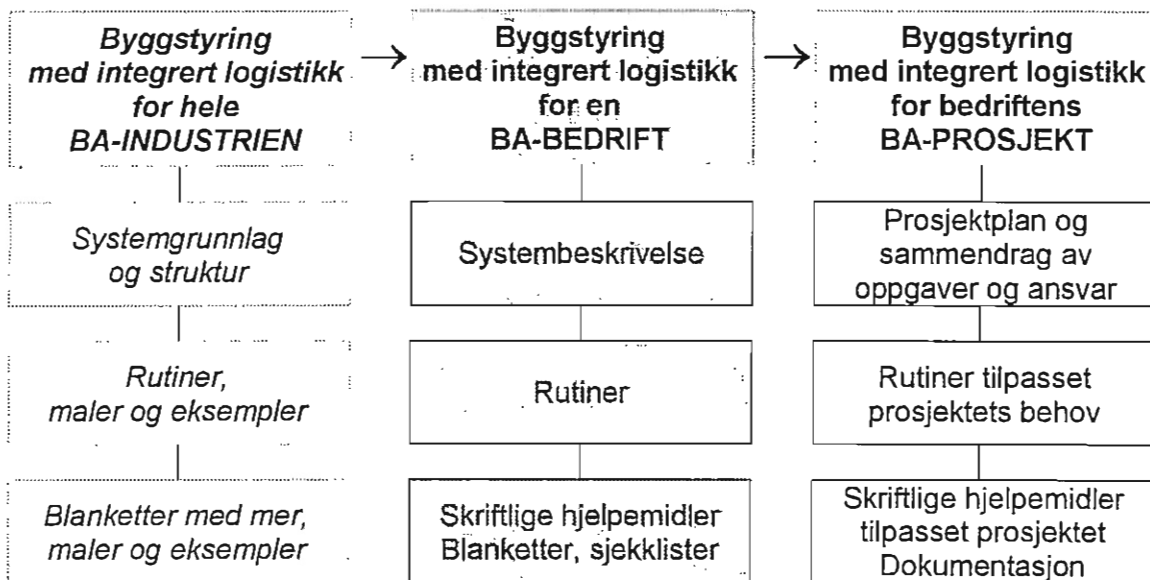


Fig. 16. De tre nivåene for dokumenter i styringssystemet er de samme for bedriften som for det enkelte prosjektet. Styringssystemet for et prosjekt består av dokumenter fra bedriftssystemet med nødvendig tilpassing ut fra prosjektets behov. Underlag til hvert av de tre nivåene kan utnyttes fra maler og eksempler i "Byggstyring med logistikk for hele BA-industrien".

Nummerering av dokumenter er viktig for å holde orden i systemene

Innenfor hver rute eller boks i inndelingen i matrisen (fig. 15) kan det være mange dokumenter. Vi behøver et kodesystem for å nummerere hvert enkelt dokument entydig, og slik at det gir praktisk informasjon om innholdet. Et slikt system starter med to siffer som forteller hvor i matrisen dokumentet befinner seg. De to sifrene angir hvor i byggeprosessen dokumentet skal brukes (første siffer angir kapittel eller fase) og dessuten hva slags type styringselement dokumentet gjelder (annet siffer angir underinndelingen). Et dokument som angår *systembeskrivelse* kan kodes direkte på dette tosifrede høyeste nivået.

Neste dokumentnivå inneholder *rutinene*. Vi har valgt å nummerere rutiner ved å tilføye et to-sifret løpenummer (01 osv.) etter de to sifrene for den aktuelle ruten i matrisen. Dermed får alle rutiner en individuell kode som alltid består av fire sifre. Koden plasseres øverst i høyre hjørne på hvert ark som tilhører ett dokument, se fig. 17.

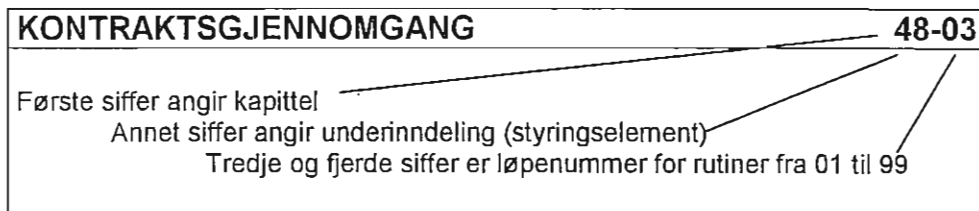


Fig. 17. En rutine for "kontraktsgjennomgang" har fått nummeret 48-03.

Det tredje dokumentnivået som gjelder andre *skriftlige hjelpemidler* (blanketter, stillingsbeskrivelser, møteopplegg, møtereferat, momentlister, sjekklister) får ett femte siffer (løpenummer 1 osv.) i tillegg til koden for den rutinen som hjelpemiddelet tilhører. Et skriftlig

hjelpemiddel til rutinen 48-03 for kontraktsgjennomgang, f.eks. "liste over kontrollspørsmål ved kontraktsgjennomgang" kan få koden 48-031, se fig. 18.

KONTROLLSPØRSMÅL VED KONTRAKTS- GJENNOMGANG	48-031
Første til fjerde siffer angir hvilken rutine som gjelder Femte siffer er løpenummer for hjelpemidler fra 1 til maksimalt 9	

Fig. 18. En "liste over kontrollspørsmål ved kontraktsgjennomgåelse" (som skal brukes slik som beskrevet i rutinen 48-03) får kodennummer 48-031. Alle skriftlige hjelpemidler får et femte siffer som et løpenummer.

Faste maler som kan anbefales til alle typer styringssystemer

NBI har gjennom systemet for byggstyring lagt mye arbeid i å utvikle en utforming og elektronisk redigering av dokumenter slik at de er rasjonelle og enkle å bruke. Forbedringer har pågått litt etter litt over 10 år, og det er lagt vekt på å velge et enkelt tekstbehandlingssystem med størst mulig utbredelse i BA-bransjen. Den siste versjonen bruker *Microsoft Word® for Windows fra Office 97*. Det er laget en rekke praktiske maler (templates) for dokumenter som kan tilpasses og brukes om igjen av alle typer bedrifter innen bygge- og anleggsbransjen.

Maler (templates) er definert som "spesielle dokumenter - med en forhåndsbestemt utforming og/eller format som kan brukes som mønster for andre dokumenter av samme type". I malene er det lagt inn en rekke faste elementer, slik som standard marger, skrifttyper, grader, over- og underskrifter, fotnoter mm.

Tilsammen inngår det 10 malfiler i denne rapporten. Det finnes malfiler for hvert av de tre definerte dokumentnivåene, men de fleste tilhører det laveste nivået, dvs. de er av typen blanketter og andre skriftlige hjelpemidler. Det er innen dette området at det er mest å hente ved å ha ferdige mønstre for hyppig ombruk. Malfiler kan ikke endres på vanlig måte, og de kjennetegnes med "etternavnet" .dot. Den versjonen som er tilgjengelig på diskett er en ren skrivemal.

Nedenfor beskrives hver enkelt mal og de aktuelle bruksområdene. Ytterligere en mal kan være aktuell, nemlig for innholdslisten til et styringssystem. Men de IT-tekniske mulighetene i dag gjør det enklere å benytte en eller annen standard løsning for en automatisk oppdatering av innholdslistene.

Den første malen vi vil nevne er en *prosjektplan*, som er en ny versjon av det som tidligere har vært kalt kvalitetsplan, PROSJEKTPLAN.dot, se fig. 19. Dagens versjon er meget effektiv å bruke for å fordele oppgaver og ansvar for å utføre nær sagt hva som helst - og i tillegg kunne henvise til krav som gjelder, rutiner som skal brukes og hvilken kontroll og dokumentasjon som skal foretas.

En mal som inngår som venstre del i den nevnte prosjektplan kalles *funksjonsplan*, FUNKSJONSPLAN.dot, se *fig. 19*. Denne *hvem gjør hva og når-blanketten* er en av de viktigste og nyttigste av alle malene, den er meget fleksibel og kan brukes til små og store oppgaver.

For noen eller alle oppgavene som omtales i en prosjektplan eller en funksjonplan kan det utarbeides *rutiner* for hvordan de skal gjennomføres. Vi anbefaler derfor å velge en fast oppbygging av alle fremtidige rutiner i bedriften, RUTINE.dot, se *fig. 19*.

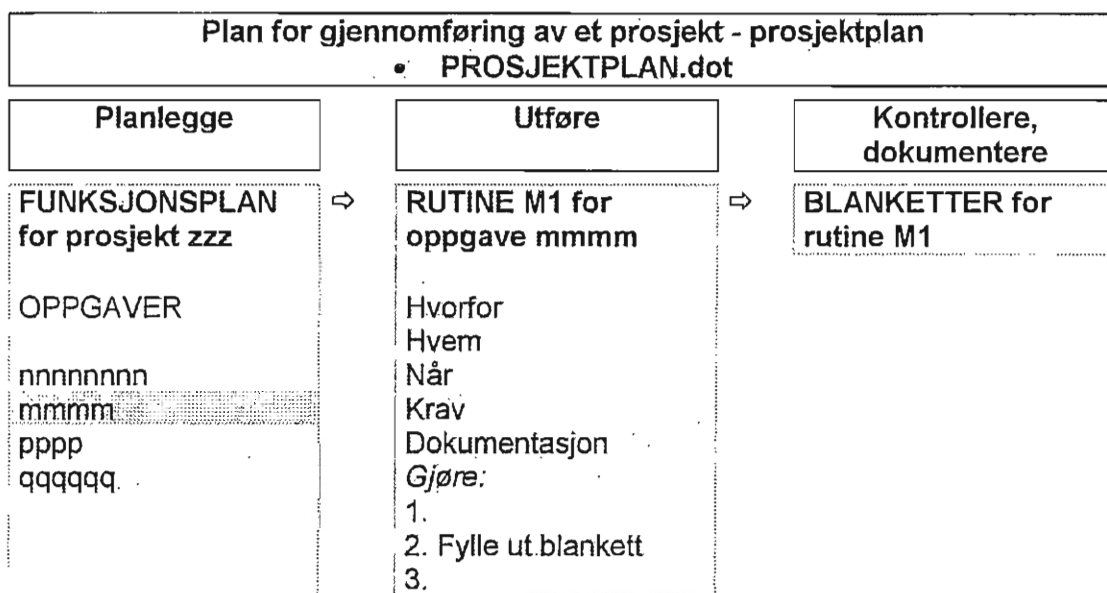


Fig. 19. En prosjektplan (eller kvalitetsplan) kan bygge på en funksjonsplan, med henvisning til rutiner og blanketter. Mens funksjonsplanen bare lister opp forskjellige oppgaver gir rutiner en detaljert anvisning til hvordan enkelte viktige oppgaver skal gjennomføres. Rutinene bygges opp etter et fast mønster.

For blanketter finnes flere typer malfiler, se *fig. 20*.

- En av disse er ganske enkelt er blankt ark, men den er likevel nyttig fordi den inneholder all nødvendig skjult informasjon med oppsett av utforming mm., BLANKETT.dot.
- En tilsvarende mal finnes for blanketter som skal lages for liggende A4 format, LIGGENDE.dot.
- Ved utarbeidelse av *stillingsbeskrivelser* kan man bruke STILLINGSBESKRIVELSE.dot.
- Ved utforming av et fast *opplegg for et møte* som gjentas flere ganger kan man bruke STANDARD MØTEPLAN.dot.
- *Møtereferat* kan skrives på MØTEREFERAT.dot. Hvis møtet gjentas kan man etter det første referatet lagre det som er fast (deltakere, møtested mm).
- MOMENTLISTE.dot brukes til å lage praktiske momentlister som hjelp til å huske hva som bør undersøkes.
- SJEKKLISTE.dot er en mal for å lage sjekklister for bruk til kontrollopplegg og dokumentasjon av resultater.

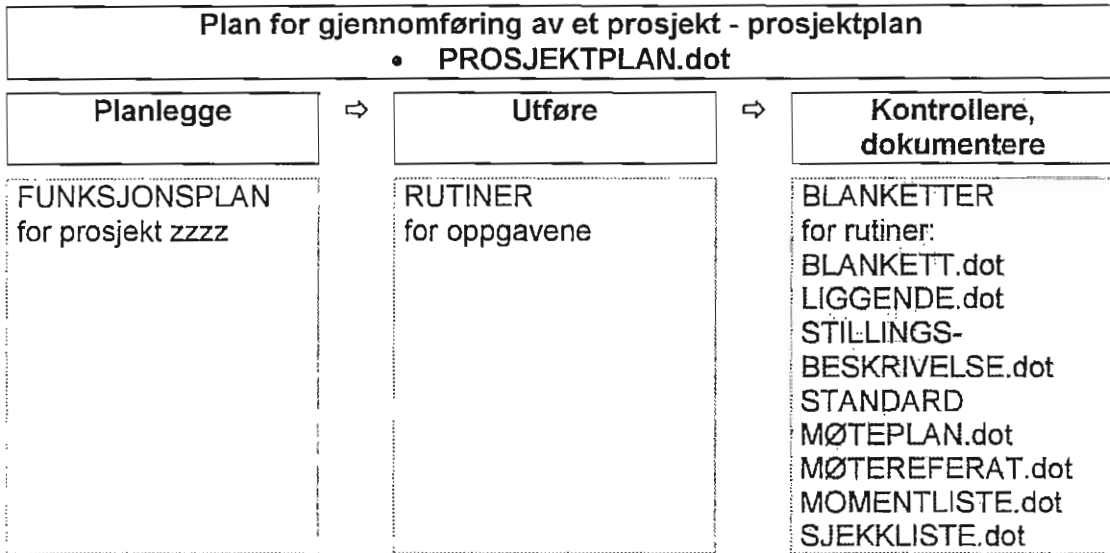


Fig. 20. Til hver rutine kan det høre med blanketter eller andre hjelpemidler for gjennomføring av rutinen.

Hjelpemidlene for dokumentasjon av systemer for logistikk demonstreres i praktisk bruk i rapportens neste to kapitler.

I kapitlet *Praktisk innarbeiding av bedre logistikk* gjennomgås logistikk-tiltak gjennom hele byggeprosessen. Her vises hvordan malfilene kan brukes til å lage rutiner og hjelpemidler.

I kapitlet *Hjelpemidler og eksempler* presenteres malfilene i sin helhet. Der forklares også mer om de datatekniske aspektene. Alle som har noe grunnkunnskap om *Microsoft Word® for Windows* kan umiddelbart ta i bruk malfilene. Videre finnes komplette kopier av de til sammen ca. 60 eksempler på rutiner og hjelpemidler som er kommentert i rapporten. Hensikten er at bedrifter skal kunne utnytte malene fullt ut og *innholdet* i eksemplene til å lage tilsvarende for sitt eget bruk.

Praktisk innarbeiding av bedre logistikk

Sammendrag

Kapitlet er en konkret veiledning for bedrifter som har besluttet å satse på forbedring av logistikk innen byggeprosessen. *Det er en forutsetning at ledelsen først har gjennomgått foregående kapittel, og på dette grunnlaget har utarbeidet en målsetting og et program for en utviklingsprosess.* Det må igjen understrekes at ingen slik prosess går av seg selv, og at den såkalte *femtrinnsmodellen* fra Byggforsk bare illustrerer en metode for å lede prosessen. Det er også nødvendig at bedriften har eller fastsetter en brukbar struktur på dokumentasjonen av sitt styringssystem, slik at arbeidsgruppene slipper å involvere seg i utforming av dokumentasjon og redigering av systemet. Videre må bedriften ha tatt i bruk tekstbehandling. Et komplett mønster for utforming av et system er vist i kapitlet dette kapitlet, og i neste kapittel finnes en rekke eksempler som følger det samme mønsteret. Sist, men ikke minst, må bedriften velge sin strategi fremover for hvordan den skal satse på informasjonsteknologi for å kunne styre logistikken mer effektivt.

Veiledningen starter med en presentasjon av de områder som kan være aktuelle for en bedrift å ta fatt på, og det skisseres en modell av logistikkprosessen. Før bedriften går videre er det nødvendig med en nærmere prioritering av hvilke deler av prosessen som skal bearbeides i første omgang.

Resten av veiledningen er delt inn i på samme måte som kapittelinnndelingen for *System for byggstyring*, slik som nærmere forklart i forrige kapittel. Stoffet er bygget opp slik at det er fullt mulig å "hoppe" frem og tilbake.

Innholdet i hvert kapittel er en gjennomgang av de viktigste temaene som påvirker logistikk, med støtte i enkle flytskjema. Mange av disse temaene er bearbeidet gjennom arbeidsgruppene innen prosjektet *Logistikk for installasjonsbransjen*, og resultatet er blitt til rutiner og tilhørende hjelpemidler i form av blanketter. Dessuten inngår en del hjelpemidler som stammer fra *System for byggstyring*.

I veiledningen er det etter hvert referert til eksempler med et dokumentnummer og dokumentnavn, både i en samletabell og løpende i teksten. Alle eksemplene kan finnes ved å slå opp i vedleggene bakerst i rapporten.

Først i kapitlet omtales bedriftens felles funksjoner for å oppnå bedre logistikk. Deretter følger tilbud og kontrakt, prosjektering, forberedelser før oppstart, gjennomføring og til slutt overlevering. Antall eksempler varierer mellom kapitlene, med det størst antallet innenfor kapitlet om forberedelser. Men de fleste rutine og hjelpemidlene inneholder veiledning som er gyldig innenfor flere faser, og det er viktig å bli kjent med materialet for å få den fulle nytten.

Hvilke områder skal bedriften velge å bearbeide

Når en bedrift skal i gang med sitt forbedringsarbeid innen logistikkområdet må den planlegge innsatsen. I foregående kapittel *Hvordan oppnå forbedringer* er det anbefalt en arbeidsmetodikk for hvordan bedriften bør arbeide, samtidig som en rekke generelle hjelpemidler er beskrevet. I dette kapitlet gjennomgås og drøftes aktuelle konkrete problemstillinger vedrørende logistikk. Samtidig beskrives en del eksempler på løsninger og tiltak, og det henvises til dokumenter som finnes komplett som vedlegg til neste kapittel *Hjelpemidler og eksempler*.

Bedrifter som skal velge utviklingsoppgaver vedrørende logistikk kan ha nytte av å sette disse inn i en helhet, se *fig. 21*.

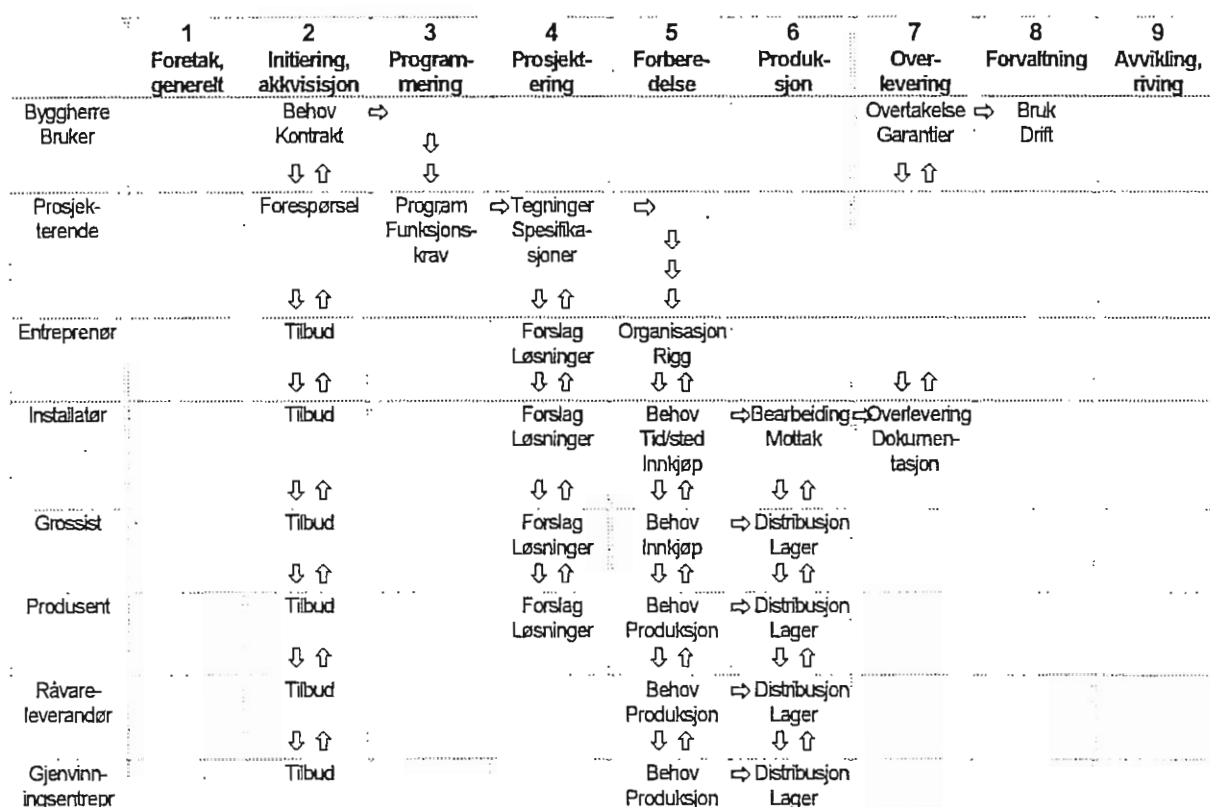


Fig.21. Byggeprosessen er et samspill mellom mange aktører fra start til slutt. Logistikkprosessen er en del av byggeprosessen, hvor spillet er av ekstra stor betydning. Modellen i figuren antyder en del aktiviteter innenfor de enkelte fasene i byggeprosessen som direkte påvirker logistikken. Forskjellige prioriterte utviklingsområder kan avgrensnes, trekkes ut og detaljeres videre etter behov.

Det er flere innfallsvinkler for å beskrive helheten. En byggherre eller en annen som leder hele gjennomføringen av et byggeprosjekt kan velge å se på *en og en fase av byggeprosessen*, og for hver fase se på alle medvirkende parter og holde oversikt over hvem som gjør hva. En bedrift kan konsentrere seg om *egne aktiviteter gjennom hele prosessen*, og f.eks. illustrere prosessen for sine aktiviteter med flytskjema og sortere etter hvem som gjør hva. Men når det gjelder logistikk er det svært viktig å se på spillet med partene utenfor egen bedrift. Derfor anbefales at en bedrift tar utgangspunkt i en total modell over byggeprosessen som samtidig viser oppgavene for *alle* medvirkende parter, se *fig. 21*.

Modellen i *fig. 21* kan brukes på en fleksibel måte, ved at man trekker ut og detaljerer de aktuelle områdene etter behov. Slik kan samspillet mellom partene illustreres på en oversiktlig måte, se *fig. 22*.

	1 Felles, generelt	2 Akkvisisjon, inifisering	3 Program- mering	4 Prosjekt- ering	5 Forbere- delse	6 Produk- sjon	7 Over- levering	8 Drift, vedlikehold	9 Avvikling, riving
Entreprenør		Tilbud		Forslag Løsninger	Organisasjon Rigg				
		↓ ↑		↓ ↑	↓ ↑		↓ ↑		
Installatør		Tilbud		Forslag Løsninger	Behov Tid/sted Innkjøp	⇒ Bearbeiding Mottak	Overlevering Dokumen- tasjon		
		↓ ↑		↓ ↑	↓ ↑	↓ ↑			
Grossist		Tilbud		Forslag Løsninger	Behov Innkjøp	⇒ Distribusjon Lager			

Fig. 22. En bedrift (f.eks. installatør) kan konsentrere seg om sin interne prosess samtidig som den tar opp forhold som påvirker logistikken av overordnet part (entreprenør eller eventuelt en annen styrende part) og av underordnet part (grossist/leverandør). Videre må bedriften (installatøren) ta opp forhold til andre fag (installatører) på samme nivå i hierarkiet. En slik horisontal koordinering kan illustreres som en tredje dimensjon - på tvers av papiret.

Samtidig er modellen delt opp på samme måte som den anbefalte oppdelingen av styringssystemet, slik at rutiner og hjelpemidler kan plasseres direkte inn i kapitlene.

Den videre veiledningen er bygget opp stort sett i tråd med kapitlene 1-9. Bedriften kan likevel velge fritt hvor den vil starte og hva den vil ta med etter hvert.

Kapittel 1 i modellen inneholder oppgaver som er felles for flere prosjekter. De påfølgende kapitlene er fullt og helt knyttet til enkeltprosjekter frem til et ferdig byggverk. Veiledningen dekker på ingen måte *alle* nødvendige eller ønskelige rutiner. De som inngår er slike som har vært diskutert og prioritert innen logistikkprosjektet - eller som er hentet fra Byggforsk's *System for byggstyring*.

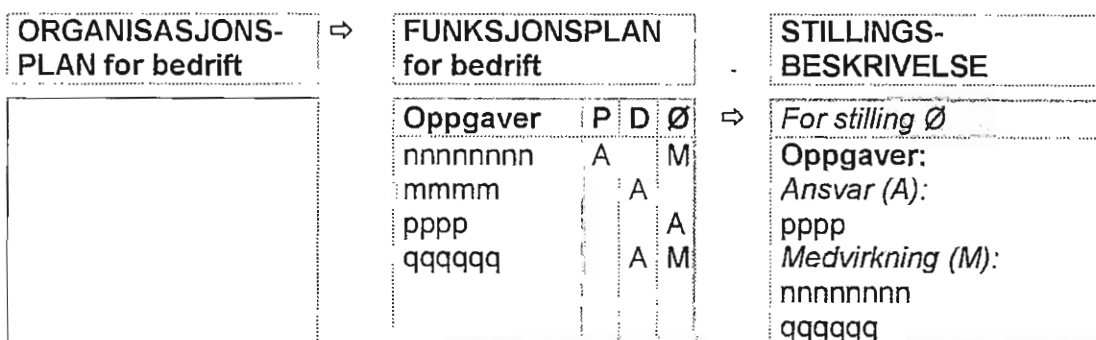
Bedriftens stabsoppgaver for å oppnå bedre logistikk

I denne rapporten går vi ikke inn i detalj på rutiner for bedriftens fellesoppgaver, men som en kort oppsummering viser vi hvordan slike tema kan plasseres innen ett og samme styringssystem, se *fig. 23*.

Kapittel ⇔	1 Foretak, generelt	2	3	4	5	6	7	8
1 Organisering	Organisasjonsplan for bedrift Funksjonsplan med fordeling av ansvar for hovedoppgaver Stillingsbeskrivelser for nøkkelfunksjoner							
2 Kommunikasjon	Møteopplegg for bedrift Arkivsystem, skriftlig informasjonssystem Datasytemer							
3 Krav	Offentlige krav til bedriften							
4 Ressurser	Ansatte, ansettelser, kompetanse, opplæring, helse/sikkerhet Utstyr, maskiner, anskaffelse, forvaltning							
5 Innkjøp	Investeringer, rammeavtaler, leverandøroversikt 15-06 Vurdering av leverandør 15-08 Reklamere på varer og tjenester 15-081 Reklamasjon av utstyr/varer							
6 Tid, planer								
7 Økonomi	Økonomistyringssystem							
8 Utførelse	Håndtere avvik 18-03 Behandle avvik og korrigerende tiltak i prosjekt 18-031 Avviksrapport 18-032 Avviksrapport for mottatte materialer							
9 Erfaring, forbedring								

Fig. 23. Eksempler på områder for bedriftens felles og generelle rutiner, gruppert etter underinndelingen 1-9 av Kapittel 1 Foretak, generelt. Bare noen få konkrete rutiner inngår som vedlegg til denne rapporten.

Bedriftens interne *organisering* og fordeling av ansvar og myndighet forutsettes å være brukbart dokumentert hos de fleste bedrifter. Men slike dokumenter bør oppdateres etter hvert som utviklingstiltakene er kommet i gang. Dokumentasjonen bygger vanligvis på en organisasjonsplan, basert på hovedoppgavene som skal dekkes, se *fig. 24*. Ut fra dette detaljeres oppgavene videre i en funksjonsplan, som brukes til å vise hvem som har ansvar for hver enkelt oppgave. Videre kan alle oppgavene for en enkelt person samles i en stillingsbeskrivelse, hvor ansvar og myndighet defineres.



Figur 24. Stillingsbeskrivelser henger direkte sammen med arbeidsoppgavene i en funksjonsplan. Det samme prinsippet brukes også for beskrivelse av ansvar og oppgaver innen enkeltprosjekter.

Intern *kommunikasjon* både skriftlig og muntlig henger nøye sammen med logistikk, og det er nødvendig at bedriften har en fremsynt politikk på dette området. Spesielt gjelder det utvikling og utnyttelse av elektronisk kommunikasjon, både via faks og med bruk av PC koplet i nett og med utnyttelse av strekkoder for materialstyring. Når bedriftens

styringssystem gjøres tilgjengelig over PC-nett (Internett) kan man på en enkel måte lage utdrag i form av et minisystem for prosjekter etter behov. Dette får sin fulle nytte først når all videre kommunikasjon også går over PC-nett, inkludert bestillinger og leveranseinformasjon. Dette er grunnleggende forhold som behandles videre i senere avsnitt i veiledningen. Men ledelsen tvinges løpende til å ta stilling til investeringer innen området, når er det riktig å gå over til nye løsninger, hva skal velges, hvem behøver hva, hvordan gjennomføre opplæring osv.

Styring av egne *ressurser* totalt sett med fordeling mellom prosjekter er også en sentral bedriftsoppgave, såvel for bemanning som for utrustning og maskiner. Opplæring innen logistikk kan være aktuelt i flere bedrifter. Lageroperatør er blitt et nytt fag, og det er mulig å utnytte dette til etterutdanning. Likeså er det store forbedringsmuligheter ved å finne frem til mer effektive tekniske og datamessige hjelpemidler for lagring og håndtering av materialer.

Innkjøpsfunksjon er en av de mest sentrale i logistikksammenheng. Styringssystemet skiller mellom funksjonene som er *generelle og felles* for alle prosjekter og de som gjelder hvert konkrete prosjekt. Felles rutiner gjelder bl.a. innkjøpspolitikk og rammeavtaler, f.eks. for ett og ett år. Rammeavtaler kan inngås på bakgrunn av tilbud. Ut fra sin innkjøpspolitikk og behov kan man velge leverandør med støtte i *15-06 Vurdering av leverandør*. Ved direkte samarbeid med færre utvalgte leverandører forventer partene å oppnå økt produktivitet. Det er for tiden en trend til å se på leverandører som langsiktige partnere. De fleste bedrifter utvikler detaljerte avtaler bl.a. om logistikkforhold. Dette kan være avgjørende for å sikre at partene tilpasser sine systemer til hverandre, og til sammen oppnår en tilsiktet gevinst. Det er nødvendig at slike avtaler gjøres på ledernivå for at løsningene skal bli effektive i alle felles prosjekter.

Tidstyring er først og fremst viktig for styring av prosjekter, og omtales i senere avsnitt. Ledelsens oppgave er imidlertid å velge effektive hjelpemidler, og å legge forholdene til rette for bruk i praksis. For eksempel vil det si å beslutte at MS Project med applikasjon for installasjonsbransjen skal anskaffes, installeres og nødvendig opplæring gjennomføres.

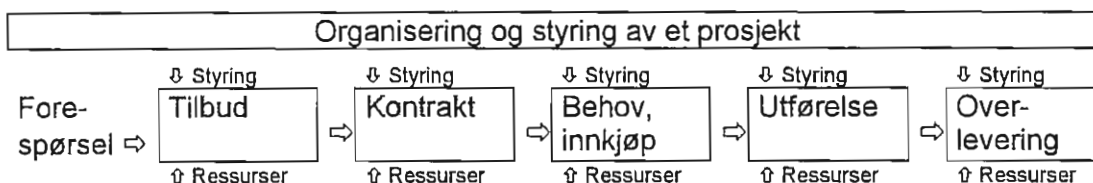
Økonomistyring omfatter alle felles hjelpemidler for økonomisk styring av bedrift og prosjekt. I et senere kapittel skal vi skissere hvordan tidstyrings-programmet MS Project kan utnyttes til kostnadsoppfølging og til faktureringsplan overfor byggherre. For øvrig er fakturasystem for materialer et område hvor betydelige besparelser kan oppnås bare ved å "gå tilbake" til periodiske samlefakturaer i stedet for separate fakturaer også for små enkeltleveranser.

Avvik av enhver art i forhold til forutsatt og planlagt griper meget sterkt inn i logistikk. Erfaringer tilsier at det er viktig å etablere faste rutiner i en bedrift for å sikre at alle konsekvenser av et avvik blir tatt vare på, blant annet gjennom at alle berørte får hurtig nok og riktig informasjon hvis det oppstår avvik.

Endringer vil si at noen med beslutningsmyndighet velger å endre forutsetninger, krav eller løsninger i forhold til noe som er spesifisert eller avtalt. Skillet mellom endringer og avvik er noe avhengig av hvor man befinner seg i en kunde-/leverandørkjede. Mange endringer i prosjekter er et stort problem. Kompensasjoner dekker sjelden de samlede kostnadene for alle direkte og indirekte konsekvenser, derfor kan omfanget av endringer ofte avgjøre om det økonomiske resultatet blir positivt eller negativt. Temaet blir tatt opp i et senere kapittel.

Tilbud og kontrakt kan åpne for god logistikk

Avtaler om nye oppdrag som utvikles gjennom tilbud og kontrakt gir rammer for organisering og styring av et prosjekt, se *fig. 25*. Kontraktsformene varierer mye innen bygge- og anleggsvirksomhet, og dermed også fordelingen av makt og myndighet mellom partene. Hovedoppgaven i kontraheringsfasen er å definere oppdragets innhold, generelle betingelser og avtale priser eller honorering. Flere av de generelle betingelsene gjennomgås normalt, bare overfladisk, særlig slike som har med organisering, kommunikasjon og logistikk å gjøre. I beste fall kommer temaene mer detaljert opp i senere faser, i verste fall blir de ikke tatt opp i det hele tatt. Dermed har partene et meget dårlig grunnlag for god logistikk.



*Fig. 25. Illustrasjon av hovedprosesser gjennom en bedrift gjøres enkelt ved å tegne disse etter hverandre. Det som kommer ut som resultat fra et prosesstrinn går inn som starten i det neste. Hvert prosesstrinn styres og tilføres ressurser. Styring vil si at **nødvendig planlegging, utførelse, kontroll og korrigerende tiltak** alltid inngår.*

Generelt sett er forespørsel og tilbud som en stafett som går både tur og retur. Forespørselene går nedover gjennom hierarkiet fra byggherren og tilbudene summeres oppover fra produsentene. Kontraktsforhandling og kontraktsinngåelse starter igjen på toppen, og fortsetter nedover. I denne fasen fastlegges forutsetningene for god logistikk, eller det motsatte – her utelater man å gjøre nødvendige avtaler for å sikre logistikken. Derfor er det viktig å utvikle arbeidsformer og rutiner som ivaretar hensyn til logistikk under tilbuds- og kontraheringsfasen. Eksempler på noen aktuelle rutiner fremgår av *fig. 26*.

Kapittel ⇨	1	2	3	4	5	6	7	8
1 Organisering		21-04 Etablere konsortium for tekniske fag i forkant av prosjekt						
2 Kommunikasjon		22-03 Utvikle optimalt tilbud i samarbeid mellom entreprenør og leverandør						
3 Krav		23-06 Sikre at kontrakt tillater en rasjonell materialhåndtering på byggeplass 23-061 Momentliste for kontraktsgjennomgåelse av materialhåndtering på byggeplass 23-071 Momentliste for kontraktsgjennomgåelse av krav til dokumentasjon for drift og vedlikehold						
4 Ressurser								
5 Innkjøp								
6 Tid, planer								
7 Økonomi								
8 Utførelse		28-11 Splitte opp kalkyle for videre materialstyring						
9 Erfaringer, forbedringer								

Fig. 26. Eksempler på rutiner for tilbud og kontraktsinngåelse, gruppert etter underinndeling 1-9 av kapittel 2 Initiering, akkvisisjon.

Tilbud- og kontrahering kan deles inn flere trinn, f.eks. som vist i *fig. 27*.

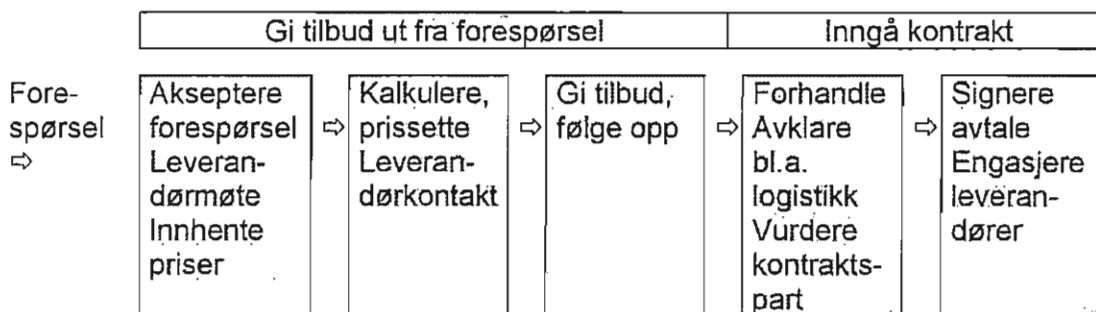


Fig. 27. Det er viktig å finne en passende oppdeling av store oppgaver i flere rutiner. Et flytskjema gir en god oversikt.

Oppgaver i tilbudsfasen

Forespørselen og entrepriseformen fastlegger krav og forutsetninger - samtidig som den åpner for muligheter og fallgruver. Hovedoppgaven er å kunne gi et konkurransedyktig tilbud. Samtidig må tilbudsarbeidet gjøres slik at underlaget kan utnyttes mest mulig direkte i eventuell videre gjennomføring av oppdraget. Dette betyr for eksempel at redigeringen av kalkylen for aktiviteter og materialer er hensiktsmessig, at kalkylen kan brukes til budsjett, at produktvalget er vurdert, at leverandørkontakt er opprettet og utnyttet, at fremdrift er skissert og at forhold vedrørende levering av varer er gjennomgått inkl. lagring og håndtering. I noen tilfeller må en også foreta en viss prosjektering. Endelig må organiseringen gjennomgås og man kan forberede et samarbeid mellom tekniske entreprenører og etablere en intsjonsavtale med leverandører.

Kalkulasjon som grunnlag for materialstyring

Kalkylen er installatørenes startkort for den videre logistikkprosessen. Målet er å unngå å måtte gjøre samme ting om igjen senere i prosessen. Det stiller krav til underlaget som kalkylen bygger på. I dag er det to hovedproblemer med underlaget: Mengdefortegnelsene fås sjelden i elektronisk form, derfor må spesifikasjonene skrives *om igjen* ved kalkulasjon av materialer. Dessuten er mengdene ofte oppgitt samlet for en hel bygning, selv om den prosjekterende først har regnet dem ut for hver etasje eller lignende. Derfor må kalkulatøren *på nytt* regne ut mengdene fordelt på etasjer og lignende. En veiledning for dette finnes i 28-11 *Splitte opp kalkyle for videre materialstyring*. En tilsvarende anbefaling finnes i kapittelet om programmering og prosjektering.

Elektronisk kalkulasjon er selvsagt å bruke for å oppnå en rasjonell prosess. Både elektro- og VVS-bransjen har bransjeprogram for kalkulasjon, EL-DATA og RS-KALK. Mens elektroinstallatørene har holdt sine data for seg selv har rørleggerbedriftene i stor utstrekning brukt rørgrossistene til kalkulasjon. Rørgrossistene beregner materialkostnadene og programmet kan deretter regne ut lønnskostnader ut fra akkordtariffen. Etter et flerårig utviklingsarbeid er systemene endret fra DOS til Windows. Ved utløpet av 1997 var EL-DATA klar for bruk, mens RS-KALK må bearbeides videre for å bli lettere å håndtere datateknisk.

Det grunnleggende prinsipp i kalkulasjonsprogrammene er oppbygging av en "trekant", der NS 3421 (eller det som defineres som beskrivelsestekst) utgjør det ene hjørnet. Varekoden for

materialer er det andre og tariffen det tredje hjørnet. Når beskrivelsesteksten og varekoden legges inn, beregnes arbeidstid/kostnaden automatisk og en får nettokostnaden som resultat.

Programmene er bygget opp slik at en kan summere kalkylen på tre nivåer: NS 3455 (Bygningsfunksjoner), NS 3451 (Bygningsdeler) og NS 3421 (Delprodukter).

EL-DATA vil benytte "EL-pakker" i stedet for NS 3421, da denne ikke passer inn i måten EL-bransjen beskriver eller kalkulerer sine arbeider.

VVS-bransjen legger også opp til "pakker" som kan bygges opp til fire nivåer f.eks.:

- *toalett* inkl. kraner og rør (nivå 0)
- toalett + div. annet bygget sammen til et *baderom* (nivå 1)
- baderommet + diverse andre installasjoner til en *bolig* (nivå 2)
- installasjoner i boligene på et *boligfelt* (nivå 3).

Hittil har det ikke vært vanlig å legge inn varekoder i kalkylene. I et senere avsnitt kommer vi inn på varekoder og sammenbygging til "pakker". I fremtiden bør det også være et mål å legge disse inn allerede i den første kalkylen.

Det påpekes videre av installasjonsbransjen at NS 3459 - standarden for elektronisk overføring av prosjektdata ikke er detaljert nok og derfor er ubrukelig som overføringsstandard.

Stedkoder for lokalisering

Stedkode vil si en inndeling og koding som forteller *hvor* et arbeid skal utføres eller er materiale skal inngå. Et hvert prosjekt bør ha omforente stedkoder som gjelder for alle fag. Derfor må de prosjekterende velge et opplegg som er hensiktsmessig for alle parter.

Ved å dele opp en beskrivelse etter hensiktsmessige stedkoder kan underlaget brukes senere til kalkulasjon og til material- og kostnadsstyring. Under produksjonsfasen kan stedkoden utvides til å omfatte områder for transport og lager. For bruks- og vedlikeholdsfasen kan koden detaljeres ytterligere som en referanse med individuelle koder for de enkelte delproduktene.

På selve byggeplassen fremkommer en del av stedene fysisk sett litt etter hvert. I starten finnes bare tomten, deretter tilkommer for eksempel en og en etasje. Akser er angitt på tegninger, men kan også avmerkes i bygget for å forenkle orienteringen på stedet. Etter hvert kommer vegger og dermed en fysisk rominndeling.

Statsbygg foreslo i 1995 et tverrfaglig identifikasjonssystem for bygningsdeler og tekniske installasjoner. *Hovedformålet* var å ivareta drift og vedlikehold og samtidig å kunne utnytte elektronisk databehandling. Følgende tre hovedelementer ble klassifisert og kodet:

- Lokalisering, stedsangivelse (geografi, bygg, område)
- Systemsdel/bygningsdel
- Produkt/ komponent/utstyr/artikkel.

Systemet er ikke kommet til full praktisk utnyttelse, men inneholder flere elementer som bør vurderes videre.

Inndeling av bygg og utarbeidelse av geografisk adresseringssystem bør følge de gjeldende norske standardene. En opplisting av standardene og en anbefaling om hvordan de kan brukes finnes i 48-11 *Utarbeide geografisk adresseringssystem for mengdefortegnelsen og videre materialstyring*.

Vi kommer senere tilbake til bruk av stedkoder under kapitlene om planlegging og gjennomføring.

Varekoder for rasjonell kommunikasjon

Koding av varer vil si at ulike varianter av markedsførte produkter gis entydige kodebenevnelser. En rasjonell datateknisk materialstyring er helt avhengig av at det finnes og brukes slike koder. Jo tidligere i prosessen man tar i bruk kodene jo mer effektiv blir prosessen.

Både elektro- og VVS-bransjen har godt innarbeidede varenummersystemer, EL-nr. og NRF-nr, som er bygget opp etter samme prinsipp. Begge består av i alt syv siffer. De første tre sifrene angir *typen* produkt, hvor første siffer angir hovedgruppe og de neste to sifrene brukes til en underoppdeling. De siste fire sifrene er *løpenummere* som er individuelle for hvert enkelt konkret produkt fra hver enkelt leverandør. Det finnes «åpne hull» i nummerseriene for fremtidige likartede enkeltprodukter.

Også i resten av Norden brukes samme hovedstruktur for nummerering, men numrene er *ikke* identiske. I Sverige og Finland brukes 7 sifrete hovednummere, mens i Danmark brukes 8.

Nummersystemene forvaltes av henholdsvis Elektroforeningen og Norske Rørgrossisters Forening. Mot betaling får man tildelt nye nummere etter behov.

Det er et strategisk mål for begge bransjer at omfanget av bruken av EL- og NRF-nummer økes. En rekke varer faller foreløpig utenfor, fordi de primært er beregnet på andre bransjer. Det bør likevel være rasjonelt også å ha egne varekoder innen EL og NRF for slike produkter. Utover dette kommer produkter som lages spesielt for enkeltprosjekter. Det er reservert egne serier som er åpne for slik bruk, men det mangler retningslinjer som kunne forenkle kommunikasjonen ytterligere.

Varenummersystemene er ikke internasjonale. Vareprodusentene har derfor sine egne kataloger *med egne vare-/produktnummer*. Dette kompliserer kommunikasjonen noe, men en automatisk omkoding til EL- og NRF-nummere kan løses ved utnyttelse av dagens IT-systemer.

Systematikken bak varekodene er neppe tilfredsstillende for en utvidet bruk i fremtiden, og den bør revurderes i forhold til utviklingen av standarder og nye kalkulasjonssystemer.

Kommunikasjonen kan forenkles ytterligere ved å definere og kode forskjellige "pakker" som er sammensatt av flere enkeltprodukter. Materialbehov kan samles til slike "pakker", hvor postene i mengdefortegnelsen (betalingsenhetene) også inkluderer direkte *tilbehør*. Det betyr at en post for ferdig ledning i løpende meter også inkluderer slikt som bend og festeanordninger. Dermed kan det senere bli mulig å bestille, laste og sende komplette "pakker" til lokale brukssteder ut fra stedkoder. Kalkyleprogrammene (EL-DATA, RS-

KALK) kan i noen grad håndtere dette når konkrete erfaringstall for tilbehør legges inn. Men slike pakker som er sammensatt av "epler og pærer" kan være vanskelige å bruke både i forhold til tariff og i forhold til de beskrivelsestekster som er lagt inn i Norsk Standard.

Bestilling og levering av "pakker" gjør det viktig at grossistenes systemer kan plukke sammen enkeltprodukter og definere en ny enhet - en pakke, noe som ikke er tilfelle med alle systemer i dag.

Suppleringsmateriell i form av skruer, muttere osv. er også nødvendig å kalkulere og anskaffe, men det anses mest hensiktsmessig å behandle dette atskilt fra "pakkene". I kalkylen kommer suppleringsmateriell som påslag til større poster.

Kopling mellom NS-koder (NS 3420, 3421) og EL-/ NRF-kode finnes ikke. Derfor venter de fleste med å legge inn varekoder til varene skal bestilles. Postene i beskrivelsen bør reservere plass for kalkulatøren til å angi materialer og eventuelt leverandører på følgende måte, se *fig. 28*

Post	NS-kode	Beskrivende tekst	Mengde/pris	EL- /NRF. nr Materiale	Leverandør Materiale
2.31	X12.200	Abcde efgeh	stk xxx	XXX xxxxx	NN

Fig. 28. Postene i en beskrivelse avgjør om informasjonen er egnet for videre materialstyring. Bruk av NS-koder er viktig. Videre er det fint for kalkulasjonen og senere utnyttelse at det er ledige kolonner for materialinformasjon.

Identifikasjon av produkter med strekkoder for elektronisk lesing

Alle typer produkter og varianter fra forskjellige produsenter kan identifiseres entydig med strekkoder, som bl.a. er kjent fra dagligvarebutikker. Det finnes flere standardformater for strekkoder. Ett eksempel er Code 39, som kan inneholde så vel tall som tekstinformasjon. Det er ingen grense for hva slags informasjon som legges inn, for eksempel henvisning til tegninger, leveringssted osv. Strekkoder kan trykkes i prisbøker, på etiketter, emballasje osv. Kodene leses med for eksempel optiske leseenheter og gjennom elektronisk omkodning fremkommer all informasjon som er koplet til koden. Optiske lesepenner kan strykes over strekkoden, dermed går informasjonen til en tilkoplest håndterminal. Fra denne kan data overføres videre direkte eller via et modem til en PC. Andre typer håndholdte scannere finnes også til utendørs bruk.

Leverandørene og grossistene på VVS-siden utgir NRF-felleskatalog, som består av to bøker for henholdsvis VVS og VA. Det arbeides med å lage en VVS produktdatabase med teknisk informasjon for innlegging på Internett. Tilsvarende arbeid skjer parallelt i flere land, slike som Danmark, Sverige, Holland og Tyskland.

Grossistenes prisbøker inneholder til dels strekkoder, med en meget effektiv mulighet for varebestilling med bruk av lesepen (optisk) og sending over telelinje (modem). Dessuten leverer grossistene prisdisketter til sine kunder for et begrenset utvalg av varene. Varelisten på Internett er en naturlig videre utvikling, som vil kunne effektivisere ordre/bestilling og levering ytterligere.

Byggebransjen utnytter ikke strekkoder i noe omfang av praktisk betydning. Utstrakt bruk av strekkoder kan revolusjonere logistikken. Det er ennå mange uutnyttede muligheter. Noen av de allerede brukte løsningene blir omtalt senere under kapittel om forberedelser, for eksempel for servicebiler og containere med suppleringsmateriell.

Elektronisk datautveksling - EDI

EDI står for Electronic Data Interchange, som et omformingsprogram for overføring av datainformasjon fra ett system til et annet. Det arbeides med å få en Norsk EDI-fact. Sentrale bransjebedrifter (L. A. Lund, Løvenskiold, Veidekke m.fl.) samarbeider med Norges Byggstandardiseringsråd om dette. Det man er mest opptatt av er å få gjennomført elektronisk fakturering, de store entreprenørene behandler 2-300000 fakturaer årlig.

Siemens Produkter bruker EDI mellom sin innkjøpsavdeling og enkelte leverandører for bestilling og fakturering. EDI-program skal tilknyttes Siemens administrasjonsprogram Concorde. Elektrikerbasen skal kunne plukke varer fra en liste med strekkoder. Siemens Produkter knytter også lageret sitt til Concorde via sitt ordre/lager/faktureringsystem, OLFI. Men bare fem-seks av 100 vareprodusenter kan håndtere dette videre elektronisk. Grossistene er bedre skodd fordi de bruker strekkoder til lagerstyring.

Forutsetninger for rasjonell logistikk i et prosjekt

En type forutsetninger for logistikk gjelder datateknisk identifikasjon av varer og materialer gjennom byggeprosessen, slik som omtalt i de foregående avsnittene. En annen type forutsetninger gjelder den fysiske logistikkprosessen. Allerede under tilbudsfasen bør mer effektive løsninger utvikles – for å tilrettelegge for lavere kostnader totalt sett. Tekniske entreprenører og leverandører har under logistikkprosjektet konkludert med at de i prosjekter må møtes mye tidligere enn det som er vanlig i dag. Utfordringen er å finne ut hva man kan spare sammen, derfor må det utvikles en kultur på tvers. Ett eksempel på en samarbeidsform og et startmøte fremgår av *22-03 Utvikle optimalt tilbud i samarbeid mellom entreprenør og leverandør*.

Blant annet bør man klarlegge forutsetningene og behovene for rasjonell transport, lagring og håndtering på byggeplass - og tilrettelegge dette mye bedre enn det som er vanlig. Hvordan kan bæring reduseres, hvilke hjelpemidler er hensiktsmessige, slik som forskjellige typer traller eller annet utstyr. Hva fremgår av tilbudsunderlaget og hva må det spørres om, eventuelt hva bør det tas forbehold om. Det svakeste området er ofte opplysninger omkring lagringsmuligheter, håndteringsutstyr og tilkomster, og hvordan dette varierer gjennom byggeperioden. Materialleverandører forventer også at slike forutsetninger spesifiseres i leveranseavtale. Eksempel på hva som må tenkes igjennom og vurderes finnes i *23-06 Sikre at kontrakt tillater en rasjonell materialhåndtering på byggeplass* med et tilhørende hjelpemiddel *23-061 Momentliste for kontraktsgjennomgåelse av materialhåndtering på byggeplass*.

Oppgaver i kontraktforhandlingsfasen

I tilbudsfasen må alle forutsetninger og vesentlige rasjonaliseringsmuligheter være klarlagt for å kunne gi et konkurransedyktig tilbud. I kontraktforhandlingsfasen må mange av de samme elementene revurderes fordi det alltid reises spørsmål om justeringer. En bør sjekke hva

styrende part forplikter seg til; organisering, møter, fremdriftsplan, levering av tegninger, lagerplass, internt transportstyr, osv. Hvilke krav bør det stilles fra tilbyder til styrende part? Det vil ofte være aktuelt å gjennomgå 23-06 og 23-061 på nytt.

Videre må eventuelle utsatte spørsmål avklares. Et viktig område – som også kan tas opp under tilbudsfasen – er *organisering* av et prosjekt med fordeling av oppgaver og ansvar. Dette er grunnlaget for videre styring og kommunikasjon. Ofte kreves at tilbyder skal dokumentere sin planlagte organisasjon for et prosjekt. Men enda viktigere er det at byggherre eller en annen styrende part fremlegger *sin overordnede* organisering, som underlag for leverandørenes egen utforming. Det samme gjelder opplegg for skriftlig og muntlig kommunikasjon gjennom prosjektet. Hvis opplysninger om organisasjon og kommunikasjon er ufullstendig i et prosjekt, må de tekniske entreprenørene kreve at slikt materiale utarbeides og fremlegges, senest i tilknytning til kontraktsforhandlinger. Om nødvendig må de tekniske entreprenørene vurdere å ta initiativ selv på en eller annen måte. Momenter for hva som bør tas opp finnes i 51-03 *Sikre hensiktsmessig overordnet opplegg for organisasjon og kommunikasjon*.

Det er flere måter å dokumentere organisasjoner på. En metode som kan brukes av de fleste fremgår av 51-04 *Organisere prosjekt og fordele ansvar og myndighet*. I tillegg finnes et eksempel 51-041 *Organisasjonskart for prosjekt*. Videre finnes 51-042 *Stillingsbeskrivelse for prosjektleder*.

En betydelig utfordring for installatører og grossister ligger i å utvikle nye former for arbeidsfordeling. Et eksempel fra EL og VVS-bransjene finnes i 51-051 *Samordne oppgaver - installatør/grossist*. Dette hjelpemiddelet for fordeling av oppgaver mellom installatør og grossist er spesielt viktig å bruke for nye prosjekter, ved å finne frem til en ansvars- og arbeidsdeling som synes mest effektiv i det aktuelle prosjektet. Vi er her ved et kjerneområde i hele logistikk-tankegangen. Samtidig må man lære seg å gjennomføre alternativanalyser og kostnadssammenligninger. Det er også aktuelt å vurdere hvilke avregningsmetoder som kan stimulere partene til å velge en totalt sett mest lønnsom transport og lagring. Erfaringer fra utprøving av nye løsninger i praksis kan bringe inn nye momenter, som deretter må innarbeides i funksjonsplanene.

Også mellom de tekniske entreprenørene må det tilrettelegges for et samarbeid videre i prosjektet. Erfaringer har vist at det er meget nyttig med nær kontakt om planlegging og gjennomføring. Eksempler på rutiner for dette vises i et senere kapittel. En mer formell form kan også etableres gjennom et konsortium. Det er mest aktuelt for større prosjekter, og gjerne for at mindre bedrifter skal kunne tilby tilstrekkelig kapasitet og tverrfaglig kompetanse. En skisse til en avtaleform fremgår av 21-04 *Etablere konsortium for tekniske fag i forkant av prosjekt*.

Endelig vil vi peke på hvor avgjørende det er at tonen blir god i et prosjekt, og at det legges opp til et effektivt samspill og en samhörighet ikke bare innen en bedrift, men i enda større grad mellom partene, både vertikalt gjennom alle kjedene med kontrakter mellom kunder/leverandører og horisontalt mellom parallelle faggrupper av enhver art. Dette er viktig for å åpne opp for å tenke *helhetlig logistikk* ut fra felles fordeler totalt sett, og for å unngå at det blir en for sterk fokusering på kontraktens tradisjonelle utforminger. De foreslåtte oppleggene for kommunikasjon i stor grad vil bidra til et bedre samspill.

Prosjekteringsmaterialet passer sjelden for planlegging av logistikk

Underlaget fra programmering og prosjektering gir spesifikasjoner for hva som skal leveres og produseres. Hovedformålet med beskrivelser og tegninger er å gi entydige krav fra oppdragsgiver som grunnlag for tilbud, økonomisk oppgjør og for måling av sluttresultat og som dokumentasjon for drift og vedlikehold.

Samtidig skal beskrivelser og tegninger brukes til planlegging og styring gjennom hele utførelsesprosessen. Dette berører mange parter; entreprenører/installatører, grossister og produsenter. Et problem er at beskrivelser ikke kan benyttes videre elektronisk, for eksempel fordi den har en underinndeling som ikke følger NS 3459 og følgelig ikke kan leses inn i RS-KALK. Tekstene må skrives inn på ny, kalkulasjonen gjøres (av grossisten), rørleggerfirmaet legger inn påslag og skriver inn prisene i beskrivelsen og returnerer den. Et annet problem er at mengdene ikke er tilstrekkelig spesifisert, i en konkret byggesak var alle EL-mengdene bare oppgitt samlet for seks bygninger. Dessuten kan det være en uoversiktlig prosjektbeskrivelse, vanskelig å gruppere postene til fornuftige aktiviteter og beskrivelsen er ikke tilgjengelig på data.

Det kan også være et problem at beslutningsgangen for materialvalg er uklar og tar lang tid. Entreprenørene ser det som ønskelig å få frem rutiner i prosjekter som gir tilstrekkelig frihet til entreprenørene/ installatørene til å fastlegge/velge produkter i tidlige faser, i samråd med leverandører. Det hender også relativt ofte at tegninger og spesifikasjoner kommer så sent at det ikke blir tid til å tilrettelegge utførelsen på en rasjonell måte. Videre kan det savnes at beskrivelsen ikke oppdateres for tilleggene og at endringer ikke blir informert om videre straks de fremkommer første gang. Endelig kan det nevnes at det ofte er "kollisjoner" mellom rørføringer o.l. Det siste punktet kan de tekniske entreprenørene ivareta med en felles prosjektgjennomgang *48-10 Utforme og etablere felles føringsveier og opphengs-systemer for tekniske installasjoner*.

En vanlig og problematisk gråsoner mellom prosjekterende, entreprenør og grossist/produsent gjelder installasjonsarbeid hvor flere tekniske fag skal bidra til samme system eller delsystem. Her er spesifikasjonene gjerne mangelfulle og mange beslutninger om detaljer utsettes eller det er uklart hvem som skal finne løsningene og beslutte. En spesiell gjenganger er at detaljer for vifter, motorer og pumper mangler slik at de ikke kan bestilles.

Selvsagt opptrer ikke alle de nevnte problemene samtidig. Men det er mange utfordringer å ta fatt på. I utgangspunktet er byggherre og rådgivere primært interessert i å løse sine oppgaver til lavest mulig egne kostnader. Derfor legges det mindre vekt på utvikling av løsninger som skal forenkle entreprenørens videre styring av utførelsen. Rådgivernes vurdering er at opplegg for utarbeidelse av beskrivelser/anbudsdokumenter på edb må lønne seg direkte for dem selv, eller så må "noen" være villig til å betale for ekstra opplegg ut over dette. Enkelte rådgivere har også erfart at f.eks. endring i edb-bruk fra stormaskin og terminaler til PC kan føre til "anarki" og vanskeligheter med samordning og felles systematikk.

En videre utvikling kan best skje ved at programvarefirmaer utvikler systemer som er attraktive for de ulike partene, inkludert ventilasjonsbransjen. Slikt arbeid pågår flere steder, men ingen har oppnådd gjennomslag foreløpig; Focus Data, Grøner, Pro-konsult (byggentreprenører), EL-DATA / RS-KALK miljøene.

Bedrifter som har ansvar for prosjektering eller konstruksjon må også ha system som styrer dette arbeidet. Rapporten går ikke særlig mye inn på dette området. Hovedprinsippene i rapporten er imidlertid fortsatt gyldige, og rutiner og blanketter kan utformes ganske likt. Mht. til tid- eller framdriftsplanlegging benytter noen rådgivere MS Project, men nytten er begrenset. Årsaken ligger i utgangspunktet i at aktiviteter for en rådgiver ikke er lett å dele opp på samme måte som virkeligheten blir. Dessuten er behovet for en plan først og fremst for å kunne angi antatt prosjekt- /prosjekteringstid, mer enn å få et operativt styringsverktøy. Noen få rutiner og hjelpemidler fremgår av *fig. 29*.

Kapittel ⇨	1	2	3 Programmering og 4 Prosjektering	5	6	7	8
1 Organisering							
2 Kommunikasjon			42-021 Tegnings- og distribusjonsliste				
3 Krav			43-061 Endringsliste for utførelse 43-07 Vurdere og gjennomføre prosjektendringer				
4 Ressurser							
5 Innkjøp			45-031 Byggevare-egenskaper og bakgrunnsinformasjon				
6 Tid, planer							
7 Økonomi							
8 Utførelse			48-10 Utforme og etablere felles føringsveier og opphengssystem for tekniske installasjoner 48-11 Utarbeide geografisk adresseringssystem for mengdefortegnelsen og videre materialstyring				
9 Erfaringer, forbedringer							

Fig. 29. Eksempler på rutiner for programmering og prosjektering, gruppert etter underinndelingen av kapitlene.

Funksjonsbeskrivelser som tilbudsunderlag

Funksjonsbeskrivelse vil si å beskrive hvilken funksjon som kreves oppfylt uten å angi hvilket produkt eller hvilken løsning som skal benyttes. Hensikten er å opprettholde en frihet til å utvikle en optimal løsning. Prinsippet kan brukes på flere nivåer. Som grunnlag for en totalentreprise angis funksjonskravene for hovedfunksjoner (sanitærfunksjoner) mens det i et tradisjonelt anbud kan angis for delytelser, for eksempel en armatur.

Tjenesteytelsesdirektivet (EU) påvirker innføringen av funksjonsbeskrivelser, fordi angivelse av konkrete produkter betraktes som en handelshindring. Direktivet gir mulighet til å velge "det økonomisk mest fordelaktige tilbud", men kriterier må foreligge på forhånd. Slike kriterier mangler foreløpig. Av denne og av andre årsaker blir det stadig laget beskrivelser som ikke nevner produkt med navn, men som likevel forsøker å beskrive dem på en måte som gjør at produktet som oppfyller krav (funksjon) med 100%. Dette stiller store krav til den som beskriver og til entydigheten i standarder og referanser. På dette området er fortsatt mye ugjørt. Konsulentene føler seg usikre mht. til hva de får av løsninger og produkter når de skal angi funksjonskrav. Derfor forutsettes ofte en godkjenning av konkrete produkter som velges. Installatører og grossister/produsenter ønsker i prinsipp en slik frihet, men det er likevel problematisk i praksis fordi godkjenningene av valg kan ta for lang tid.

I den senere tid er det sendt ut en del forespørsler til entreprenører på et grovt grunnlag med planskisser og enkle funksjonskrav. Dermed forskyves prosjekteringsarbeidet og det stiller store krav til entreprenører som skal utarbeide et tilfredsstillende tilbud. Uten her å gå inn på

endringer i ansvarsforhold bør det understrekes at det i alle fall gir bedre muligheter til å vurdere logistikken ut fra helhetsbetraktninger.

Mht. funksjonsbeskrivelse og beskrivelser generelt må det arbeides videre med klarlegging av produktkrav og standarder slik at konkurransen skjer på like vilkår og byggherren vet hva han får. Mht. funksjonsbeskrivelser, er det ikke like enkelt å gå inn for en standard. Det vil likevel være riktig å bygge på standardiserte elementer som bygningsdeler (NS3451 Bygningsdelstabell) og funksjoner (NS3455 Bygningsfunksjonstabell) og ulike former for "pakker" eller grupperinger av komponenter/utstyr. Også bør beskrivelsen ta utgangspunkt i standarder for beskrivelse og kalkulasjonsprogramvare slik at unødig omskriving o.l. av beskrivelsene unngås. Forslag til oppbygging av funksjonsbeskrivelser finnes som *fig. 30*.

Post	Funksjon NS-kode	Fag	Pakke	EL- /NRF. nr Materiale	Tekst/ Mengde/pris
2.31	X12.200	xy	abc	XXX xxxx	Afghjkl/124

Fig. 30. Oppbygging av en funksjonsbeskrivelse bør ha mulighet for innlegging av materialtyper etter hvert i prosessen.

Pakker kan som tidligere diskutert bygges opp rundt kombinasjoner av artikler som går igjen. Kombinasjonene vil imidlertid kunne variere fra et prosjekt/bygg til et annet, slik at en skal være forsiktig med å legge for mye vekt på standarder. Det er imidlertid viktig at en tenker nytt mht. "bygningsdeler" for de tekniske fagene da begrepet stort sett har vært brukt til tradisjonelle bygningsdeler som vegger og golv.

Funksjonsgaranti knyttes til erklæring om at anlegget er utført i samsvar med tegninger og godkjent av byggherre (CEmerking)

Elektroniske tegninger (DAK/CAD) som logistikkunderlag

Datamaskinassistert konstruksjon (DAK) - Computeraided design (CAD) utnyttes i noen grad til utarbeidelse av tegninger og til samordning mellom flere fag, for eksempel for å hindre kollisjoner mellom rør- og ledningsføringer. Prinsippet er at man "legger" tegningene oppå hverandre. Men fortsatt er kollisjoner vanlige i praksis, dessuten er en del av de elektroniske tegningene dårlig lesbare.

Den virkelig store fordelen for logistikk vil være når systemene tas i bruk til elektronisk uttak av materialmengder med mulighet for lokalisering i bygget. Derved kan man få kopling fra tegninger over til beskrivelser og materiallister. For tiden pågår det en del utviklingsarbeid, og prosjekterende og installatører bør følge nøye med i hva som skjer videre med de dominerende eller bransjerelaterte systemene, kfr. Autocad Point, Elektropartner (NELFO) og Høyvik VVS-meny applikasjon (Harsem Prosjektering).

Redigering av beskrivelser etter norsk standard

Standarder for beskrivelser tilhører den såkalte NS3420-serien. NS3421 Beskrivelsestekster for installasjoner brukes i kombinasjon med NS3451 Bygningsdelstabell. Beskrivelser skal, etter de modeller som det er lagt opp til i Norsk Standard, gi grunnlag for beskrivelser og spesifikasjoner på ulike nivå. For installasjonsbransjen mangler en del funksjoner og komponenter, slik at det brukes alternative systemer. Det er særlig konsulentene som avviker

fra NS3421 og legger opp til uoversiktlige varianter. Dette gjør at grossister og installatører satser på egne (parallele) systemer. Det gjøres mye dobbeltarbeid! Det er meget ønskelig å få endret praksis og å få frem en beskrivelse på NS3421-basis som er standard for alle partene i bransjen. Det er for øvrig viktig å merke seg at NS 3421 har tatt hensyn til innlegging av «kontorstandard» gjennom 9-nummerering.

Det finnes også markedsført *programvare for beskrivelsestekster*. De eldre versjonene bygget på DOS-opplegg og er noe tungvinte å bruke. Noen nye er under utvikling (Fokus Software).

Det er utarbeidet en felles *tilleggs-standard* mellom noen større rådgivere på VVS-siden (1992), som er utgangspunktet for bedrifters interne kontorstandarder. Denne tilleggs-standard er imidlertid lite kjent utenfor firmaene som var med utarbeide den.

Større rådgivende ingeniørfirmaer har utarbeidet egne *kontorstandarder* som er tilgjengelige på edb. Enkelte har gått bort fra beskrivelses-tekstsystemer da rådgiverne mener å ha erfart at det ikke er etterspørsel etter beskrivelser på diskett. Flere bruker tekstbehandlingssystem som grunnlag for kontorstandard, særlig på de innledende kapitlene og for starten på de enkelte kapitlene. Enkelte startet med enkle opplegg på IMB-stormaskiner, andre med DOS-versjoner og har gått via Word Perfect til Word. Noen har laget forskjellige "maler" som er utgangspunktet for beskrivelsene til forskjellige typer prosjekter/bygg. Den største feilen som gjøres er at det i bransjen fortsatt benyttes "gamle" beskrivelser i stedet for å benytte et generelt grunnlag. Dessuten er det fortsatt en personlig stil på de forskjellige saksbehandlerne selv om det er en felles kontorstandard. Målet må være at en ikke skal se forskjell på beskrivelsene etter hvem det er som lager dem.

Logistikkvennlig lokalisering av mengder i beskrivelser

Pilotprosjektene har understreket viktigheten av at mengdefortegnelser spesifiseres med mengder angitt for etasjer, for vertikale rom, sjakter og lignende og for rom med mye tekniske installasjoner. Den som prosjekterer må likevel regne ut mengdene, og gjør en stor bjørnetjeneste ved bare å føre inn disse som en *samlepost* i anbudsdokumenter. Det kastes bort mye arbeid senere med å splitte opp for bestillinger og leveranser. Underlaget bør absolutt leveres eller skaffes fra konsulenten. Det er laget en egen rutine for hensiktsmessig spesifisering, hvor det er understreket at norsk standard må brukes (den er altfor lite brukt i dag): *48-11 Utarbeide geografisk adresseringssystem til oppdeling av mengder i mengdefortegnelsen og til videre materialstyring.*

Det er også et spørsmål om det er hensiktsmessig å overlate til elektroinstallatøren å beregne lengder for fremføring av kabler o.l. til punktinstallasjoner. Installatørene hevder at dette bør inngå i beskrivelsen.

Videre utvikling og utbredelse av DAK-prosjektering forventes å forbedre muligheten til å ta ut mengder av materialer som skal bestilles og leveres under ett.

Elektronisk overføring av beskrivelser og tegninger

I stadig større utstrekning er det aktuelt å overføre elektronisk informasjon mellom partene i byggeprosessen. Det finnes en NS 3459 Elektronisk overføring av prosjektdata, men den benyttes ikke i særlig stor grad. Det nødvendig å oppdatere denne i tillegg til NS3421.

Det er i første omgang et spørsmål om hvordan konsulentenes mengdeberegninger kan overføres til "neste ledd". Muligheten varierer noe etter fag, med større muligheter i VVS-fagene enn i elektrofaget. Dersom det settes opp regneark for ulike skjema for armatur o.l. bør disse kunne overføres elektronisk til entreprenør/installatør.

Rådgiverne er i utgangspunktet interessert i å få anbudene tilbake elektronisk slik at sammenligninger går raskere og enklere. For entreprenørene er det viktigere å få beskrivelsen på edb både for kalkulasjonen og for det videre arbeidet med bestillinger, logistikk osv. Slik ting fungerer nå er det innenfor de systemene som brukes problemer med overføring til andre systemer, dvs. at en er avhengig av at overføringen kan skje via NS 3459 (gammel eller ny versjon).

For beskrivelsesopplegg på edb ligger nytten for rådgiverne også i det å kunne få endringsbehandlingen mellom entreprenør/installatør til å fungere. Dessuten må opplegget kunne koples til økonomisk avregning sammen med fakturering.

Endringsystem for beskrivelser og tegninger

Endringer underveis i prosjekter forekommer svært ofte innen bygge- og anleggsoppdrag. Med endringer menes her det som er forårsaket av oppdragsgiver, som en endring i forhold til tidligere avtaler og beskrivelser. Det er avgjørende både for kontraktens oppfyllelse og for en rasjonell gjennomføring å ha gode rutiner for endringer, se *fig. 31*.

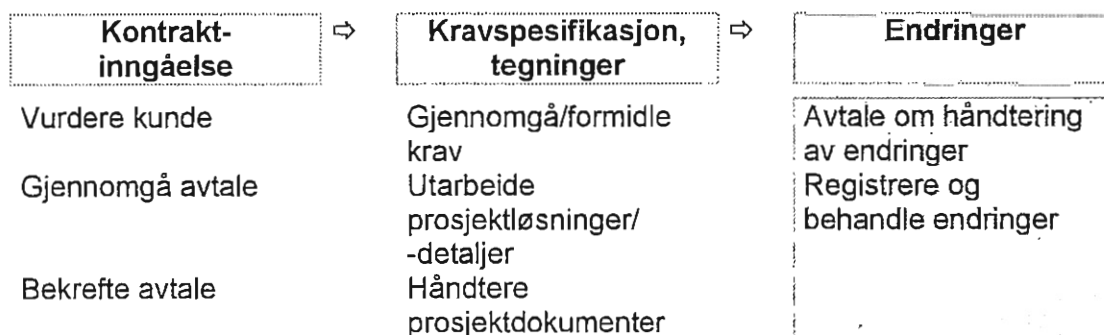


Fig. 31. Den viktigste fasen i et prosjekt er ofte det som skjer frem til inngåelse av kontrakt. Vurdering av kunde blir stadig mer aktuelt, likeså å sikre at avtaler er entydige og tilstrekkelige til å unngå uoverensstemmelser. Styringssystemet må sikre at alle opplysninger fra prosjektdokumenter blir oppdatert og gjennomgått før utførelsen. Endringer er en av de største fallgrubene i styringen av byggeprosjekter. Oppdragsgiver må forventes å ha et godt system som sikrer riktig resultat og rettfærdig kostnadsfordeling.

Leverandøren må ha i beredskap systemer som dekker både ryddige oppdrag og oppdrag med dårlig dokumentasjon av endringer. Et par eksempler på hjelpemidler finnes her: 43-07 *Vurdere og gjennomføre prosjektendringer* og 43-061 *Endringsliste for utførelse*.

Plan og Bygningslov, krav vedr. ansvar, planer og dokumentasjon, og sammenheng med logistikk.

For tekniske fag er det spesielt viktig å avtale hvem (hvilken bedrift) som har ansvaret for teknisk løsning/produktvalg - samtidig som vedkommende bedrift må ha godkjent kompetanse. Gråsonene må klarlegges mellom prosjekterende, utførende entreprenør og grossist/produsent (som eventuelt har bidratt til valg av løsning). Flere av rutinene og

blankettene som er fremlagt i denne rapporten kan brukes som dokumentasjon av slik avklaring av ansvar.

Videre er planlegging og oppfølging en vesentlig del av intensjonene i loven, noe som også blir ivaretatt gjennom bruk av denne rapportens anbefalinger. For øvrig kan det nevnes at det er utarbeidet et opplegg for kommunenes byggesaksbehandling som er bygget opp på de samme malene og med samme inndelingsstruktur som systemet for logistikk, kfr. *Kvalitetssystem Byggesak*, utgitt av Byggforsk i 1998. Oppdatert underlag om Plan og bygningsloven finnes på Internett <http://www.bebygg.no/>

Forberedelsene før oppstart avgjør om logistikken blir effektiv

Det er satset lite på samordning av materialstyring gjennom byggeprosessen. Kommunikasjonen helt fra klarlegging av materialbehov under prosjektering til ferdig innebygget materiale er tungvint og langsom. Sløsing av materialer, tid og andre ressurser (arbeidstid, transport, lagerhold) kan reduseres vesentlig. Besparelspotensialet varierer bl.a. med materialtype, men totalt beløp er betydelig. Kalkulerte materialkostnader er i gjennomsnitt ca 1/3 av totale byggekostnader. For tekniske installasjoner er andelen ofte enda større. Dertil kommer håndteringskostnader på byggeplass, som sjelden dekkes inn i kalkylen for materialkostnader. Anslag og noe gjetninger om sparepotensiale antyder at det er *minst* 20% av totalkostnader.

For selve materialstyringen oppstår *merkostnader* ved sene materialoversikter og bestillinger med korte leveringstider, det gir dårlig grunnlag for rasjonelt innkjøp og håndtering. Det gir seg utslag i at man mister storkjøpsrabatter, får småkjøpstillegg, får forseringstillegg ved hasteordrer, får merarbeid med lagerstyringen hos grossist, får kveldsarbeid (grossist), økte transportkostnader for små lass, tillegg for ekspressfrakt og unødig mellomlagring. For materialer som er glemt å avbestille ved endret fremdrift får man arbeid med retur, uhensiktsmessig lagring, risiko for forringelse og merkostnad ved håndtering. Alt dette resulterer i mindre produktiv tid og mer gangtid, hentetid og ventetid.

På arbeidsplassen er det store skjulte kostnader knyttet til det *merarbeid* som anleggsledelsen og arbeidsstokken får ved manglende forutsigbarhet av fremdrift og arbeidsoppgaver. Det kan skyldes kortsiktige omdisponeringer, sen varsling om endringer, misforståelser ved hurtige muntlige beskjeder og forglemmelser av uforutsette konsekvenser av hurtige endringer. Dette kan ha følger for bemanning, for tidligere/nye om-bestillinger, valg av materialtyper osv.

Opgaven er derfor å senke kostnader og øke lønnsomhet ved å hindre kostbart merarbeid og å finne frem til smartere metoder i samarbeid mellom partene i byggeprosessen. Det er ønskelig å tilpasse eksisterende kalkulasjonssystem slik at materialpostene kan brukes direkte videre til oppstillinger av materialbehov og bestillinger. Materialbehovsplaner må være mest mulig integrert med prosjektmateriale (tegninger, beskrivelser), kalkyler og tidsplaner. Samtidig må materialbehov knyttes direkte til installasjonsarbeidene, med lokalisering av sted og knyttet til tidsplan. Det er nødvendig å få fremdriftsplaner som kan bidra til en totalrasjonalisering for medvirkende parter ved å oppnå bedre forutsigbarhet for aktiviteter (ressursbehov), å fastlegge klarere forutsetninger, å få mer realistiske og dokumenterte planer, bedre koordinering, bedre mestring av endringer, mer ajour og ved å få datasystemer til å

virke sammen. En utstrakt bruk av edb er en forutsetning for denne type rasjonalisering. Økt elektronisk kommunikasjon krever mer investering i utrustning, og det må spres budskap om hvordan dette bidrar til at lønnsomheten kan bedres.

Før å komme frem til bedre rutiner og for få disse til å virke må det sørges for en tidlig kontakt i nye prosjekter og deretter en løpende god kommunikasjon mellom entreprenører/installatører og grossister og produsenter om materialbehov og materialstyring. Det er ikke tilstrekkelig at partene driver intern utvikling hver for seg. Samarbeid vil gi mer effektive løsninger og hurtigere resultater. Sammen må man finne og løse flaskehalser. I fig. 32 vises eksempler på rutiner og hjelpemidler.

Kapittel ⇨	1	2	3	4	5 Forberedelse	6	7	8
1 Organisering					51-03 Sikre hensiktsmessig overordnet opplegg for organisasjon og kommunikasjon 51-04 Organisere prosjekt og fordele ansvar og myndighet 51-041ex Organisasjonskart for prosjekt 51-042 Stillingsbeskrivelse for prosjektleder 51-051 Samordne oppgaver installatør/grossist 51-061 Oppgaver for materialfremskaffing. Eksempel 51-07 Planlegge og styre gjennomføring av prosjekt 51-071 Fordeling av oppgaver før oppstart, status underveis og erfaringer til slutt			
2 Kommunikasjon					52-04 Etablere kommunikasjonsnett i prosjekt 52-041 Adresse- og telefonliste i prosjekt 52-042 Adkomst- og byggeplasskart med lokaliseringskoder 52-051 Valg av kommunikasjonskanaler i prosjekt 52-06 Velge edb-system i prosjekt 52-061 Tilgjengelige ressurser for etablering av et elektronisk kommunikasjonsnettverk 52-07 Etablere opplegg for faste møter i prosjekt 52-071 Oversikt over alle møter i prosjektet 52-071ex Oversikt over alle møter i prosjektet, eksempel 52-072 Opplegg for sær møte for tekniske fag 52-073 Fordeling av hvem som deltar i hvilke møter			
3 Krav								
4 Ressurser					54-013 Liste over riggenheter og lagerarealer 54-06 Planlegge forvaltning og supplering av personlig verktøy-fellesverktøy og forbruksmaterieil 54-071 Introduksjon av nyansatte på byggeplass			
5 Innkjøp					55-052 Momentliste for innkjøp av varer og tjenester 55-09 Mottakskontroll til lager 55-10 Fastlegge hovedplan for håndtering av materialer på byggeplass 55-11 Planlegge håndtering av restmaterialer fra byggeplass 55-12 Etablere leveringssystem for suppleringsmaterieil 55-131 Materialstyringsplan (behov, bestilling, levering) 55-14 Utarbeide leveransepakker som grunnlag for materialstyring			
6 Tid, planer					56-03 Utarbeide fremdriftsplan med MS Project 56-04 Knytte leveringsplan for bestillingsvarer til fremdriftsplan med bruk av MS Project			
7 Økonomi								
8 Utførelse								
9 Erfaringer, forbedringer					59-01 Planlegge resultatmåling ved logistikktiltak 59-011 Momentliste for resultatmåling 59-012 Fordeling av hva som skal måles av hvem			

Fig. 32. Eksempler på rutiner og hjelpemidler for forberedelser før oppstart, gruppert etter underinndelingen av kapitlene. Mange av disse rutinene brukes både i tidligere faser og under selve produksjonsfasen.

Etablering av prosjektorganisasjon og prosjektplan

Allerede under avsnitt 2.3 Tilbud og kontrakt har vi forutsatt at prosjektets organisasjon er vurdert. Før oppstart er det nødvendig å gjennomgå dette på nytt, med en viss dokumentasjon

av prosjektorganisasjon, ledelsesfunksjoner og fordeling av ansvar og myndighet. Vi viser igjen til *51-04 Organisere prosjekt og fordele ansvar og myndighet*. I tillegg finnes et eksempel *51-041 Organisasjonskart for prosjekt* og *51-042 Stillingsbeskrivelse for prosjektleder*.

Det er også nødvendig med en fornyet gjennomgang av prosjektet mellom installatør og grossist for å fordele roller og oppgaver, gjerne med støtte i *51-051 Samordne oppgaver - installatør/grossist*.

For sin interne styring kan partene ha en tilsvarende oversikt, eventuelt noe mer detaljert. Et eksempel fra en bedrift er her bearbejdet til hjelpemidler som kan brukes gjennom forskjellige faser i et prosjekt; *51-07 Planlegge og styre gjennomføring av prosjekt* og *51-071 Fordeling av oppgaver før oppstart, status underveis og erfaringer til slutt*. Denne oppskriften kan lett tilpasses enhver installasjonsbedrift.

Mange forslag har vært drøftet for å effektivisere kommunikasjonen og koordineringen av materialleveranser til byggeplass. Et område er samtransporter for flere fag eller grossister, kfr. en vurdering i et senere avsnitt. Et annet eksempel er å etablere en fellesfunksjon på byggeplass som på vegne av flere forskjellige fag holder løpende oversikt over behov og bestiller varene (gjør avrop). Samtidig sørger denne personen for at varene tas i mot og håndteres frem til avtalt sted. I Danmark har dette vært prøvet på flere byggeplasser, hvor personen fikk navnet *skaffer*. Fagene som inngikk var stort sett byggetekniske. En konklusjon var at materialkoordinasjonen kunne være en del av jobben til entreprenørens byggeleder, som kjente best til fremdriften til en hver tid. Ansvarsforhold må imidlertid avklares for avvik eller feil, for eksempel for tid, sted og mengde. For øvrig ble det hevdet at besparelsen også for hovedentreprenøren var så stor at honoraret for byggeledelse og rigg burde dekke en felles materialfunksjon. En omfattende liste over materialfunksjoner med tildeling av mulige oppgaver til en skaffer finnes som *51-061 Oppgaver for materialfremskaffing Eksempel*.

Bedrifter som har utviklet egne kvalitetssystemer vil være kjent med begrepet kvalitetsplan, som gir en oversikt over aktiviteter i et prosjekt for å oppnå kvalitet, fordeling av ansvar, krav som skal oppfylles, rutiner som gjelder og dokumentasjon av kontroll. På tilsvarende måte kan vi definere en prosjektplan som en samlet plan over *alle nødvendige styringsaktiviteter*, slik at den også omfatter en kvalitetsplan. Et utmerket fleksibelt hjelpemiddel for å utarbeide og dokumentere en prosjektplan finnes som en mal *PROSJEKTPLAN.dot*. Hjelpemiddelet bygger på en såkalt funksjonsplan (*FUNKSJONSPLAN.dot*). Derfor er det enkelt å legge inn aktiviteter i en prosjektplan fra for eksempel *51-051*, *51-061* og *51-071*, som er omtalt ovenfor. Et eksempel på bruk av malen til drift og vedlikehold finnes i avsnittet *Overlevering av fullført prosjekt*, se *61-042 Drift og vedlikehold - dokumentasjonsplan*.

Etablering av system for kommunikasjon i prosjekt

Flere selvsagte forhold omkring kommunikasjon blir dårlig tilrettelagt i mange prosjekter. Derfor omtales noen sentrale hjelpemidler for skriftlig og muntlig kontakt i dette avsnittet. I neste avsnitt går vi mer spesielt inn i bruken av edb til kommunikasjon.

Prosjektkommunikasjon kan effektiviseres mye ved opplegg av felles kommunikasjonskanaler og fastsettelse av praktiske rutiner. Samtidig må menneskene kunne trives sammen. Mye kan spares i starten ved at byggherre/konsulent/styrende part

(entreprenør) tar tak i dette *før hver enkelt* part (installatør osv) selv må samle underlag for å utarbeide adresselister, finne ut hva slags møter som skal forventes, lage tegninger over atkomstveier med plassering av riggenheter, lagringsplass osv.

Slikt materiale bør kunne fås i elektronisk form, og en løpende oppdatering må fortsatt skje fra sentralt hold. Videre er det viktig å utnytte elektronisk kommunikasjon bedre, det reduserer feilkilder og gir mange besparelser i sammenheng med logistikk. Dette området er imidlertid i svært rask utvikling. I et senere avsnitt vises noen rutiner basert på dagens hjelpemidler, slik som Intranett og Office 97 med Microsoft Outlook.

God kommunikasjon bygger på god kontakt mellom mennesker. Derfor er det avgjørende i et prosjekt at ledelsen mestrer også den "menneskelige faktor". De som velger ut prosjektledere og deltakere må vurdere deres menneskelige egenskaper, bl.a. evner til å arbeide sammen i grupper. Oppbygging av gruppesamhørighet (team building) er viktig så tidlig som mulig i starten. Etter hvert som nye bedrifter og personer kommer til, må disse også innlemmes i samarbeid på en positiv måte. Eksempel på en rutine for innføring av nye medarbeidere i et prosjekt finnes i *54-071 Introduksjon av nyansatte på byggeplass*.

Å etablere kommunikasjonsnett i et prosjekt vil si å fastlegge skriftlige og muntlige kanaler, for eksempel adressesystemer, lokaliseringkoder, møter og tele- og datakommunikasjon. Kanalene i nettene må fungere godt *innen* en bedrift, men likeså viktig er nettene *mellom* bedriftene. Nettene må fungere både vertikalt og horisontalt. For et prosjekt er det viktig at noen tar tak i helheten, slik at den totale effektiviteten ivaretas. Noen må sikre at alle finner sin plass innen systemene. *Det må forventes at byggherre eller den styrende part tar initiativet, og kommer med forslag som diskuteres med partene frem til felles aksepterte løsninger.*

For vurdering og planlegging finnes *52-04 Etablere kommunikasjonsnett i prosjekt*. I tillegg finnes noen konkrete hjelpemidler; *52-041 Adresse- og telefonliste i prosjekt*, *52-042 Adkomst- og byggeplasskart med lokaliseringkoder*, *42-021 Tegnings- og distribusjonsliste* og *52-051 Valg av kommunikasjonskanaler i prosjekt*.

Å etablere opplegg for faste møter i et prosjekt er et bidrag til samordning som i seg selv er et betydelig forbedringspotensiale. Hovedprinsippet må være at det er klart hva ulike møtetyper skal ivareta, og at det er en sammenheng mellom ulike møtetyper, og slik at deltakere kan bruke informasjon videre fra et nivå til et annet. Igjen er det en forutsetning at den styrende part tar tak i helheten og *bygger opp en møtstruktur som er hensiktsmessig* for det aktuelle prosjektet. Selv om det er visse faste tradisjoner for hva enkelte møtetyper skal omfatte, er det nødvendig å klargjøre dette i hvert prosjekt. De enkelte deltakende bedrifter må tilpasse sin deltakelse til sin egen organisasjon, og etablere sine interne møter slik at de passer inn i helheten.

I et prosjekt bør bedriftene gjennomgå i detalj hvilke "nye" møtetyper som kan være hensiktsmessige for å bidra til bedre løsninger for den samlede logistikk. Det er meget positive erfaringer fra flere møtetyper "på tvers" av de som er vanlige. Tekniske entreprenører har stor nytte av å samles i særmøter gjennom et byggeprosjekt. Møter mellom entreprenør og grossist er også viktige, særlig i tidlige faser og under innkjøring av nye samarbeidsformer. Dessuten kan det være aktuelt med møter mellom grossistene for å vurdere felles tiltak. Det er selvsagt viktig å prøve ut slike møter for å vinne erfaringer. Eksempler finnes i *52-07*

Etablere opplegg for faste møter i prosjekt, 52-071 Oversikt over alle møter i prosjektet, 52-071 Oversikt over alle møter i prosjektet, eksempel, 52-072 Opplegg for særmøte for tekniske fag, 52-073 Fordeling av hvem som deltar i hvilke møter og malen for møteopplegg STANDARD MØTEPLAN.dot og for møtereferater MØTEREFERAT.dot.

Etablering av IT prosjektnett

Med IT prosjektnett mener vi alle slags former og kanaler for elektronisk kommunikasjon som kan etableres og utnyttes innen prosjekter. Utviklingsprosjektet for logistikk bestemte fra starten i 1996 å legge størst mulig vekt på dette. Men mulighetene har allerede på et par år endret forutsetningene ganske mye. Derfor vedlegges det ikke så mange eksempler på rutiner og hjelpemidler. I stedet kommenteres i dette avsnittet en del av dagens muligheter sammen med noen praktiske råd. Det er nødvendig at bedrifter holder seg løpende orientert om videre utvikling innen området elektronisk kommunikasjon.

En hovedoppgave er å etablere et elektronisk distribusjonssystem mellom deltakere i et prosjekt, dvs. mellom deres PCer. En programvare for dette er Lotus Notes. En annen løsning er å bruke Microsoft Office 97 Outlook, som blant annet innbefatter utveksling av elektronisk post som e-post (e-mail). Begge programmene forutsetter en elektronisk kontaktlinje, det vil i praksis si Internett. Oppkopling til Internett forutsetter en telelinje. En PC kan koples direkte til en telelinje med et modem, eller den kan koples via en kabel til en tjenermaskin, en server, som igjen er koplet til en telelinje. Telelinjene kan (og bør) oppgraderes til høyere hastighet ved en ISDN-tilkopling. Man kan velge å få en slik linje ekstra parallelt med en vanlig telefon.

For å kommunisere med mer enn en annen person (PC) på en gang behøves en server. Derfor må et hvert prosjekt definere en maskin som en server for nettverket. De fleste bedrifter etablerer en slik løsning for intern kommunikasjon. Ren kommunikasjon f.eks. av brev er den aller enkleste formen. Da har hver person sin egen postkasse, og kan velge å slette en melding eller å lagre den i et eget opprettet et arkivsystem, som kalles personlige arkivmapper (Microsoft Exchange mail).

En slik individuell løsning har svært begrenset nytte i prosjekter hvor flere personer skal samarbeide. Da er løsningen å opprette felles arkivmapper (Public folders). Dermed behøves også strengere regler for bruken av mappene. En administrator må lage faste regler for hvem som får opprette mapper, legge inn og lese dokumenter. Prosjektmapper kan lages, med undermapper for alle typer dokumenter (Word, Project, Excel). Dokumenter kan ikke redigeres. Det finnes svarefunksjon /diskusjon/ notat, som henges etter hverandre etter hvert som de skrives.

Det er også en betydelig begrensning hvis IT-nettverket bare kan omfatte personer som arbeider innen samme bedrift. Men det kan være følsomt å slippe inn utenforstående i et bedriftsnett. Derfor kan brukere utenfor bedriftsnettet opprette kontakt via modem og bruke en «ruter» som adgangsfiler til *Public folder*, noe som for tiden kan koste ca 20.000,-.

Erfaring har vist at det er avgjørende viktig å bygge opp det felles arkivsystemet (mappene) på serveren på en gjennomtenkt måte og lage faste regler for bruken. Eksempel på inndeling for et prosjekt er a) informasjon; b) tilbud, c) kontrakt, d) møter, e) fremdrift, f)

arbeidsoppgaver (loggbok), g) videre spesifikasjon av jobbpakker, h) bemanningsplan, i) elektroniske tegninger.

Et viktig punkt for å få nytte av et slikt system er at alle i et prosjekt må innarbeide faste rutiner eller tidspunkter for å lese nye meldinger som er lagt inn i felles prosjektmapper. Spesielle mapper kan være ekstra viktig, for eksempel hvis man har en felles loggbok for arbeidsoppgaver. Erfaring viser at når det haster er det nødvendig å sende *varslingsbrev* til alle. Her fortelles bare *hvor* meldingen er lagt ut, den vedlegges ikke selve brevet da det kan medføre problemer med dobbel arkivering.

Det anbefales å lage adressegrupper i et prosjekt for de vanligste kombinasjonene av utsendelser. Gruppene gis felles korte navn, men emailadressene eller faxadressene må innlegges under hver persons «Personal address list». Etter hvert må man anta at alle parter innen et byggeprosjekt kan bli tilknyttet et felles nett.

Det finnes også en mulighet å legge det felles kommunikasjonsområdet utenfor alle bedriftene ved å bruke Internett. Da etableres en hjemmeside (website) via en hovedserver i en av bedriftene som også oppnevner en kompetent person som administrator. Denne løsningen kalles INTRANET. Personer kan få hel eller begrenset tilgang via Passord og Kode. Fortsatt er all informasjon lett å lese. Men ulempen er at det er tungvint å legge inn dokumenter når man er utenfor "eier"-bedriften - innleggingen må gjøres gjennom en kompetent administrator. Hjemmesiden kan deles i hovedområder etter hvem som skal ha adgang, dvs. helt åpne, delvis åpne eller lukkede. Inndeling i mapper blir som for et internt system. INTRANET blir særlig rasjonelt hvis alle har samme programvare, for eksempel Internet Explorer 4.0 og Windows NT. Også her kommer etter hvert forenklinger med nye hjelpemidler for «amatører» for oppbygging av hjemmesider. En annen utvikling er såkalte Prosjekthotell, hvor man kan leie et område på Internett som er tilrettelagt for kommunikasjon innen byggeprosjekter.

En annen nyhet i praksis er at Windows tekstbehandlingsprogram i Office 97 inkluderer en enkel bruk av *Hypertekst*. Det vil si at en i teksten kan merke (understreke) ord som direkte henviser til andre dokumenter. Ved å klikke på ordet åpnes automatisk det aktuelle dokumentet. Dette gir helt nye muligheter for redigering av styringssystemer. I en overordnet beskrivelse kan rutiner og blanketter understrekes som Hypertekst i tekstomtaler eller i lister. Ved å gjøre beskrivelsen tilgjengelig for alle aktuelle personer på INTRANET, kan alle velge ut og åpne dokumenter etter behov på en rask og enkel måte.

Office 97 gir også andre nye muligheter. Programmet OUTLOOK inneholder a) Post (inn, sendt, ut, felles postkasse), b) kalender (se egen/andres, avtale møter), c) kontakter (adresser, telefon/fax osv., faste grupper/nett), d) Oppgaver, e) Logg og f) Notater "som gule lapper"

Som *vedlegg* finnes en rutine som en støtte for å velge edb-system(-er) i prosjekt; *52-06 Velge edb-system i prosjekt* og *52-061 Tilgjengelige ressurser for etablering av et elektronisk kommunikasjonsnettverk*.

Plan for materialbehov - hva - hvor og når

Spesifisering av materialbehov er det som skal styre logistikken videre. Praksis på dette området varierer mye, og en dårlig planlegging fra entreprenøren gjør det umulig å levere på

en rasjonell måte. Bransjekulturen på sitt verste er at de fleste bestillingene gjøres på ettermiddagen og grossistene sørger for levering neste dag. Begge parter innretter seg ofte etter dette. I denne rapporten går vi ikke nærmere inn på slik materialstyring.

Materialbehovet er gradvis spesifisert gjennom prosjekteringen, fra behov, funksjonskrav, systemkrav/-løsninger, tegninger, mengdebeskrivelser over til produktgrupper, produkter og leverandører. Installatøren, eventuelt grossist og produsenter har i noen tilfelle gitt råd og tilbud underveis. Problemet med sen godkjennelse fra byggherrens side av produktvalg er omtalt i et tidligere avsnitt. Etter inngåelse av kontrakt er installatørens frihet til å velge produkter vanligvis begrenset. Men noen bruker mye tid til å innhente nye pristilbud. Erfaringer har vist at den tiden kan brukes mer rasjonelt ved å velge leverandør/grossist straks og deretter å planlegge materialforsyningen i samarbeid.

Utgangspunktet for innkjøp av materialer er oftest en årsavtale mellom entreprenør og grossist. Materialer til store prosjekter bestilles etter nærmere forhandling. Her avtales også detaljer vedrørende logistikk. Planleggingen blir viktig, og entreprenøren bør ha rutiner for dette, se *fig. 33*.

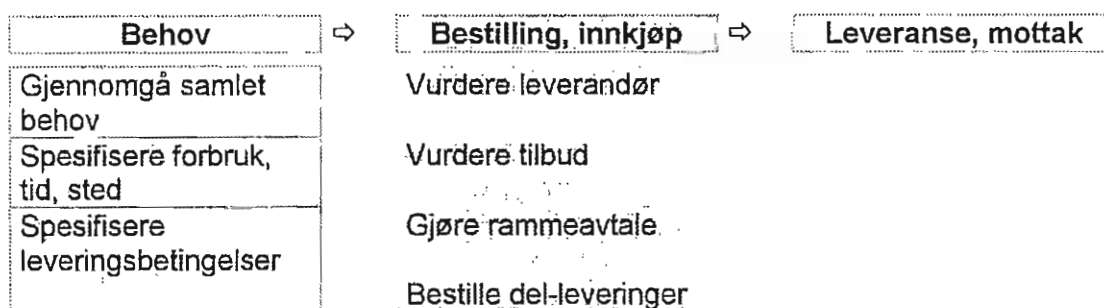


Fig. 33. Planlegging av materialbehov og innkjøp er en forutsetning for rasjonelle leveranser. Før bestillinger må leverandører og tilbud vurderes. Langsiktige rammeavtaler kan innbefatte praktisk samordning av materialforsyning og felles styring av deleveringer.

Innkjøp til det enkelte oppdrag skjer ut fra behovsplaner. Et hjelpemiddel til å spesifisere leveringsbetingelser er 55-052 *Momentliste ved innkjøp av varer og tjenester*. Denne listen lages ved bruk av malen *MOMENTLISTE.DOT*. Hensikten er å ha en maksimal huskeliste med detaljerte spørsmål eller momenter. For hver punkt som er relevant kan en skrive korte notater med opplysninger eller om forhold som må klarlegges videre.

Materialbehovet er grunnlaget for bestillinger. Ved inngåelse av kontrakt eller ofte i forkant av dette tenker enhver prosjektleder på hva som haster mest, og plasserer bestillinger for produkter som antas å bli kritiske ut fra lang leveringstid. Intuisjonen kan være god, men man tar seg ikke tid til å gjennomgå materialbehovet i sin helhet. En samlet materialbehovsplan må bygge på en rekke vurderinger og inneholde visse faste elementer. I det følgende skal vi omtale noen vesentlige elementer.

Hva som behøves anses her og nå som gitt bortsett fra enklere tilbehør. Hvor det skal komme fra kan være et avgjørende punkt for videre planlegging. *Hvor* kan i grove trekk deles i a) fra grossisten sted xx eller b) fra produsenten sted yy. Produktets egenart avgjør hvor lett det er tilgjengelig for leveranse. For å vurdere leveringstider kan det være praktisk å skille mellom:

- *Hyllevare* som normalt finnes på grossistens lager.

- *Skaffevare* som finnes i kataloger og som kan skaffes av grossisten på bestilling, med noe varierende leveringstid avhengig av produsentens lagerhold og produksjonsprogram.
- *Verkslevering* fra produsenten av et standardprodukt, til en lavere pris hvis bestillingen gis i god nok tid og mengden er tilstrekkelig stor.
- *Spesialprodukt* som er standard hos en produsent, men som bare produseres etter ordre.
- *Prosjektilpasset* produkt som er utformet spesielt for et prosjekt, og som produseres etter tegning og spesifikasjon. Her inngår også sammensetting av delprodukter til systemer og lignende prefabrikasjon.

Andelen av hyllevarer kan variere en del mellom forskjellige prosjekttyper. Hyllevarerne til et konkret skoleprosjekt utgjorde 45% av *verdien* av den totale VVS-leveransen, men hele 65% av *antall* produkter fordi hyllevarerne har lavere gjennomsnittspris.

Hvor og når hvert enkelt produkt skal brukes er avgjørende for leveringsprosessen. Målet er at produkter skal leveres direkte der de skal brukes eller installeres. Flere forhold begrenser dette i praksis, og de fleste produkter får i stedet et definert *leveringssted*. Poenget er imidlertid å legge til rette for en mest mulig rasjonell transport videre frem til *bruksstedet*. Derfor er det viktig å ta tak i mengdebeskrivelsen og sørge for at den er oppdelt i brukssteder i tråd med produksjonsforløpet. Inndeling og koding av forskjellige steder er omtalt i de to foregående kapitlene, og her kan henvises til *48-11 Utarbeide geografisk adresseringssystem for mengdefortegnelsen og videre materialstyring*.

En rasjonaliseringsmulighet som er lite utnyttet er at grossisten pakker alt nødvendig tilbehør sammen med hovedprodukter. Her inngår det vesentligste *tilbehøret* for å kunne installere produktet. Tilbehør kan også være en spesiell målsatt og tilkappet del, rør, kabel og lignende. Utover tilbehøret er det ofte praktisk at det finnes et lager på byggeplass for såkalt *suppleringsmateriell*, som skruer, muttere osv. Alle pakker må merkes tydelig med brukssted, og det må tilrettelegges for en mest mulig direkte transport helt frem. Fysisk sett må pakken selvsagt tilpasses produktets størrelse, vekt osv., men det er viktig at den blir håndterbar. Det kan også være praktisk å bruke kasser, grunder, paller osv. som sirkulerer frem og tilbake mellom byggeplass og grossist, og derved å unngå engangsemballasje og tilhørende avfall. Slike løsninger er lite utviklet innen bygge- og anleggsvirksomhet. Innføring av tankegangen med *pakker* kan bidra vesentlig til å innarbeide fornuftige prinsipper for logistikk. Jobben med å vurdere hvilke typer pakker som er lønnsomme og å definere hva som skal inngå er en typisk samarbeidsoppgave mellom installatør og grossist. Det kan være nyttig å tenke på at det er de samlede kostnadene som skal reduseres. Hva koster pakking, merking og transport av pakker frem til brukssted i forhold til separat håndtering? Hvis det blir store konsekvenser av manglende tilbehør i en pakke kan det være lønnsomt med noe tilbehør som reserve på byggeplassen. Noen momenter til planlegging av pakker er samlet i *55-14 Utarbeide leveransepakker som grunnlag for materialstyring*.

Muligheter på byggeplassen for lagring, transport og håndtering kan "overstyre" de mest ønskelige metoder for levering av varer. Hvilke forhold kan bli kritiske for spesielle kolli eller for spesielle steder eller tidspunkt? Man må tenke nøye gjennom forutsetninger som endrer seg gjennom hele byggeperioden. Kanskje må enkelte leveranser bringes inn til bruksstedet lenge før montasjen skal skje. Som regel er det ingen i et prosjekt som har en samlet oversikt over hvordan muligheter og hjelpemidler for lagring, transport og håndtering endrer seg etter hvert. Hjelpemidler for å kartlegge forutsetningene på byggeplassen er tidligere drøftet under avsnitt 2.3 Tilbud og kontrakt. Det er nødvendig å gjennomgå dette på nytt.

Videre må spesielle *egenskaper med produktene* vurderes. Finnes det noen som krever spesialtransport frem til byggeplass? Er det kolli som er spesielt store (begrensning av åpninger), lange (heiser, trapper) eller tunge (løfteutstyr, bærbarhet)? Er det varer med spesiell risiko for tyveri, verdifulle, attraktive til privat bruk, lett å omsette? Er det varer som må beskyttes mot klima eller er ømtålige for håndtering og berøring? Slike vurderinger er *meget* viktige og hensiktsmessige tiltak må innarbeides i planene for å unngå overraskelser og store ekstrakostnader.

Bransjen har liten tradisjon for å lage en samlet oversikt over materialbehov og krav til hvordan de skal leveres. Det vanlige er lister med bestillinger, som lages litt etter litt. Informasjon om leveringsforhold er begrenset. Vi har samlet en del momenter i et utkast til en mer omfattende blankett, som ennå ikke er utprøvd i praksis; *55-131 Materialstyringsplan - behov, bestilling og levering*. Her er det mulig å angi forhold som leveringssted, brukssted, merking, mottakskontroll, ev. restleveranse, kanskje også noen opplysninger om vekt, lengde, volum og lignende.

2.55 Behov for tidsstyring og bruk av MS Project - en applikasjon for installasjonsbransjen

Dårlig eller manglende fremdriftsplanlegging er den vesentligste årsaken til den svake materialstyringen i mange byggeprosjekter.

Fremdriftsplanlegging er avhengig av at egnet prosjektmateriale finnes i tide. Ofte blir det forsinkelser og merarbeid fordi underlaget ikke er hensiktsmessig delt opp og det mangler direkte edb-tilknytning til materialtyper og mengder. Videre savnes automatisk oppdatering ved endringer.

Overordnet tidstyring må tilrettelegges fra byggherresiden gjennom styrende part/oppdragsgiver, f.eks. generalentreprenør. Planer må vise hvordan bygget/anlegget skal drives frem. Planlegging må løse og vise avhengigheter mellom leverandører, rekkefølger som er nødvendige eller som blir valgt av styrende part. I praksis forekommer ofte uklare og grove planer, til dels urealistiske og de oppdateres for sjelden. På møter og ellers fremlegges muntlige tillegg/endringer, og det er kort horisont for detaljplaner. Styrende part tegner inn installatørens oppgaver, men kan for lite om aktivitetene, og tegner for grovt eller velger en uhenksom flyt. Problemet med overordnet tidstyring og koordinering er at man ikke får en tilstrekkelig *samordnet* overordnet plan i starten, ikke EDB-tilknytning til hovedplan og dens avhengigheter, ikke automatisk oppdatering ved endringer og endringer vises ikke atskilt slik at man kan konsentrere seg om disse.

Installatørene har heller ikke lagt mye arbeid i fremdriftsplanlegging, spesielt ikke i prosjekter hvor styrende part likevel ikke utarbeider totalplaner eller etterspør fagplaner. Derfor har installatørene heller ikke spesielle metoder eller hjelpemidler for planlegging. Blyanten er best. Tidanslagene kan være feil eller bygge på akkordtariffer som er skjeve. Fremdriftsopplegg kan bli feilvurdert og må endres og uforutsette ting gjør at planene kan sprekke. Kontakten med styrende part er dårlig, dialogene mangler med øvrige tekniske entreprenører så vel som med grossister og leverandører. Alt i alt opplever mange at planlegging tar mye tid i starten og til dels kan føles som bortkastet, slik at de går over fra langsiktig til kortsiktig planlegging. Man perfeksjonerer seg i å mestre en kortsiktig planleggingshorisont og aksepter at slik skal det være. Dette er en ond spiral.

Ingen vet hvor mye som søles bort av tid og krefter eller hvor mye som kan spares, økonomien balanserer likevel. Derfor satses det lite på egen utvikling, til å lære å angripe problemene i forkant og til å ta initiativ til bedre koordinering allerede før oppstart i et prosjekt. Det enkelte ledd i kjeden ser ikke (vet ikke) hvordan kostnadene bygger seg opp hos de andre aktørene, og får bare erfaring gjennom prisene. Uten innsikt og uten incitament er ikke det enkelte leddet bidra til en totalrasjonalisering, slik prosjektene normalt er organisert.

På bakgrunn av problemene beskrevet i forrige avsnitt er det et stort og latent behov for å etablere en ny kultur og ta i bruk mer effektive hjelpemidler for tidsplanlegging i prosjekter. Logistikkprosjektet tok initiativ til sammen med firmaet InterSoft å forenkle det edb-baserte planleggingsverktøyet MS Project til bruk i byggebransjen. MS Project er et av de få edb-verktøyene for tidsplanlegging som allerede brukes litt i byggebransjen i Norge. Derfor ble dette programmet valgt for å lage en enklere applikasjon. Resultatet viser seg å være et usedvanlig meget nyttig hjelpemiddel. Forenklingen med en rekke "knapper" gjør det mulig å lære å bruke et planleggingsystem på relativt kort tid. Dette er meget viktig, fordi fremdriftsplaner er det mest kritiske og svakeste leddet for å oppnå mer effektiv logistikk.

Verktøyet er i seg selv en døråpner til et nyttig samarbeid mellom flere parter i en byggesak. Det som særlig er erfart i pilotprosjekter er betydningen av at de tekniske entreprenørene sitter sammen og går gjennom fremdriften i et prosjekt. Mange koordineringshensyn løses, mens de utarbeider en fremdriftsplan ved bruk av MS Project i fellesskap. Miljøet som skapes under dette arbeidet gir et fellesskap og et positivt samarbeid gjennom hele byggesaken, og kan også smitte over til øvrige parter. Applikasjonen som brukes er beskrevet i *MS Project for bygge- og anleggsbransjen. Brukerhåndbok*. Organiseringen og gjennomføringen av planleggingen som et samarbeid mellom de tekniske entreprenørene og leverandørene er beskrevet i *56-03 Utarbeide fremdriftsplan med MS Project*.

Spesielt viktig i logistikksammenheng er at bedriftene har funnet frem til en praktisk måte å knytte materialleveranser til aktivitetsplanen. Til dette brukes først og fremst milepæler for å vise leveringstidspunkt, kfr. neste kapittelavsnitt.

Applikasjonen kan utnyttes etter en relativt kort innføring. Det er all grunn til å ta denne i bruk i stor bredde. Potensialet for bruk av MS Project for samordning innen byggeprosjekter er stort. Ved at alle entreprenørene i et byggeprosjekt bruker felles program forenkles kommunikasjonen vesentlig. Det er allerede blitt mer vanlig å ha PC'er på byggeplasser, og å knytte disse sammen i nett for hele prosjektet. Dermed kan også en MS Project plan sendes elektronisk mellom partene, og de kan hver for seg supplere for egne arbeider eller leveranser.

Programmet brukes på prosjektlederkurs for installasjonsbransjen (ELBUS, elektrobransjens utviklingscenter), og deltakere som ønsker har fått applikasjonen til eget bruk for utprøving. Tilbakerapporteringen er meget positiv. Den første versjonen fra 1996 er oppgradert i 1999 til MS Project 98.

Materialforsyning - bestillinger og leveranser - bruk av MS Project

Selve materialforsyningen kan sies å begynne i det øyeblikk bestillingen er sendt fra installatør til grossist. Prosessen videre er først en informasjon frem til det sted hvor varen skal skaffes (lager) eller produseres. Deretter kommer den fysiske prosessen med å bringe produktet frem til installasjonsstedet. Imidlertid pågår planlegging av behovene før selve

bestillingen, for eksempel ved bruk av MS Project. Planlegging av materialforsyning foregår på det samme grunnlaget, med utgangspunkt i hvilke materialer som skal leveres til de enkelte aktivitetene på planen.

Det har vært eksperimentert litt med MS Project for å finne frem til en egnet måte å knytte materialleveranser til fremdriftsplanen. Løsningen som anbefales er å kople såkalte milepæler til starten av de aktivitetene som skal ha leveranser av hovedmaterialer eller spesielt kritiske leveranser. Det anbefales foreløpig ikke å forsøke å knytte materialer direkte til aktivitetene. *Flere delleveranser* underveis mens aktiviteten pågår kan knyttes til aktiviteten som *flere milepæler, med økende positiv lag* (overlapping). Milepælene må ikke gjøres innbyrdes avhengige. Datoene må heller aldri defineres direkte!

Informasjon om hver leveranse legges i tilknyttede dokumenter, enten i "notes" til milepælen eller i "linkede" dokumenter (link er automatisk henvisning til et annet dokument, for eksempel en bestillingsliste med varekoder). Et annet alternativ er en link til *55-131 Materialstyringsplan - behov, bestilling og levering*, som ble omtalt i et tidligere avsnitt. Notes kan bare skrives som fritekst, og det anbefales derfor å systematisere informasjonen f.eks. som ID (Project nr), Produktnavn, enhet, antall, bestillingsdato, lovet leveringsdato, kommentar (rest o.l.). Metoden er prøvet for behovsplaner for levering og montering av belysning og veggkanaler, og det bidro til en god kommunikasjon mellom installatør og leverandør. Nærmere beskrivelse av metoden finnes i *56-04 Knytte leveringsdatoer for bestillingsvarer til aktiviteter i en MS Project fremdriftsplan*. Disse løsningene er foreløpig (ved denne rapportens utgivelse) ikke innarbeidet i brukerhåndboken.

Leveransekjeden fra produsenter via leverandører til byggeplass kan organiseres på flere måter. En ytterlighet er at varene til for eksempel alle tekniske entreprenører leveres til en felles terminal, hvor en distributør overtar ansvaret for levering til byggeplass i henhold til hva som er spesifisert. Bruk av felles vareterminal er gjennomført i Finland ved modernisering av et større antall blokkleiligheter. En annen form er at en transportør organiserer en rute og samler varer fra hver av de tekniske grossistene og leverer til byggeplass i henhold til et avtalt fast opplegg. For konkrete prosjekter bør grossistene og entreprenørene for de tekniske fag diskutere forskjellige alternativ for felles transporter. Momenter av betydning er byggeplassens beliggenhet i forhold til grossistenes lagre, mengder av varer over tid og begrensninger i atkomst eller avlesning på byggeplass. Etter diskusjoner innen logistikkprosjektet virker det som om felles løsninger *foreløpig* bare er interessant når de enkelte fagenes varer ikke kan transporteres rasjonelt alene. Men likevel kan det være at felles løsninger kan bli mer lønnsomt totalt sett for noen prosjekter.

Utvelgelse av en person for å stå for en felles daglig materialstyringsfunksjon på byggeplass ble drøftet i et tidligere kapitellavsnitt om etablering av prosjektorganisasjon. Det er grunn til å ta dette opp igjen for litt større byggeplasser og på nytt gjennomgå *51-061 Oppgaver for materialfremskaffing. Eksempel*. Listen kan også brukes til en presisering eller omfordeling av dagens oppgaver for å oppnå bedre samordning mellom installatør og grossist.

Innarbeiding av elektroniske varebestillinger går fremover, om enn noe langsomt. Foreløpig kan VVS-bransjen bruke strekkoder etter å ha lett frem varen i prisbok eller funnet riktig vareetikett. Med optisk lesepenne tilknyttet en håndterminal kan bestillingen gå via modem. Et annet alternativ er å bruke en elektronisk prisliste direkte. Grossisten kan ut fra en innkommende elektronisk bestilling med strekkode (eller varenummer) reservere eller bestille

enten fra sitt eget lager eller fra en produsent, og deretter bekrefte ordren tilbake til kunden eller melde fra om avvik.

Varebestillinger skjer i to omganger. Først utarbeides leveranseplaner og bestillinger som dekker det samlede behov, eventuelt oppdateres og suppleres disse hvis det blir nødvendig. Dertil kommer såkalt avrop, som betyr en presisering av en avgrenset leveranse innen den samlede varebestillingen. Avropet kan være avtalt til for eksempel en gang pr. uke for levering den påfølgende uken, og det kan innebære en justering av bestillingsplan m.h.t leveringsdetaljer, tid og sted.

Bestillingen og/eller avropsplanen må spesifisere hvordan merkingen av leveranser skal skje, bl.a. for "pakker". Merkingen bør omfatte leveringsted, lagringssted, brukssted og produktidentifikasjon. Dessuten må det angis hvem som er ansvarlig for å ta i mot leveranser på byggeplass. Denne personen må alltid på forhånd sikre at leveringssted er klarlagt og at hjelpemidler til håndtering er på plass.

Grossistens oppgave er normalt å "plukke" varene, pakke, merke, laste, frakte, varsle og lesse av. Mottagers oppgave er å kontrollere, bekrefte mottakelsen eller å rapportere avvik.

Opplegg på byggeplass for transport, utstyr, varelager og avfall

Opplegg og rigg på byggeplass er å betrakte som servicefunksjoner for logistikken. Det er behovene som må styre oppleggene og ikke omvendt. Derfor må de tekniske entreprenørene i fellesskap klarlegge sine behov og forhandle med byggherre eller annen styrende part om tilretteleggelsen, slik som beskrevet i avsnittet om tilbud og kontrakt. Behovene kan knyttes til fremdriftsplan og mengdebeskrivelse. Det er snakk om adkomstveier og disponering av riggområdet, tilkomst til arbeidssteder, lagringsområder ute og inne, plass for containere og lignende og tilgang til kraner, håndteringsutstyr med mer. Som underlag for planleggingen finnes *54-10 Fastlegge hovedplan for håndtering av materialer på byggeplass*. For å dokumentere behovet for kontor, utrustning, forlegning, verksted, varelager med mer finnes *54-013 Liste over riggenheter og lagerarealer*.

Transportveier og løfte-/håndteringsutstyr er for det meste felles for alle på byggeplassen. Men en del stillaser og spesielt løfteutstyr følger visse fag eller arbeidsoperasjoner, og det er viktig å vite når disse hjelpemidlene blir tilgjengelige og når de fjernes. De tekniske entreprenørene kan også til tider samarbeide om innleie av utstyr, for eksempel mobilkraner, rullestillaser osv. Slike muligheter er lettere å innse når partene har en løpende kontakt for fremdriftsplanlegging.

Utendørs mottak og lagring av varer må tilrettelegges med et stabilt underlag, som hindrer skader og som gjør det lett å ta opp igjen varene. Det er sjelden å se at det er laget plattinger eller stativer for plassering av varer. Oftest plasseres varer eller paller direkte ned på bakken, uansett hvordan underlaget er.

Det er vanlig praksis for tekniske entreprenører å ha et håndlager av hjelpemateriell til daglig forbruk (suppleringsmaterieil) på byggeplassen. Dårlig organisering av dette lageret betyr hyppige bestillinger av småting som haster, med ekstra bestillingskostnader, do. ordremottak og fremfor alt ekstra transport og mottak. En effektiv løsning er å bruke *standard* containere for suppleringsmaterieil, med standard minimums innredning og eventuelt plass til

verktøybenk. Vareutvalget må velges til hvert prosjekt, og det kan endre seg gjennom byggeperioden. Rørlengder kan være dimensjonerende for en container, elektro behøver 4 m lengde og VVS behøver 6 m lengde.

Etterfylling av varecontainer initieres normalt av basen ved faste tidspunkt, og eventuelle ønsker noteres ned av alle etter hvert i en bok som ligger i containeren. Det anbefales å klebe strekkoder på vareeskene i containeren. Bestilling skjer ved å stryke en lyspenn over boksens etikett og deretter taste inn antall. Informasjonen lagres i en håndterminal og videresendes via telefonmodem/EDI eller PC/e-post til grossist. Sjøfører som leverer har nøkkel til containeren, og setter varene på en reservert ledig plass (pall o.l.). Pakkseddel legges i en postkasse. Basen kontrollerer pakkseddelen i løpet av dagen, kvitterer og/eller anmerker og legger varene på riktig plass. En beskrivelse av metoden finnes i *55-12 Etablere leveringssystem for suppleringsmaterieell*.

Normalt eies containere på byggeplass av entreprenørene eller de leies fra et containerfirma. Et alternativ er at grossisten påtar seg å innrede varecontainere og holde disse på byggeplasser. Noen entreprenører kan foretrekke å få en slik service. Varelageret kan også holdes av grossisten, men det antas at det beste er at entreprenøren overvåker suppleringsmateriellet og til en hver tid sikrer at innholdet stemmer med behovene.

Tekniske entreprenører har alltid en del personlig verktøy, fellesverktøy og forbruksmaterieell på en byggeplass. Også dette håndteres effektivt ved å bruke en container som innredes med noen hyller og plass til verktøybenk. Innholdet fastlegges for hvert prosjekt for eksempel ut fra en sjekklister. Følgende beskrivelse inneholder et opplegg for etablering og drift av et utstyrslager *54-06 Planlegge forvaltning og suppleringsmaterieell av personlig verktøy, fellesverktøy og forbruksmaterieell*.

Et overdekket utelager kan lett lages ved å stille opp to containere med et passende mellomrom og lage et tak for eksempel ved å spenne en presenning over, som forsterkes med sperrer etter behov.

I mange kommuner og i større prosjekter stilles strenge krav om planer for riving og for håndtering av avfall og om dokumentasjon av at planene er oppfylt. Samtidig er det en naturlig del av logistikken å sørge for at det ikke tas inn mer materialer enn det som behøves og at rester og avfall håndteres på en rasjonell måte. Emballasjen må også vurderes, om den behøves, om den kan reduseres og om grossisten/produsenten vil ta den tilbake fra byggeplass. Første bud er at installatøren må få opp en bedriftskultur slik at alle arbeider for å unngå rester gjennom å bestille riktig, kappe riktig og å bruke eventuelle rester – og å rydde og fjerne etterhvert. Det er også mer og mer selvsagt at det inngår i innkjøpsavtaler at produsenten/grossisten påtar seg å ta i mot restmaterialer i retur, og det avtales nærmere om hvem som skal betale hvilke transporter. Videre må alle være beredt til å følge krav i byggeprosjekter om sortering av restmaterialer og avfall, kfr. også offentlige krav. Normalt sørger byggherre eller annen styrende part for å fjerne avfallet fra byggeplassen. Følgende opplistering viser hvordan man kan effektivisere bruk av restmaterialer og håndtering av avfall *54-11 Planlegge håndtering av restmaterialer fra byggeplass*.

Økonomistyring og betalingsplan

MS Project kan brukes til å lage en betalingsplan for byggherrens løpende utbetalinger til installatøren. Arbeidskostnaden for hver aktivitet beregnes direkte ved å sette inn timesatser. Materialkostnaden beregnes som en sum for hver aktivitet og deretter divideres den på antall timeverk i aktiviteten. Dette tallet representerer materialforbruk uttrykt i kroner pr arbeidstimeverk. Derved kan arbeidskostnad og materialkostnad summeres for hver aktivitet, og det fremkommer et budsjett for de totale kostnadene. Dette kan partene avtale å bruke som en betalingsplan. Ved faktureringsstidspunkt rapporterer installatøren timeforbruk pr post, og det fremkommer en ferdiggrad som brukes til å justere betalingsplanen. Denne overstyres hvis den ser urimelig ut fra faktisk drift.

Timelister er også modne for effektivisering ved bruk av edb. En bedrift er i gang med å prøve ut en elektronisk timeliste spesifisert på aktivitetene i en MS Project fremdriftsplan. På den måten kan listen gå direkte både til lønnsberegning og til MS Project rapportering.

Budsjetter og kostnadsstyring får nye løsninger knyttet til MS Project ved å kombinere metodene som er beskrevet ovenfor.

Faktureringsystemer er allerede automatisert i stor utstrekning. Men som omtalt lenger foran resulterer det i separate fakturaer for den minste levering, slik at en forenkling med samlefakturaer er nødvendig. Vi går ikke nærmere inn på dette.

Måling av ressursforbruk og effekten av tiltak for bedre logistikk

Ved valg av nye metoder knyttet til logistikk bygger man mest på vurderinger og minst på fakta og data. Det er viktig å planlegge målinger av effekten av nye løsninger. Dels stimulerer og motiverer det å sette seg et mål og å måle hvordan det nås. Dessuten gir det grunnlag for mer begrunnede prioriteringer i fremtiden. Her finnes bare en generell beskrivelse av hvordan man kan tenke gjennom og velge områder for måling *59-01 Planlegge resultatmåling ved logistikktiltak*. Det er ikke alltid nødvendig å måle en tallmessig størrelse direkte. Det kan være like viktig i slikt arbeid å gjennomføre systematiske spørreundersøkelser en eller flere ganger i et prosjekt. Hovedsaken er å sette noen tiltak i fokus, og å samle interessen for å finne ut hvilken effekt det har. På en slik bakgrunn kan det være aktuelt å fordele ansvar for områder som skal følges opp, kfr. følgende underlag *59-011 Momentliste for resultatmåling* og *59-012 Fordeling av hva som skal måles av hvem*.

Under gjennomføringen skal besparelsene oppnås

Løpende styring på byggeplass

Alt som er beskrevet hittil har omfattet planlegging for å oppnå rasjonell logistikk under produksjonen (utførelsen). Det er fullt mulig å ødelegge et godt gjennomtenkt opplegg ved en dårlig oppfølging. En del rutiner for produksjonen er vist i *fig. 34*.

Kapittel ⇨	1	2	3	4	5	6 Produksjon	7	8
1 Organisering						61-041 Fordeling av oppgaver for utarbeiding av dokumentasjon for drift og vedlikehold 61-042 Drift og vedlikehold - dokumentasjonsplan 61-042ex Drift og vedlikehold - dokumentasjonsplan. Eksempel		
2 Kommunikasjon								
3 Krav						63-06 Gjennomgå krav til dokumentasjon av drift og vedlikehold og fordele oppgaver		
4 Ressurser								
5 Innkjøp								
6 Tid, planer								
7 Økonomi								
8 Utførelse						68-06 Kontrollere utført arbeid 68-17 Utarbeide dokumentasjon for drift og vedlikehold 68-19 Igangkjøring av ventilasjonsanlegg 68-191 Sjekkliste for aggregater før igangkjøring		
9 Erfaringer, forbedringer								

Fig. 34. Eksempler på rutiner for produksjonen, gruppert etter underinndelingen av kapitlene. I tillegg brukes mange av rutinene under kapittel 5 Forberedelse også under produksjonen.

Produksjonen eller utførelsen bygger på det som er planlagt. Planlegge og utføre utgjør de to første elementene i enhver styringssyklus, deretter følger kontrollere og korrigere (forbedre), se fig 35.

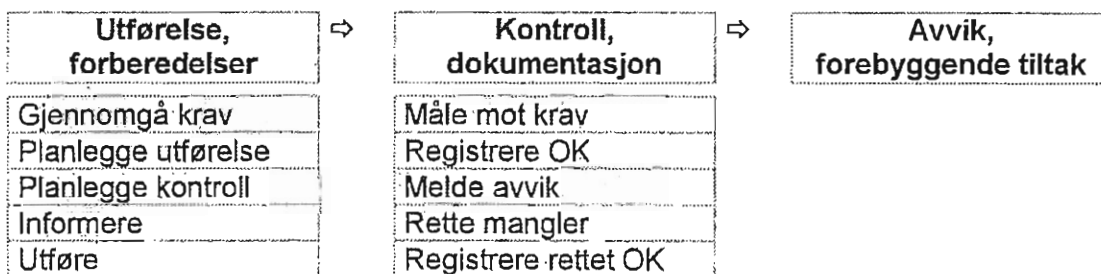


Fig. 35. Forberedelser før selve utførelsen skal sikre at arbeidet blir gjort riktig og effektivt. Det omfatter klarlegging av krav, utarbeidelse av planer og formidling av informasjon til alle medvirkende. Kontroll og dokumentasjon av kontrollen må tilpasses hver enkelt konkret situasjon. Oppgaven er å sikre at alle krav er oppfylt, og om nødvendig å rette opp avvik.

Det er viktig at de som har deltatt i forberedelsene også er med i det videre arbeidet. Selv om ansvar og oppgaver er fordelt tidligere må det som er avtalt følges opp og revurderes ved behov. Opplegg for kommunikasjon må også ses over, fordi det kan ha lett for å gli ut når tidspresset øker. I et tidligere avsnitt henviste vi til 52-071 *Oversikt over alle møter i prosjektet*. Her finnes stikkord for hva som kan inngå i forskjellige typer møter.

Byggemøter og fremdriftsmøter er stedet for å ta opp alle forhold omkring logistikk. En byggeplass er i stadig forandring, og en må hele tiden spørre etter fremdrift for andre fag, flytting av håndteringsutstyr, muligheter for lagring osv. Tekniske fag kan ha samordningsmøter seg i mellom - og med grossistene - for å planlegge fremdrift og materialtilførsel.

Baser er nøkkelpersoner for alle tekniske fag. De bør plukkes ut tidligst mulig til nye oppdrag, slik at de kan delta i planleggingen. I alle fall er det viktig med et oppstartmøte med bas og lag for å gjennomgå planer for logistikk og lagets og basens rolle, og senere periodiske møter

for den kortsiktige planleggingen. Basen er krumtappen for logistikken, og må få nødvendig hjelp til at alle bestillinger ligger godt nok i forkant. For all del må det unngås at man kommer over i fra-kveld-til-morgen-materiallevering.

Behovet for kontakt med prosjekterende beror på hvor bra underlaget er og hvor rettidig det foreligger. Skjevheter i starten har en tendens til å forplante seg. Det kan være nødvendig å gripe skikkelig fatt i eventuelle problemer helt fra begynnelsen for å rydde opp i årsaker, enten det er manglende beslutninger eller liten kapasitet. En felles henvendelse fra alle tekniske entreprenører bør styrke resultatet. Forøvrig er det viktig å ha et ryddig mottak av tegninger og ikke minst håndtering av endringer, kfr. tidligere omtale i et tidligere avsnitt, se 43-07 *Vurdere og gjennomføre prosjektendringer* og 43-061 *Endringsliste for utførelse*.

Varebestillinger må også følges opp til den mottatte varen og eventuelle tilhørende tjenester er endelig godkjent, se fig. 36.

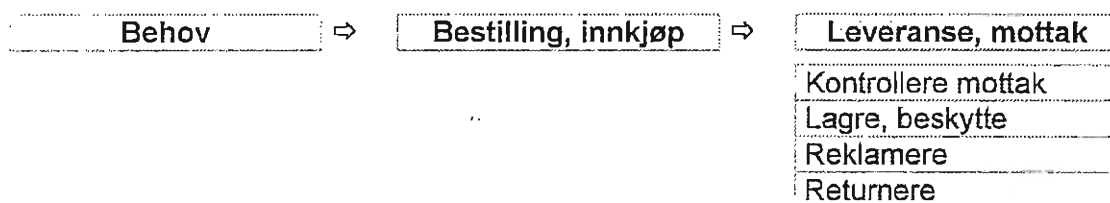
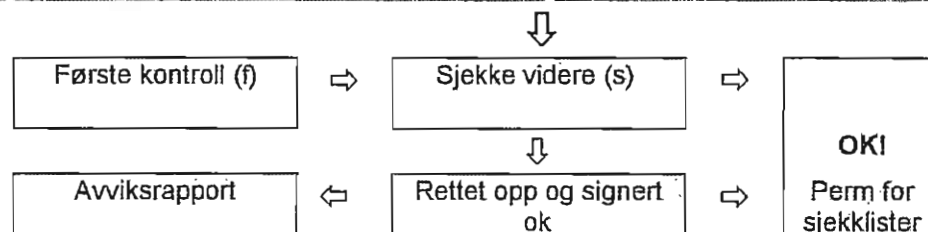


Fig. 36. *Bedriften må ha et system som sikrer at alle leveranser som ikke svarer til bestillingene blir fanget opp. Rutiner må utarbeides for forskjellige faser i leveringsprosessen.*

På varelager eller på byggeplass bør man innarbeide kontrollrutiner, f.eks. som 55-09 *Mottakskontroll til lager*. Varer som går direkte til montasje/installasjon eller hvor emballasjen åpnes av montør forutsettes å bli kontrollert på tilsvarende måte som ved inntak til lager. Varer som ikke holder mål må merkes tydelig og skilles fra øvrige varer. Det sikrer en ryddig behandling å følge faste rutiner og dokumentere manglene, kfr. følgende eksempler 18-03 *Behandle avvik og korrigerende tiltak i prosjekt*, 18-031 *Avviksrapport*, 18-032 *Avviksrapport for mottatte materialer*, 15-08 *Reklamere på varer og tjenester* og 15-081 *Reklamasjon av utstyr/varer*.

Egenkontroll av eget arbeid må også dokumenteres. Prinsippene for dette er innarbeidet i de fleste kvalitetssystemer og behandles ikke videre her. Men erfaringer viser at slike systemer ofte blir upraktiske og lite brukt. Derfor må det under innarbeiding av nye arbeidsformer for bedre logistikk legges spesiell vekt på oppfølging av avvik og gjennomføring av korrigerende tiltak, se fig. 37. Ellers risikeres at de nye arbeidsformene kommer i miskreditt fordi de ikke tilpasses virkeligheten etter hvert.

Kontrollplan kombinert med fremdriftsplan			
Fag/aktivitet	Kontrolleres av	Sjekkliste	Tidsplan
Støpe fundament	K.S.	L52	--f--s--s
Støpe veggsåle	K.S.	L02	--f--s--



Figur 37. Avviksrapporter er en verdifull kilde for å rette og å forbedre arbeidsmetoder, og dermed øke produktiviteten.

Et eksempel på en rutine fra en produsent av betongelementer er 68-06 *Kontrollere utført arbeid*.

Driften på en byggeplass kan lett bli preget av å løse gårdsdagens og dagens problemer. Det er en risiko for å komme inn i en ond spiral slik at den langsiktige planen som ble laget på forhånd går over til å bli en permanent veggtaget på byggelederkontoret. De tekniske entreprenørene er lite tjent ved at den totale fremdriftsplanen for et byggeprosjekt blir satt til side. Da bør en felles oppdatert MS Project plan for tekniske fag legges frem på bygge- og fremdriftsmøter og samtidig bli et bidrag en revisjon av totalplanen. Momenter til registrering av fremdriftsfront og oppdatering er nevnt i 56-03 *Utarbeide fremdriftsplan med MS Project*.

Den økonomiske styringen skjer hele tiden underveis. Hvis man har tatt i bruk MS Project til betalingsplan med mer er det nødvendig å følge opp systematikken og kontrollere at den virker som forventet.

Erfaringsdata er noe man alltid ønsker å ha, men aldri vil satse noe på å samle. I et tidligere avsnitt orienterte vi om behovet og muligheter for å følge opp effekten av tiltak for bedre logistikk. Intensjonene om innsamling av erfaringer som ble uttrykt før oppstart er det nødvendig å følge opp, ellers skjer det ingen ting. Prioriter i det minste noen enkle ting som kan telles på en eller annen måte. Tilføy gjerne noen korte spørreundersøkelser blant prosjektdeltakerne, noe som samtidig virker motiverende på dem som blir spurt. Og sørg for at resultatet blir gjort kjent og diskutert.

Utføre innregulering, intern sluttkontroll, oppretting og opprydding

Som leverandør må bedriften være sikker på at alle krav er oppfylt. Innspurten før overlevering er ofte hektisk. Det oppdages plutselig at noen deler mangler, som ikke ble bestilt eller ble bestilt feil, eventuelt levert feil. Det er en god hjelp i å ha faste rutiner og hjelpemidler, men fortsatt er man avhengig av dyktige og oppmerksomme medarbeidere. Under innspurten og i noen tilfelle etter innflytting må installasjoner reguleres slik at funksjonskravene blir oppfylt. Målingene må dokumenteres og må påvise at resultatene er i overensstemmelse med oppdragskravene. En intern sluttbefaring er også en god investering, se fig. 38.



Fig. 38. Før intern sluttbefaring må all innregulering være avsluttet og all dokumentasjon være samlet.

Eksempel på opplegg for testing og innregulering er 68-19 *Igangkjøring av ventilasjonsanlegg* og 69-191 *Sjekkliste for aggregater for igangkjøring*.

Oppretting av mangler kan bli nødvendig etter den interne sluttkontrollen. Deretter er tiden inne til den siste sorteringen av restmaterialer, som returneres til lager eller leverandør alt etter tilstand og avtaler. God logistikk skulle ha sørget for at det ikke ble mye restmaterialer, og deretter sørget for at de forskjellige materialtypene ble returnert etter hvert som de tilsvarende aktivitetene var avsluttet. Et ryddig suppleringslager hvor rutinene fortsatt følges kan spare mye i sluttfasen. Det er mange eksempler på panikkbestilling av varer som senere viser seg å finnes "et eller annet sted" på byggeplassen. Det er unødvendig å bemerke at slikt koster *mange ganger* innkjøpskostnadene. Sluttopprydding og nedrigging blir også mer rasjonelt når driften har vært ryddig og det har vært holdt orden underveis.

Dokumentasjon av produkt og veiledning for vedlikehold

I denne rapporten bruker vi begrepet *forvaltning* som et overordnet begrep, som *innbefatter de sidestilte områdene administrasjon, drift og vedlikehold*. Selv om FDV er innarbeidet som begrep velger vi her å snakke om *drift og vedlikehold DV*.

DV-krav blir mer og mer omfangsrike. Store nye byggeprosjekter krever dokumentasjon lagt inn i spesielle datasystemer, og spesifisert etter egne kodesystemer. Mange har oversett kravene og regnet for lave kostnader i anbud. Alle starter for sent med å samle materiale, og det gir merarbeid og øket tidspress. Alle snakker nå om at de må starte tidlig for å få orden på DV-dokumentasjonen. I det følgende fremlegges en del hjelpemidler som et grunnlag for videre utvikling.

For det første må det klarlegges hva som kreves av byggherren, se 23-071 *Momentliste for kontraktsgjennomgåelse av krav til dokumentasjon for drift og vedlikehold*.

Det neste er å klarlegge hvordan disse kravene skal tolkes og oppfylles og å fordele en del av oppgavene videre til grossistene og produsentene. Denne oppgaven starter i tilbuds- og kontraktforhandlingsfasen, og fortsetter ved oppstart etter inngått avtale. Det er viktig å opprettholde løpende kontakt med byggherre/bruker helt fra starten av for å være sikker på at behovene og kravene til dokumentasjon er klarlagt, og at løsningen blir tilfredsstillende. Et hjelpemiddel her er 63-06 *Gjennomgå krav til dokumentasjon av drift og vedlikehold og fordele oppgaver*.

Ved gjennomgangen av krav til dokumentasjon er det viktig å omforme kravene til aktiviteter som behøves for å oppfylle kravene. Her kan det være nyttig å bruke en huskeliste for å sjekke kravene i kontrakten, og å fordele ansvar for å levere dokumentasjon til de som er best egnet, se *61-041 Fordeling av oppgaver for utarbeiding av dokumentasjon for drift og vedlikehold*. Dessuten er huskelisten en hjelp til å sikre at alle parter/leverandører kan oppfylle kravene, og sikre at kostnadene er vurdert før priser fastlåses. Huskelisten kan suppleres med henvisninger til kravene. Under oppstart brukes planen til videre styring av dokumentasjonsarbeidet. En slik utvidet huskeliste kombinert med fordeling av ansvar og en plan for oppfølging finnes i *61-042 Drift og vedlikehold, dokumentasjonsplan* og *61-042 Drift og vedlikehold, dokumentasjonsplan. Eksempel*.

Alle beskrivelser og deklarasjoner for de enkelte produktene må være komplette før overlevering. Dokumentene skal ordnes på en systematisk måte, både som bruksveiledning og som underlag for vedlikehold. Det finnes et forslag til en best mulig prosess for å lage den samlede dokumentasjonen, særlig med sikte på å unngå panikk til slutten. Forslaget er knyttet direkte opp til bruk av blanketten *61-042*. Forslaget finnes som *68-17 Utarbeide dokumentasjon for drift og vedlikehold*.

Produsenter må dokumentere produktene sine, og grossistene må være beredt på å skaffe frem aktuelle dokumenter til sine kunder. Det finnes ingen standard som kan være mønster for en produktdatabase. Det arbeides med å sette sammen slik informasjon på flere hold, blant annet for VVS- og Elektro-sektorene. Intensjonen er å etablere områder på Internett hvor alle skal kunne hente oppdatert informasjon etter behov. Derved bortfaller de tidligere bransjekatalogene som papirversjoner. For øvrig er det svært aktuelt å inkludere dokumentasjon av miljøegenskaper ved produktene. Her vises til en høyst foreløpig blankett for opplisting av alle typer egenskaper for en vare eller produkt, *45-031 Byggevareegenskaper og bakgrunnsinformasjon*.

Det bør også nevnes at det finnes to spesielle blad fra *Byggforskserien Byggforvaltning* om temaet:

626.110 Mønster for drifts- og vedlikeholdsdokumentasjon for yrkes bygg.

626.121 Brukerhåndbok for yrkesbygg.

Det er ikke laget noen spesiell huskeliste for hva som bør innarbeides i innkjøpsavtaler. Materialet ovenfor bør gir tilstrekkelig grunnlag for hver bedrift til å gjennomgå sine avtaler. Det som er viktig er å ha en rutine som sikrer at hvert prosjekt sjekkes for spesielle dokumentasjonskrav, som tilføyes til en standard innkjøpsavtale. Dessuten skal alt finnes på norsk, det er etter hvert blitt en selvfølge - som alle bør *huske og oppfylle*.

Overlevering av fullført prosjekt til alles tilfredshet - eller?

Overlevere til oppdragsgiver, rette mangler og avslutte oppdraget

Overlevering er den fasen hvor oppdragsgiver overtar sluttproduktet, mens entreprenør fortsatt har ansvar for feil og mangler. Kun noen få rutiner finnes her, se *fig. 39*.

Kapittel ⇒	1	2	3	4	5	6	7 Overlevering	8
1 Organisering								
2 Kommunikasjon								
3 Krav								
4 Ressurser								
5 Innkjøp								
6 Tid, planer								
7 Økonomi								
8 Utførelse							78-01 Overtakelsesforretning 78-02 Behandle reklamasjon fra kunde 78-021 Reklamasjonsblankett	
9 Erfaring, forbedring								

Fig. 39. Eksempler på noen få rutiner for overleveringsfasen, gruppert etter underinndelingen av kapitlene.

Etter intern sluttkontroll og når all forutsatt dokumentasjon foreligger er alt klart til overlevering, noe som markerer selve avslutningen av et oppdrag, se fig. 40. Overlevering til oppdragsgiver bør skje formelt for de fleste byggeoppdrag, kfr. 78-01 Overtakelsesforretning.

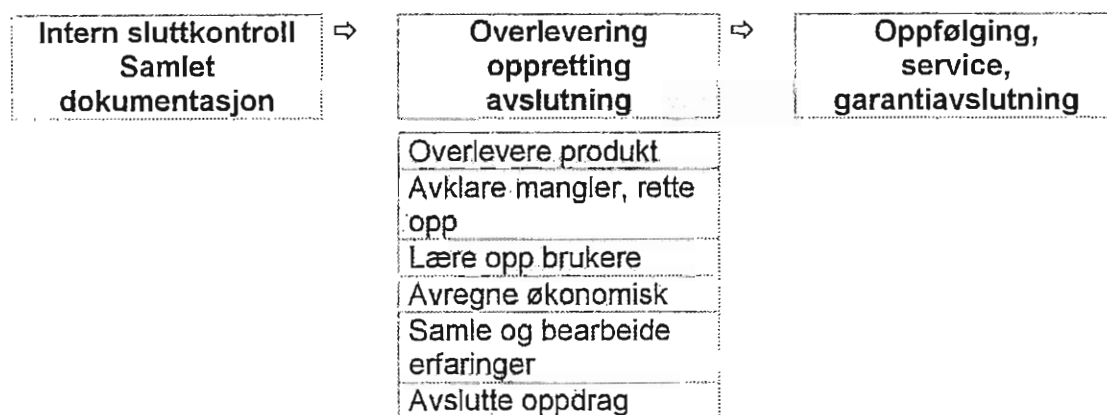


Fig. 40. Overlevering er oftest en formell handling, hvor eventuelle gjenstående mangler registreres og deretter rettes opp. Før oppdraget avsluttes må erfaringer samles og vurderes.

Hvis det fremkommer mangler må disse rettes straks og ansvaret fastlegges. Samtidig er det grunn til å finne ut hvorfor den interne sluttbefaringen ikke avdekket mangelen.

I slutfasen er det også aktuelt å lære opp brukere eller driftspersonell. For store og kompliserte anlegg kan dette allerede ha foregått en tid før overleveringen. Her utnyttes dokumentasjonen som er laget for bygget. For alle typer materialer og reservedeler er det nødvendig å gjennomgå hvor de kan skaffes ved et fremtidig behov.

Erfaringer fra prosjekter er en meget verdifull informasjon for potensielle forbedringer. Vurdering av erfaringer før oppdraget avsluttes må inngå som rutine i et styringssystem. Spesielt når det er gjennomført tiltak for å bedre logistikken må resultatene gjennomgås. Er det målt noen forbedringer? Hvordan har rutinene virket mellom partene, for eksempel mellom tekniske entreprenører og grossister? Arbeidsdeling, møter, fremdriftsplan, bestillinger og leveranser? Ble kontakten med byggherre, rådgivere og styrende part slik som ønsket? Hva kan gjøres annerledes neste gang? Erfaringsmøter er nødvendig for å få frem partenes syn, og et skriftlig referat gir nyttig underlag til senere bruk. Avslutningsmøter kan

være aktuelt med byggherre/oppdragsgiver, med arbeidslag, mellom de tekniske entreprenørene og mellom entreprenør og dennes grossist.

Økonomisk avregning med sluttoppgjør foretas også nå, både overfor oppdragsgiver og leverandører. Samtidig vurderes økonomisk resultat og det ses på sammenheng med tiltakene for bedre logistikk.

Selve avslutningen av et oppdrag etter overlevering vil si å rydde opp alle papirer, arkivere og eventuelt kassere noe. Tekniske entreprenører har tradisjon for å ta vare på all teknisk dokumentasjon for et oppdrag, slik at byggherre eller eventuelt myndigheter kan få nye kopier når de spør. Dette er også en del av beredskap for å kunne yte senere service.

Følge opp reklamasjoner og utføre service

Etter overlevering starter en ansvarsperiode for feil og mangler, regulert ved garantibestemmelsene, se *fig. 41*. Bedriftens styringssystem må omfatte reklamasjoner. Følgende er et eksempel på en rutine og en blankett: *78-02 Behandle reklamasjon fra kunde* og *78-021 Reklamasjonsblankett*.

Bedriften må dessuten være våken for å tilby videre service.

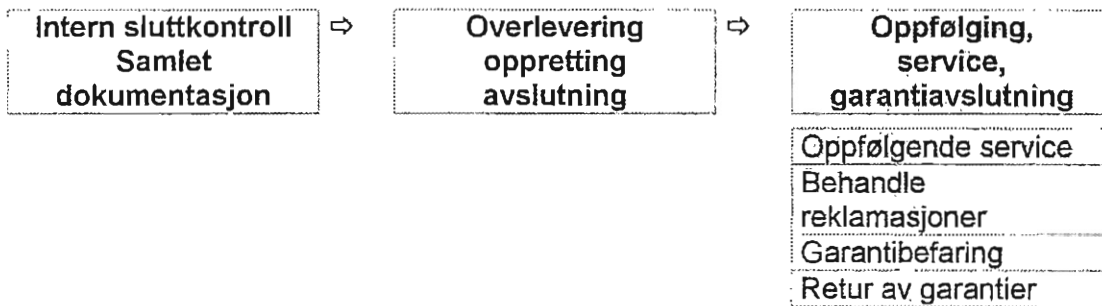


Fig. 41. Reklamasjoner må behandles ryddig og profesjonelt. Bedriften må dessuten overvåke og avslutte garantiperioden i henhold til kontrakt.

Hva bør vi gjøre bedre – og hvordan kommer vi dit?

En bedrift må bruke alle tilgjengelige kilder for å samle opp verdifulle synspunkter og ideer til hva som kan gjøres bedre. Som omtalt i rapportens første kapittel *Hvordan oppnå forbedringer* er det et overordnet mål å utvikle en bedriftskultur og en lederstil som stimulerer til at alle tenker på forbedringer, og at ledelsen prioriterer og får i gang nye aktiviteter. Vi skal se litt nærmere på hvor bedriften kan hente sine impulser, kfr. *fig. 42*.

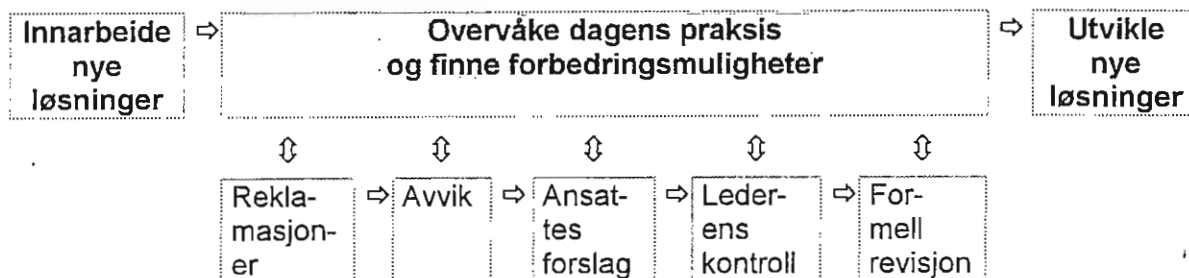


Fig. 42. Å overvåke dagens praksis betyr å utnytte alle kilder på en aktiv måte, og å finne frem til tiltak som bidrar til videre forbedring.

Reklamasjoner fra kunder er en åpenbar kilde til forbedringer. Det er et absolutt minimum at bedriften registrerer eventuelle reklamasjoner. Det må klarlegges hva som kan gjøres for å unngå slike, og tiltak må gjennomføres og sjekkes

Det er også viktig å få alle ansatte til å forstå at kunnskap om alle former for *avvik* (mangler, feil) er den beste kilden for å finne forbedringsområder i bedriften. Derfor må lederne spesielt stimulere til at avvik meldes videre inn i bedriften, og tas hånd om for nødvendige forebyggende tiltak. Systemet for dette må stadig følges opp, med spørsmål på møter mm.

Et stort antall *forslag fra ansatte* er en meget god indikator på at ledelsen har lykket med å engasjere medarbeiderne. Hvis de har opplevd at deres meninger og forslag er blitt tatt alvorlig av bedriften er det større sannsynlighet for at de fortsetter med å være åpne og meddelsomme.

Lederne må på forskjellige måter med *selvsyn kontrollere* at systemet virker i praksis slik som forventet og forutsatt. Man må gå rundt og spørre om hvordan de ansatte er kjent med systemet, be om å få se planer og rapporter - gi ros og oppmuntring - og vise at man ønsker stadige forbedringer.

En formell metode for å kontrollere et system og dets effektivitet er intern *systemrevisjon*, noe som er kjent både fra kvalitetsstyring og internkontroll. Det vil si at bedriften gjennomgår sitt eget styringssystem, og finner ut om det svarer til hensikten og om det brukes slik som forutsatt. Alle deler av systemet kan revideres. Det vil være ganske naturlig å studere spesielt hvordan logistikken ivaretas innen bedriften, og vurdere de rutiner og hjelpemidler som er tatt i bruk.

Å overvåke dagens praksis og finne forbedringsmuligheter har ingen egenverdi. Innsamlet viten om hva som bør gjøres bedre må gi innspill til utviklingsarbeid. Noen situasjoner krever tiltak straks, mens andre problemer og forslag kan samles på en liste. Ledelsen må prioritere nye oppgaver løpende og sette i gang arbeidsgrupper, slik som beskrevet om 5-trinnsprosessen i kapitlet *Hvordan oppnå forbedringer*.

Etter hvert kan nye utprøvede løsninger innarbeides som ny praksis. Slik fortsetter utviklingen som en syklus; planlegge, utføre, kontrollere og korrigere, se *fig. 43*.

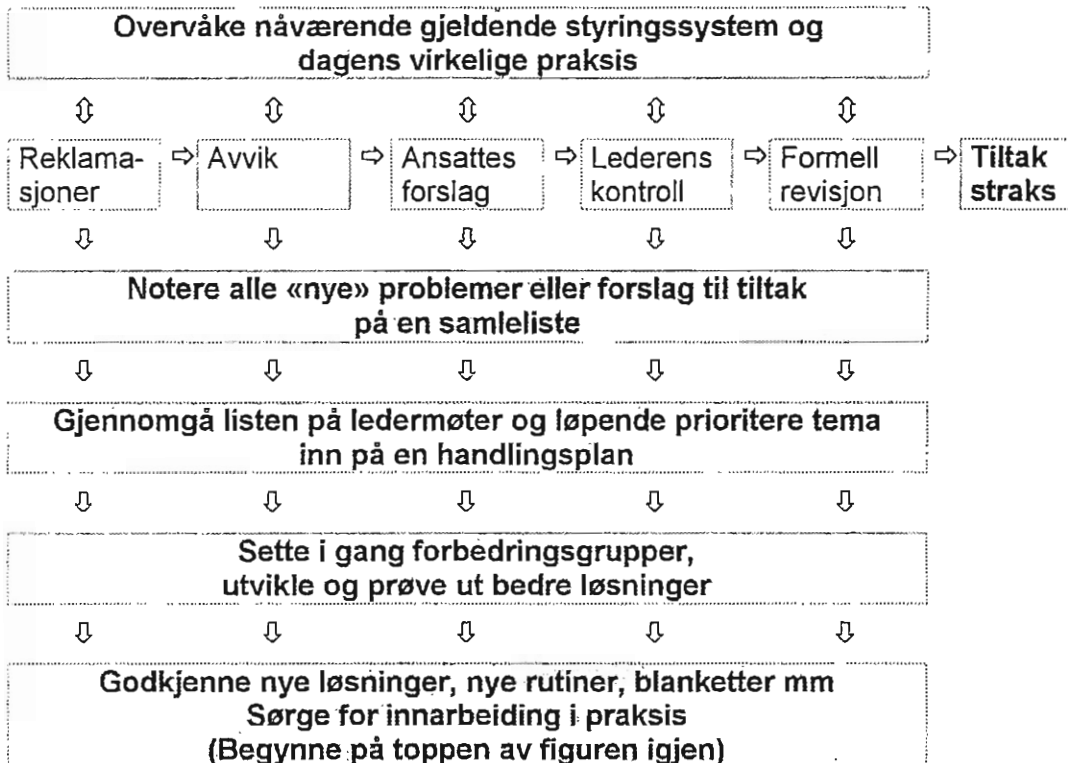


Fig. 43. Ideer om forbedringsmuligheter må fanges opp av ledelsen og prioriteres som tema for konkrete tiltak. Nye løsninger utvikles og innarbeides i praksis. Hvis og når bedriften får slike prosesser til å gjenta seg "rutinemessig" har den oppnådd målet om "kontinuerlig forbedring".

I dette kapitlet har vi drøftet problemstillinger og gitt konkrete henvisninger til rutiner og hjelpemidler for logistikk og styring gjennom byggeprosessen fra tilbud til overlevering. Alle rutiner og hjelpemidler som det er henvist til inngår som vedlegg til neste kapittel, *Hjelpemidler og eksempler*.

Eksempler og hjelpemidler for bedre logistikk

Sammendrag

Dette kapitlet er et oppslagsverk som skal kunne brukes av alle som arbeider med utvikling av systemer for prosjektstyring og logistikk. Først omtales 11 såkalte malfiler, som er mønster for oppbygging av de enkelte typer av dokumenter. Hver av malene finnes som papirkopier som *Vedlegg I Faste maler for 10 typer dokumenter*.

Videre kommenteres ca. 60 eksempler på rutiner og hjelpemidler, som alle finnes som *Vedlegg II*. Forrige kapittel inneholdt en trinnvis gjennomgang av de tema som er særlig aktuelle å bearbeide innen området logistikk. Under hvert tema er det henvist til de rutinene og hjelpemidlene som er utarbeidet. Det er da enkelt å slå opp i *Vedlegg II Rutiner og blanketter for prosjektstyring og logistikk* og finne de aktuelle dokumentene.

Deretter omtales en spesiell applikasjon for MS Project, som er laget for bygg- og anleggsbransjen. En komplett brukerveiledning inngår som siste *Vedlegg III Brukerhåndbok for MS Project i installasjonsbransjen*.

Siste avsnitt i kapitlet forklarer oppbyggingen av en diskett som inneholder alle hjelpemidlene fra vedleggene I, II og III. Denne pakken kalles *Logistikk for byggeprosessen*.

Faste maler for 10 typer dokumenter

Bruk av malfiler (templates) er en forutsetning for en rasjonell utvikling av et hvert styringssystem. Pakken *Logistikk i byggeprosessen* bygger på et sett malfiler som er utprøvet gjennom flere år i hele bygge- og anleggsbransjen. Malfilene er kortfattet beskrevet i kapitlet *vordan oppnå forbedringer*.

I dette avsnittet vises utsnitt av hver enkelt malfil. Fullstendige papirkopier finnes som *Vedlegg I*.

Malfilene finnes i *Microsoft Word for Windows*[®] format på disketten *Logistikk i byggeprosessen*. Alle disse filene har benevnelsen .dot som extension (etternavn). Det står for malfil som ikke kan (skal) endres. Den versjonen som finnes på disketten er en ren skrivemal.

Innholdsliste

Innholdsliste er viktig for et hvert system. Den grunnleggende informasjonen inngår i INNHOLDSLISTE, se *fig. 44*. Det er en forutsetning at den oppdateres løpende. Ved alle endringer av innholdet er det dessuten en fast regel at dokumenter gis en identifikasjon for versjon nummer og/ eller dato. Dette kan samles i et sentralt register, eller det kan tilføyes som egne kolonner i innholdslisten. Ved nyere datateknikk kan dette gjøres automatisk.

INNHOLDSLISTE FOR

Blankett nr

XX-XXX

00-000	Hovedkapittel, underkapittel - løpenummer
	Navn på rutine/hjelpemiddel

Fig. 44. Innholdsliste er selvsagt for å finne frem i et styringssystem, og den må alltid være oppdatert.

Funksjonsplan

En grunnleggende blankett kalles funksjonsplan, fordi den er spesielt laget for å vise fordeling av oppgaver (funksjoner) mellom flere personer. Samtidig viser den hvilke oppgaver hver person har ansvar for eller medvirker i, se fig. 45. Andre bruksmåter for blanketten er demonstrert i eksempelsamlingen.

(NAVNET PÅ FUNKSJONSPLANEN)		Blankett nr	XX-XXX						
Prosjektnr.	Prosjekt	Dato	Sign.						
Funksjon/Navn	Hvem gjør hva								
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
	A=Ansvarlig M=Medvirkende								
Arbeidsoppgave	1	2	3	4	5	6	7	8	Anm

Fig. 45. Et utsnitt av toppen av malen for funksjonsplaner, en av de mest nyttige og anvendelige malene innen samlingen, FUNKSJONSPLAN.dot.

Prosjektplan

For å sammenstille en komplett plan som også innbefatter kontrollopplegg anbefales å bruke malen for prosjektplaner: PROSJEKTPLAN.dot, se fig. 46. Denne malen er sammensatt av to deler. Den venstre delen er en funksjonsplan, som omtalt ovenfor. Til høyre finnes en

tilhørende liste som omfatter den egentlige kontrollplanen for hver enkelt arbeidsoppgave i funksjonsplanen. Her henvises til krav i prosjektet og til rutiner og blanketter som skal brukes ved gjennomføring og kontroll.

PROSJEKTPLAN FOR								Blankett nr XX-XXX						
(PROGRAMMERING, PROSJEKTERING, PRODUKSJON)														
Prosjektnr	Prosjekt						Dato	Sign						
Ansvarsfordeling								Kontrollplan						
Funksjon / Navn								Kontrollnivå:						
1	5							1 = Uavhengig kontroll (myndigheter, andre instanser)						
2	6							2 = Kontroll av overordnet (i forhold til den utførende)						
3	7							3 = Selvkontroll (av den utførende selv)						
4	8													
A=Ansvarlig M=medvirkende														
Arbeidsoppgave	1	2	3	4	5	6	7	8	Spesielle krav i prosjektet	Rutine nr.	Rapport/dokumentasjon	Kontroll når	Kontroll nivå	Merknader

Fig. 46. Mal for en prosjektplan, *PROSJEKTPLAN.dot*. Originalen er liggende A4. Den venstre delen er en vanlig funksjonsplan, som viser oppgaver og fordeling av ansvar. Høyre del er en kontrollplan.

Rutiner

Rutiner er beskrivelser av fremgangsmåter for utførelse av arbeidsoppgaver. Alle systemer bygges opp på grunnlag av rutiner. Det er meget arbeidsbesparende for en bedrift å ha en fast utforming av rutiner. Anbefalingen som følger her er uttestet og innarbeidet i et meget stort antall bedrifter, se *RUTINE.dot*, fig. 47.

(NAVNET PÅ RUTINEN)		Nr. XX-XX
Formål	(Hva skal gjøres og hvorfor)	
Utføres av	(Hvem er ansvarlig for å følge denne rutinen)	
Når	(Når skal oppgaven gjennomføres)	
Henvisninger	(Hvilke dokumenter angir forutsetningene)	
Hjelpemidler	(Hvilke skriftlige hjelpemidler kan/skal brukes)	
Dokumentasjon	(Hvilken dokumentasjon skal fylles ut)	
Gjennomføring	(Hvordan oppgaven skal gjennomføres trinn for trinn)	
1.		
2.	(osv)	

Figur 47. Mal for rutiner som er i bruk i svært mange norske bransjebedrifter, *RUTINE.dot*.

Siden rutiner skal brukes som informasjon mellom mange forskjellige personer er det viktig at innholdet er bygget opp på en likeartet måte fra gang til gang. Derfor er det laget en detaljert anvisning for hvordan innholdet i en rutine skal utformes, se *fig. 48*.

Navn/Tittel	Gi et presist og forklarende navn på rutinen, og start med et aktivt verb. Navnet må være selvforklarende når det leses i en innholdsliste.
Formål	Gi en presis og klargjørende beskrivelse av hensikten med å utføre denne rutinen. Kravet til resultatet skal angis så etterprøvbart som mulig.
Utføres av	Angi den/de som reelt har ansvaret for å utføre oppgaven slik som beskrevet.
Når	Angi tidsperioden og/eller sluttidspunktet for oppgaven.
Henvisninger	Rams opp grunnlaget som må finnes, referanser o.l.
Hjelpemidler	Rams opp aktuelle hjelpemidler, veiledninger, blanketter o.l.
Dokumentasjon	Angi all dokumentasjon som skal registreres som følge av rutinen: rapportering slik som referater, utfylte sjekklister, måleprotokoller m.m.; ev. med tidsfrister.
Gjennomføring:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Beskriv fremgangsmåten såpass fullstendig og detaljert som du anser nødvendig. 2. Sett opp gjennomføringen i logisk rekkefølge (kronologisk), helst punktvis. Start med nødvendige henvisninger. Avslutt med å sjekke resultatet i forhold til kravene. 3. Henvis til hjelpemidlene (med ev. nr.) for hvert punkt. Angi hvem som skal medvirke. 4. Ta med viktige merknader, advarsler mm. 5. Bruk aktiv språkform; bruk helst et verb først i rutinens navn og først i hvert punkt under «gjennomføring». 	

Fig. 48. Veiledning for skriving av rutiner ved bruk av mal for rutiner.

Blanketter

Mens rutiner er noe som kan settes bort i en perm etter at de er forstått og innarbeidet må blanketter alltid være tilpasset og klare til praktisk bruk. Blankettene er bærere av informasjon, som ofte flyter fra en person til en annen. Den enkleste malen er bare et blankt ark å starte på når en ny blankett skal lages, se *BLANKETT.dot*, *fig. 49*. Men malen inneholder mye skjult informasjon, og er praktisk å bruke.

(BLANKETTENS NAVN)	Blankett nr	XX-XXX

Fig. 49. Denne malen kan brukes til alle typer blanketter, BLANKETT.dot. Fordelen er at den elektroniske malen inneholder mye «skjult» informasjon og automatisering. Det gjelder filnavnet, marger, skrifttyper og størrelser for navn og nummer, og automatisk kopiering av identifikasjonen til eventuelle påfølgende sider. Det finnes også en variant av malen som brukes til å lage blanketter i liggende A4-format, LIGGENDE.dot.

Stillingsbeskrivelse

Ved gjennomgang av en organisasjon kan det være hensiktsmessig å klargjøre hvilke oppgaver som de enkelte personer skal ivareta. Ved utarbeidelse av *stillingsbeskrivelser* kan man bruke *STILLINGSBESKRIVELSE.dot*, se fig. 50.

STILLINGSBESKRIVELSE FOR		Blankett nr
Stillingsinnehaver		
Stedfortreder for stillingen		
Stillingen er stedfortreder for		
Ansvar og myndighet		
Arbeidsoppgaver (I tillegg til denne stillingsbeskrivelsen kommer arbeidsoppgaver, ansvar og myndighet i spesielle prosjekter etc.)		
Nødvendig kompetanse / utdanning / erfaring (Stillingsinnehavers kompetanse beskrives i egen kompetanseoversikt - CV)		
Andre forhold		

Fig. 50. Utdrag av blanketten for stillingsbeskrivelser. Innholdet kan fylles ut på blanketten eller direkte på edb-filen for blanketten, *STILLINGSBESKRIVELSE.dot*.

Møteopplegg

Effektiviteten av møter kan økes bare ved å utforme et fast *opplegg for et møte* som gjentas flere ganger. En blankett for å konkretisere rammen for et slikt møte finnes som *STANDARD MØTEPLAN.dot*, se fig. 51.

MØTEOPPLEGG FOR		Blankett nr	XX-XXX
Prosjektnr	Prosjekt	Arkivnr	
Formål med møtet			
Møtehyppighet	Møtetid fra - til	Sted	
Innkalles fast	Innkalles etter behov		
Møteleder	Stedfortreder		
Referent	Stedfortreder		
Faste saker (agenda) som møtet skal gjennomgå etter behov			
1.			
2. osv.			
Møtereferat sendes til alle innkalte innendager etter møtet.			
Kopi av møtereferatet sendes også til			

Fig. 51. Mal for standard opplegg og program for faste møter, *STANDARD MØTEPLAN.dot*.

Møtereferat

De aller fleste møter er avhengige av referater for å sikre at det som er avtalt blir passet på. *Møtereferat* kan skrives på *MØTEREFERAT.dot*. se *fig. 52*.

MØTEREFERAT FRA			Blankett nr	XX-XXX
Prosjektnr	Prosjekt		Arkivnr	
Dato	Møtetid fra - til	Sted		
Møteleder		Referent		
Tilstede		Fraværende		
Kopi av møtereferat sendes også til				
Sak	Referat	Frist	Utføres av	
1.				
2. osv				

Fig. 52. Mal for møtereferater, MØTEREFERAT.dot.

Momentliste

Det er ofte nyttig med en huskeliste for hva som skal vurderes eller gjennomgås. Vi skiller her mellom en slik *Momentliste* for kommentarer og merknader i motsetning til en sjekkliste hvor konkrete punkter skal kontrolleres og dokumenteres. Mal for momentlisten er *MOMENTLISTE.dot*, se *fig. 53*.

MOMENTLISTE FOR			Blankett nr	XX-XXX
Prosjektnr	Prosjekt		Dato	Sign
Momenter		Merknad		

Fig. 53. Mal for faktorer og forhold som bør vurderes, en huskeliste til å gjøre notater på, MOMENTLISTE.dot. Listen er mindre formell enn en sjekkliste, som i tillegg skal være en dokumentasjon .

Sjekkliste

Sjekkliste er et nyttig hjelpemiddel, men det forutsetter en god balansegang mellom selvfølgeligheter og det som er viktig å vurdere og dokumentere. Derfor er det viktig å tilpasse innholdet i en sjekkliste til hver enkelt aktuell situasjon. Det finnes en generell mal som kan brukes i de fleste sammenhenger, *SJEKKLISTE.dot*, se *fig. 54*.

(NAVNET PÅ SJEKKLISTEN)				Blankett nr	XX-XXX
Prosjektnr		Prosjekt			
Henvisning (Del av prosjekt / Seksjon nr / Hus nr / Etasje nr / Rom nr / Tegning nr)					
Sjekkpunkter/saker	Ref./ Krav	Hva målt Ev. OK	Hvordan opprettet	Er nå iflg. krav Dato / Sign	

Fig. 54. Mal for sjekklister, som kan brukes både til en første kontroll og til de påfølgende periodiske kontroller (SJEKKLISTE.dot). Referanse til krav er nødvendig for at målinger skal ha noen mening. I kolonnen «Hva målt» anbefales å skrive avleste verdier i stedet for OK. Det gir bedre dokumentasjon og nyttige erfaringsdata.

Rutiner og blanketter for bedre logistikk

I kapitlet *Praktisk innarbeiding av bedre logistikk* ble det henvist til en rekke rutiner og tilhørende hjelpemidler. Disse følger i sin helhet som papirkopier som *Vedlegg II* og de inngår i elektronisk format i disketten for *Logistikk for byggeprosessen*.

Alle disse dokumentene er utarbeidet etter et standardisert mønster, som er brukt for alt materiale som er laget innen logistikkprosjektet. Utformingen og opplegget bygger på Byggforsk's utbredte *System for Byggstyring*.

Alle eksemplene er skrevet med utgangspunkt i de dokumentmalene som ble beskrevet i forrige avsnitt. Det er lagt mye arbeid i å utforme innhold og utseende til dokumentene, slik at de er enkle å bruke.

Det er lite trolig at eksemplene kan brukes direkte uten større eller mindre tilpasninger. Vi anbefaler derfor å bruke malfilen og ikke eksempelfilene som utgangspunkt når en skal bygge opp egne rutiner og hjelpemidler.

Innholdet i eksempelsamlingen er sortert etter nummersystemet som ble anbefalt i kapitlet *Praktisk innarbeiding av bedre logistikk*. Det kan være nyttig for oversiktens skyld å repetere denne inndelingen.

Foran *Vedlegg II Rutiner og blanketter for prosjektstyring og logistikk* finnes en fullstendig innholdsliste. Titlene i listen gir en indikasjon på innholdet, men det er også enkelt å slå opp i de konkrete dokumentene etter behov.

Diskett "Logistikk for byggeprosessen"

Alt materiale fra logistikkprosjektet er bearbejdet til en samling av hjelpemidler. Dette innbefatter en rekke eksempler på rutiner og blanketter som inngår i en pakke - *Logistikk for byggeprosessen*.

Materialet er nærmere omtalt i de foregående tre delkapitlene, og finnes som papirkopier i *Vedlegg I-II*.

Alle hjelpemidlene finnes på en diskett, med følgende innhold:

- Faste maler for 10 forskjellige dokumenter
- Eksempelsamling med ca 60 rutiner og blanketter

Bruk av disketten forutsetter du har installert *Microsoft Word for Windows*[®] versjon Microsoft Office 97.

Opprett en egen katalog på harddisken, f.eks. med navnet LOGISTIKK, se *fig. 55*. Når alt innholdet fra disketten kopieres til denne katalogen, vil en automatisk få underkatalogene LOGSTART, DOKUMENTER og LOG-MALER. Under DOKUMENTER vil eksemplene på rutiner og andre hjelpemidler ligge og under LOG-MALER vil de faste malene ligge.

Kopier deretter katalogen LOG-MALER (har extension/etternavn *.dot*) til katalogen der bedriftens øvrige maler ligger (som oftest C:\MS OFFICE\MALER). Nå vil alle dokumentmalene være tilgjengelige for skriving av nye rutiner, blanketter o.l. på vanlig måte.

Maler (templates) finnes i alle tekstbehandlingsprogrammer. En mal er et dokument med forhåndsdefinert formatering/utseende av f.eks. marger, skriftstørrelser og -typer, overskrifter, topp-/bunntekster osv. Dette sikrer at dokumenter av samme type får et enhetlig preg. Er du usikker på hvordan maler brukes, slå opp i brukerbeskrivelsen til Word, eller bruk Hjelp-funksjonen.

Start tekstbehandlingsprogrammet Word for Windows, og åpne en eller flere av dokumentfilene som ligger på katalogen DOKUMENTER. Alle eksemplene er skrevet med utgangspunkt i dokumentmalene.

Brukes matrisen til nummerering og arkivering (behandlet i kapitlet *Bedre logistikk - en strategisk satsing*), er det fornuftig å opprette en katalog UTKAST, der en legger rutiner og hjelpemidler som er under utarbeidelse. I tillegg opprettes en katalog SYSTEM, der en legger *alle* rutiner og hjelpemidler som er ferdig utarbeidet og godkjent. En vil da, helt fra begynnelsen, få et oversiktlig system som hele tiden er oppdatert.

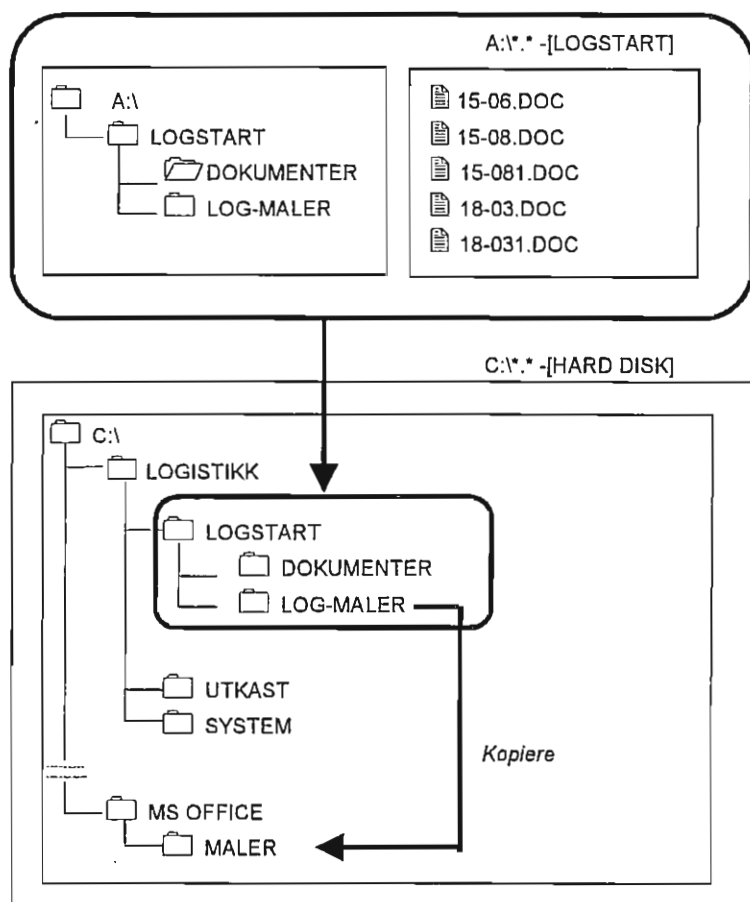


Fig. 55. Startpakken på diskett legges inn på harddisken på egen PC eller felles server. Katalogene bør skille mellom nye *utkast* under utprøving og de som er godkjent for bruk som felles *system*.

Alle dokumentmalene i *Logistikk for byggeprosessen* inneholder bunntekster der det er lagt inn felter for filnavn, dato og sidetall. Det er avsatt plass for firmanavn eller logo. Vær oppmerksom på at avstanden fra "kanten av arket" til underkant av tekstområdet (margen) i bunnteksten må justeres avhengig av størrelsen på navn/logoen som legges inn. Navn og nummer på rutine/hjelpemiddel vil automatisk kopieres over på samtlige sider dersom det skrives på mer enn én side.

Integrering av logistikkrutiner i Byggforsk Systemmodell

Ferdige dokumentstyringssystemer tilbys nå til bedrifter som vil utvikle eller forenkle og integrere sine styringssystemer. Løsningene er spesielt nyttige for mindre bedrifter som ikke har egne dataavdelinger. Eksempel på en slik programvare er *Byggforsk Systemmodell*. Den er laget for en brukervennlig og enkel administrasjon av et styringssystem som er bygget opp etter en matrisemodell. Derfor kan *Logistikk for byggeprosessen* legges direkte inn hos bedrifter som har anskaffet *Byggforsk Systemmodell*. Programmet kan brukes av alle typer bedrifter (foretak) i byggesektoren, og det har blant annet følgende egenskaper:

- bedriften (foretaket) kan raskt legge inn sine dokumenter innenfor en selvvalgt matrise og enkelt utarbeide og tilføye nye rutiner og hjelpemidler. Programvaren hjelper til med å finne passende ledig dokumentnummer. Godkjennelse og innlegging kan knyttes til autorisert person
- bedriften kan legge inn sine eventuelle delsystemer hver for seg, og deretter kople dem sammen til et integrert system ved hjelp av programvaren
- bedriften kan legge inn eksterne eksempelsystem som separate kataloger (for eksempel *Logistikk for byggeprosessen*) og enkelt utnytte innholdet til egen utvikling
- hvert dokument kan merkes med flere karakteristika som sorteringsgrunnlag, for eksempel kvalitet, sikkerhet, miljø, logistikk, kontrollplan for bygningsmyndighetene osv, slik at databasen automatisk kan fremskaffe spesialutdrag fra det integrerte systemet i henhold til eksterne krav eller interne praktiske behov
- fra bedriftens samlede system kan det enkelt lages egne styringsopplegg tilpasset hvert nytt byggeprosjekt
- alle medarbeidere kan enkelt hente frem oppdaterte rutiner, hjelpemidler og blanketter til eget bruk

Foreløpig er datavaren markedsført i Norge sammen med eksempelsystemer for offentlig byggesaksbehandling, for trehusindustrien og for arkitektkontorer.

MS Project applikasjon for bygge- og anleggsbransjen

I løpet av logistikkprosjektet er det utviklet et hjelpemiddel til fremdriftsplanlegging og oppfølging. Det er en betydelig forenklet applikasjon (dvs hjelpefiler) til programmet MS Project for Windows. Applikasjonen er spesielt beregnet på bruk for planlegging av utførelsen på byggeplass og tilhørende materialforsyning.

Bakgrunnen for applikasjonen og erfaringer fra bruken er omtalt i det tidligere kapitlet *Praktisk innarbeiding av bedre logistikk*. Blant deltakerne i logistikkprosjektet var det stor enighet om at bedre fremdriftsplanlegging er noe av det viktigste for å kunne oppnå bedre logistikk. Samtidig var det enighet om at den applikasjonen som er laget for MS Project er et effektivt hjelpemiddel for å få partene til å planlegge sammen. Det er viktig at alle parter i et prosjekt er i stand til å planlegge med systemer som kan "snakke" sammen. Det anbefales derfor at flest mulig tar i bruk den applikasjonen av MS Project som er utarbeidet.

En fullstendig brukerhåndbok finnes som *Vedlegg III MS Project for bygge- og anleggsbransjen*. De to aktuelle applikasjonsfilene (BA-project30.mpt og Global.mpt) finnes på diskett som et supplement til *Logistikk for byggeprosessen*. For å bruke applikasjonen for planlegging må man dessuten ha programmet Microsoft Project 98.

Litteratur

1. Asplund, Eric og Danielson, Ulf. *Råta ut byggsvängen. MA bygg, et helhetssyn*. Svenska Byggbranchens Utvecklingsfond. Stockholm 1991.
2. Berg, Torer F. *LIMA-materialforsyning på Sunnås Terrasse. Et samarbeidsprosjekt mellom L.A. Lund A/S og Selmer A.S.* Norges byggforskningsinstitutt. Oslo 1993.
3. Bertelsen, Sven. *Byggelogistik I og II. Materialstyring i byggeprosessen*. (To rapporter). Bygge- og boligstyrelsen. København 1993-94.
4. Aunaas, Børge og Engstrøm, Morten. *Utvikling av byggelogistikk*. Prosjektoppgave. Institutt for bygg og anleggsteknikk, Universitetet i Trondheim 1995.
5. Wegelius-Lehtonen, Tutu. *Measuring and re-engineering logistic chains in the construction industry*. Helsinki University of Technology, Department of Industrial Management. Conference paper. Helsinki 1995.
6. Clausen, Lennie. *Logistik i byggeriet*. SBI-rapport 256. Statens Byggeforskningsinstitut. København 1995.
7. Clausen, Lennie m.fl. *Introduktion til byggelogistik*. SBI-anvisning 191. Statens Byggeforskningsinstitut. København 1996.

Vedlegg I

Faste maler for 10 typer dokumenter

Innhold

Filnavn

BLANKETT.dot.....
FUNKSJONSPLAN.dot.....
LIGGENDE.dot.....
MOMENTLISTE.dot.....
MØTEREFERAT.dot.....
PROSJEKTPLAN.dot.....

ROUTINE.dot.....
SJEKKLISTE.dot.....
STANDARD MØTEPLAN.dot.....
STILLINGSBESKRIVELSE.dot.....

Bruksområde for malene

Stående mal for alle typer blanketter
Oppgaveoversikt og ansvarsfordeling m.m.
Liggende mal for alle typer blanketter
Momentliste som hjelp til å huske/vurdere
Møtereferat, kan også brukes til møteprogram
Total ansvarsfordeling og kontrollplan eller spesielt for kvalitet, HMS, miljø, byggesak osv.
Beskrivelse av fremgangsmåte
Sjekkliste for dokumentasjon av registrering
Møteopplegg for møter som gjentas
Beskrivelse av jobbinnhold og ansvar

LIGGENDE MAL

Nr.

MØTEREFERAT FRA

-MØTE

Nr.

Prosjektnr

Prosjekt

Arkivnr

Dato

Møtetid fra - til

Sted

Møteleder

Referent

Tilstede

Fraværende

Kopi av møtereferatet sendes også til

Sak	Referat	Frist	Utføres av
-----	---------	-------	------------

PROSJEKTPLAN FOR

Blankett nr.

Prosjekt nr.	Prosjekt navn	Dato	Sign.
--------------	---------------	------	-------

Ansvarsfordeling	
Funksjon/navn	
1	5
2	6
3	7
4	8

Arbeidsoppgave	A= Ansværlig M= Medvirkende							
	1	2	3	4	5	6	7	8

Kontrollplan
Kontrollnivå: 1 = Uavhengig kontroll (myndigheter, andre) 2 = Kontroll av overordnet (i forhold til den utførende) 3 = Selvkontroll (av den utførende)

Spesielle krav i prosjektet	Rutine nr.	Rapport eller dokumentasjon	Kontroll når	Kontroll nivå	Merknader

Formål

Utføres av

Når

Henvisninger

Hjelpemidler

Dokumentasjon

Gjennomføring

MØTEOPPLEGG FOR

-MØTE

Nr.

Prosjektnr

Prosjekt

Arkivnr.

Formål med møtet

Møtehyppighet

Møtetid fra - til

Sted

Innkalles fast

Innkalles etter behov

Møteleder

Stedfortreder

Referent

Stedfortreder

Faste saker (agenda) som møtet skal gjennomgå etter behov

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.

Møtereferat sendes til alle innkalte innendager etter møtet.

Kopi av møtereferatet sendes også til

STILLINGSBESKRIVELSE FOR

Nr.

Stillingsinnehaver

Stedfortreder for stillingen

Stillingen er stedfortreder for

Ansvar og myndighet

Arbetsoppgaver

(I tillegg til denne stillingsbeskrivelsen kommer arbeidsoppgaver, ansvar og myndighet i spesielle prosjekter etc.)

Nødvendig kompetanse / utdanning / erfaring

(Stillingsinnehavers kompetanse beskrives i egen kompetanseoversikt - CV)

Andre forhold

Vedlegg II

Rutiner og blanketter for prosjektstyring og logistikk

Innhold

Felles, generelt

- 15-06 Vurdering av leverandør
- 15-08 Reklamere på varer og tjenester
- 15-081 Reklamasjon av utstyr/varer
- 18-03 Behandle avvik og korrigerende tiltak i prosjekt
- 18-031 Avviksrapport
- 18-032 Avviksrapport for mottatte materialer

Akkvisisjon, initiering

- 21-04 Etablere konsortium for tekniske fag i forkant av prosjekt
- 22-03 Utvikle optimalt tilbud i samarbeid mellom entreprenør og leverandør
- 23-06 Sikre at kontrakt tillater en rasjonell materialhåndtering på byggeplass
- 23-061 Momentliste for kontraktgjennomgåelse av materialhåndtering på byggeplass
- 23-071 Momentliste for kontraktgjennomgåelse av krav til dokumentasjon for drift og vedlikehold
- 28-11 Splitte opp kalkyle for videre materialstyring

Prosjektering

- 42-021 Tegnings- og distribusjonsliste
- 43-061 Endringsliste for utførelse
- 43-07 Vurdere og gjennomføre prosjektendringer
- 45-031 Byggevarer-egenskaper og bakgrunnsinformasjon
- 48-10 Utforme og etablere felles føringsveier og opphengssystem for tekniske installasjoner
- 48-11 Utarbeide geografisk adresseringssystem for mengdefortegnelsen og videre materialstyring

Forberedelse

- 51-03 Sikre hensiktsmessig overordnet opplegg for organisasjon og kommunikasjon
- 51-04 Organisere prosjekt og fordele ansvar og myndighet
- 51-041ex Organisasjonskart for prosjekt
- 51-042 Stillingsbeskrivelse for prosjektleder
- 51-051 Samordne oppgaver installatør/grossist
- 51-061 Oppgaver for materialfremskaffing. Eksempel
- 51-07 Planlegge og styre gjennomføring av prosjekt
- 51-071 Fordeling av oppgaver før oppstart, status underveis og erfaringer til slutt
- 52-04 Etablere kommunikasjonsnett i prosjekt
- 52-041 Adresse- og telefonliste i prosjekt
- 52-042 Adkomst- og byggeplasskart med lokaliseringkoder
- 52-051 Valg av kommunikasjonskanaler i prosjekt
- 52-06 Velge edb-system i prosjekt
- 52-061 Tilgjengelige ressurser for etablering av et elektronisk kommunikasjonsnettverk
- 52-07 Etablere opplegg for faste møter i prosjekt
- 52-071 Oversikt over alle møter i prosjektet
- 52-071ex Oversikt over alle møter i prosjektet, eksempel
- 52-072 Opplegg for sær møte for tekniske fag
- 52-073 Fordeling av hvem som deltar i hvilke møter
- 54-013 Liste over riggenheter og lagerarealer
- 54-06 Planlegge forvaltning og supplering av personlig verktøy- fellesverktøy og forbruksmateriell
- 54-071 Introduksjon av nyansatte på byggeplass
- 55-052 Momentliste for innkjøp av varer og tjenester
- 55-09 Mottakskontroll til lager
- 55-10 Fastlegge hovedplan for håndtering av materialer på byggeplass
- 55-11 Planlegge håndtering av restmaterialer fra byggeplass
- 55-12 Etablere leveringsystem for suppleringmateriell
- 55-131 Materialstyringsplan (behov, bestilling, levering)
- 55-14 Utarbeide leveransepakker som grunnlag for materialstyring
- 56-03 Utarbeide fremdriftsplan med MS Project
- 56-04 Knytte leveringsplan for bestillingsvarer til fremdriftsplan med bruk av MS Project
- 59-01 Planlegge resultatmåling ved logistikktiltak
- 59-011 Momentliste for resultatmåling
- 59-012 Fordeling av hva som skal måles av hvem

Produksjon

- 61-041 Fordeling av oppgaver for utarbeiding av dokumentasjon for drift og vedlikehold
- 61-042 Drift og vedlikehold - dokumentasjonsplan
- 61-042ex Drift og vedlikehold - dokumentasjonsplan. Eksempel
- 63-06 Gjennomgå krav til dokumentasjon av drift og vedlikehold og fordele oppgaver
- 68-06 Kontrollere utført arbeid
- 68-17 Utarbeide dokumentasjon for drift og vedlikehold
- 68-19 Igangkjøring av ventilasjonsanlegg
- 68-191 Sjekkliste for aggregater før igangkjøring

Overlevering

- 78-01 Overtakelsesforretning
- 78-02 Behandle reklamasjon fra kunde
- 78-021 Reklamasjonsblankett

Formål	Å sikre at det benyttes leverandører som kan tilfredsstillere våre krav til kvalitet, pris og leveringstid
Utføres av	Innkjøpsansvarlig for leveranser til produksjon Innkjøpsansvarlig for kontorrekvisita/ markedsmateriell
Når	Ved behov eller minst en gang i året (vår eller høst)
Henvisninger	Den enkelte leverandørs egenerklæring Erfaringer gjennom året Opplysninger fra Brønnøysundregisteret Leverandørens system for internkontroll NS-EN ISO 9001, pkt. 4.6.2
Hjelpemidler	Leverandørkort
Dokumentasjon	Utfylt leverandørkort og egenerklæring arkiveres på særskilt sted.

Gjennomføring**1. Leverandører/leveranser klassifiseres etter følgende skala for kvalitetskrav:**

A-klasse har meget stor økonomisk og/eller markedsmessig betydning for oss. Meget strenge krav, tilsvarende kravene i ISO 9001. Egen revisjon skal utføres, med mindre leverandør har ISO-sertifikat.

B-klasse har stor økonomisk og/eller markedsmessig betydning for våre produkter. Strenge krav. Dokumentert kvalitetssystem. Dokumentasjon fra revisjon skal foreligge/ eller revisjon foretas.

C-klasse. Mindre strenge krav.

Kvaliteten på leveransen har mindre økonomisk og/eller markedsmessig betydning for våre produkter.

Klasse-nivået skal kartlegges og registreres.

2. Alle godkjente leverandører registreres på egen liste (ev. EDB-system) med utfylt leverandørkort. Det skal kun anvendes leverandører fra denne listen der vår egen kvalitet er påvirket av produktene som leveres.**3. Valg av leverandør gjøres på grunnlag av ett eller flere av følgende kriterier (uprioritert):**

- | | |
|---------------------------------------|---|
| * Produktsortiment | * Standard på produkter |
| * Kvalitetssikrings klassifisering | * Produktdokumentasjon |
| * Markedsmateriell | * Samarbeidsform |
| * Verksted, lagerforhold | * Datautstyr: Tegning, beregningsprogrammer |
| * Pris | * Bonus |
| * Leveringsbetingelser | * Betalingsbetingelser |
| * Leveringstid | * Prosjektstøtte |
| * Rutine for reklamasjoner | * Reservedelslager |
| * Tidligere erfaring med leverandøren | * Leveransesmoral |
- og ev. andre kriterier vurdert av bedriftsledelsen

4. Kontrakt/ avtaledokument opprettes for leverandører i klasse A eller B. For A-leverandører kreves at disse årlig sender inn sitt regnskap og forsikringer.

Formål	Sikre seg mot tap som måtte oppstå p.g.a. feil, mangler og skader på leveranser.
Utføres av	Den som bestilte varen. Eventuelt i samråd med innkjøpsansvarlig
Når	Snarest mulig etter at avviket er oppdaget.
Henvisninger	Avvik mellom leverte varer og bestilling.
Hjelpemidler	
Dokumentasjon	Dersom avviket kan lede til erstatningskrav og/eller andre krav overfor leverandøren skal skriftlig reklamasjon sendes leverandør med kopi til innkjøpssjef, prosjektleder og fakturakontroll.

Gjennomføring

1. Avviket tas opp med leverandør. Ev. årsak til avviket klarlegges og om mulig avtales fremgangsmåte for oppretting av avviket.
2. Dersom avviket kan lede til erstatningskrav og/eller andre krav overfor leverandøren skal det reklameres skriftlig. Reklamasjonen bør inneholde:
 - ordrenummer
 - leverandør
 - produkt
 - materialkvalitet
 - antall reklamerte deler (kvantum)
 - beskrivelse av det reklamerte forhold
 - underskrift av bestillingsansvarligReklamasjonen oversendes leverandør med en kopi til innkjøpssjef, saksbehandler/prosjektleder og til fakturakontroll.
3. Bestillingsansvarlig skal vurdere eventuelle økonomiske følger som avviket innebærer og hvilket ansvar leverandøren har for disse.
4. Eventuelle erstatningskrav fremmes overfor leverandør.
5. Bestillingsansvarlig følger opp eventuelle erstatningskrav.
6. Dersom det er en fast leverandør (med krav om kvalitetssikring), be om korrektive tiltak som skal hindre gjentakelse. Om nødvendig/ønskelig bidra med hjelp for å hindre gjentakelse.

Til leverandør

.....

Adresse

.....

.....

.....

Vår ref./ Prosjekt nr. Dato:

Herved meddeles at vi ikke kan godkjenne mottatt utstyr/varer.

Vareslag:

Transportør: Bilnr.:

Gjelder ved:

- Ankomst
- Utpakking
- Kontroll før bruk
- Ferdigbefaring
- Reklamasjonsbefaring
- Annet:

Følgende feil er notert:

- Transportsskade
- Feil leveringstid
- Feil mengde
- Feil type
- Feil dimensjon
- Feil merking
- Produksjonsfeil
- Feil lastet
- Feil emballert
- Følgeseddel mangler
- Dokumentasjon mangler
- Annet:

Ovenstående

Sjåfør/ leverandør:

attesteres riktig:

Mottager:

IKKE GLEM Å ANMERKE AVVIK PÅ FØLGESEDDLEN !**Beskrivelse av feilen(e):**

.....

.....

.....

.....

Våre krav i forbindelse med denne reklamasjonen kommer vi tilbake til så snart vi får tilstrekkelig underlag til å vurdere dette.

Formål	Sikre en tilfredsstillende behandling og utbedring av avvik, og at avvikene blir registrert slik de kan analyseres systematisk for å fjerne årsakene til avvikene.
Utføres av	Alle ansatte.
Når	Umiddelbart etter at avvik er oppdaget, ved mistanke om avvik eller når man oppdager forhold som kan forårsake avvik.
Henvisninger	Spesifiserte krav, så som kontrakt, beskrivelser, tegninger, KS-system, lover og forskrifter, materialer, standarder, bestillinger mm.
Hjelpemidler	18-031 Avviksrapport 18-032 Avviksrapport for mottatte materialer
Dokumentasjon	Leveres til nærmeste overordnede som sender kopi til anleggsleder/prosjektleder, ev. sentralt til avdelings-/funksjonsleder samt til KS-leder.

Gjennomføring**Registrere avviket (noe som kan gå galt eller som har inntruffet):**

1. Alle ansatte plikter å rapportere oppstått avvik, forhold som kan forårsake avvik eller mistanke om avvik. Det skal gjøres skriftlig. Avvik som *helt klart ikke påvirker* funksjon, kvalitet, utseende, fremdrift, materialforbruk, pris eller andre fag rettes umiddelbart. Men for å lære og samle erfaringer bør man som regel gjøre et notat på en avviksrapport.
2. Utfylt avviksrapport sendes nærmeste overordnede som er ansvarlig for å videresende kopi av rapporten til øverste leder i den funksjonen/avdelingen der avviket ble oppdaget, samt til KS-leder, etter at avviket er signert ut.

Merke avviket (for å skille ut det avvikende og hindre at det gjør større skade):

3. Produkter eller dokumenter med avvik skal klart merkes og om mulig skilles ut fra andre produkter/dokumenter inntil avviket er opprettet eller beslutning om videre disponering er fattet.
 - Merking av dokumenter kan gjøres ved å skrive ordet AVVIK tydelig med rødt på dokumentet. Merke av (f.eks innringe) hvor på dokumentet avviket er og signere på dokumentet (dato og navn) at avvik er merket av.
 - Merking av materialer/produkter/verktøy kan for en stor del gjøres ved hjelp av merkelapp tydelig påtrykket ordet AVVIK. Skriv type avvik på denne og signere.

Behandle avviket (for å rette opp på en tilfredsstillende måte):

4. Alle avdekkede avvik skal rettes opp så hurtig som mulig. Hvilken oppretting som er foretatt skal registreres på avviksrapporten.
5. Hvilken oppretting som er nødvendig skal bestemmes av person bemyndiget til dette. Den enkelte bedrift må bestemme hvem som er bemyndiget til å bestemme oppretting for de forskjellige typer avvik.
6. Den som foreskriver nødvendig oppretting skal også kontrollere at avviket virkelig er opprettet samt at etterkontroll er utført. Dette bekreftes med signatur på avviksrapporten. Deretter sendes kopi av avviksrapporten til avdelings/funksjonsleder og KS-leder.

Korrigerende tiltak (for å oppnå fremtidige forbedringer):

7. Avviksrapporter gjennomgås for å finne mulige måter å forhindre gjentakelser. Disse formuleres som forslag til korrigerende tiltak og rettes til prosjektledelsen (ev. bedrift).
8. Forslagene gjennomgås, og ev. besluttes gjennomført, settes på en idéliste eller forkastes.

AVVIKSRAPPORT

Blankett nr **18-031**

Prosjektnr

| Prosjekt

| Rapportert dato

| Avvik nr (påføres av KS-leder)

Oppdaget ved:

 Kontroll Befaring Reklamasjon Annet:

Oppdaget av

| Når

| Rapportert av

Beskrivelse av avviket / Avvik mot:

Årsak til avviket:

Konsekvens(er):

 Funksjon / estetisk: Tid: Økonomi:

Forslag til utbedring:

 Omarbeides for å tilfredstille spesifiserte krav * Avvikstillatelse uten reparasjon med reparasjon * Omklassifiseres for annet bruk * Avvises / Vrakes.

* Kostnadsoverslag (arbeid + materialer):.....

Forslag til utbedring godkjent internt

| Dato / Sign

 JA NEI, kommentar: Krav om pristillegg/fristforlengelse
oversendt kunden Oversendt til kunden
for svar innen dato:

Forslag til utbedring godkjent av kunden

| Dato / Sign

 JA NEI, kommentar:

Melding om utbedring gitt til utførende håndverker

| Dato / Sign

 JA NEI, kommentar:

Forslag til korrigerende tiltak (hvordan hindre gjentakelse?)

Korrigerende tiltak godkjent og iverksettes, dato / sign

| Korrigerende tiltak gjennomført og kontrollert, dato / sign

AVVIKSRAPPORT FOR MOTTATTE MATERIALER

Blankett nr **18-032**

Prosjektnr

| Prosjekt

| Rapportert dato

| Avvik nr (påføres av KS-leder)

Oppdaget av

| Når

| Rapportert av

Gjelder leverandør:

Rekvisisjons-/ordre nr.:

Bestilt av:

Pakkseddelnr.:

Oppdaget ved:

 Materialmottak Uttak fra lager Ved bruk Reklamasjon Annet:

Beskrivelse av avviket:

 Avvik mot bestilling Avvik mot pakkseddel Skade på emballasje Skade på vare Feilvare Ingen varedokumentasjon Forsinket leveranse Annet

Årsak til avviket:

Konsekvens(er):

 Funksjon / estetisk: Tid: Økonomi:

Behandling:

 Varen merkes og returneres til leverandør med kopi av avviksrapport Varen merkes og lagres separat for nærmere besiktigelse Tilbakemelding gis skriftlig med transportør/sjåfør Annen skriftlig melding til leverandør FL-VVS 79

Svar fra leverandør om retting av avvik

| Dato / Sign

 JA NEI, kommentar:

Konsekvenser av avviket for fremdrift og økonomi

| Dato / Sign

 JA Krav oversendt leverandør for svar innen dato: NEI, kommentar:

Melding om avvik gitt til overordnet/oppdragsgiver

| Dato / Sign

 JA NEI, kommentar:

Melding om tiltak gitt til utførende håndverker

| Dato / Sign

 JA NEI, kommentar:

Forslag til korrigerende tiltak (hvordan hindre gjentakelse?)

Korrigerende tiltak godkjent og iverksettes, dato / sign

| Korrigerende tiltak gjennomført og kontrollert, dato / sign

Formål Tilrettelegge for et prosjektsamarbeid som er forpliktende overfor oppdragsgiver og gjensidig mellom partene, med sikte på en bedre konkurranseposisjon som en samlet flerfaglig kontraktsenhet - med en samordnet styring - og med mulighet for et bedre økonomisk resultat

Utføres av Daglig ledere for de aktuelle bedriftene

Når Ved bearbeiding av tilbud til et egnet prosjekt.

Henvisninger

Hjelpemidler

Dokumentasjon

Gjennomføring

1. Vurdere den strategiske og konkrete nytten av å opptre samlet som en teknisk enhet (konsortium) ut fra muligheter i markedet og aktuelle forespørsler om oppdrag.
2. Vurdere aktuelle samarbeidsparter og initiere kontakt og felles samtaler.
3. Gjennomføre et forberedende møte for nærmere (foreløpig) avklaring av
 - Markedsmuligheter og vurdering av konsekvenser ved etablering av et konsortium
 - Konkret målsetting for konsortiet og deltakerne
 - Ledernes holdinger til og forventninger om gjensidig åpenhet og tillit
 - Innholdsliste for en intensjonsavtale
 - Rettigheter og forpliktelser i konsortiet
 - Organisering, ledergruppe, prosjektstyring, funksjoner, felles representasjon
 - Avtale videre oppfølging etter møtet
4. Utforme (intensjons)avtale om etablering av et konsortium
5. Gjennomgå forespørsler om oppdrag eller tilby tjenester til oppdragsgivere
6. Utarbeide konkret tilbud (etablere felles rutiner), følge opp på konsortium-nivå frem til avgjørelse, vurdere positive og negative erfaringer
7. Gjennomføre avtalt oppdrag (etablere felles rutiner), følge opp på konsortium-nivå
8. Revurdere konsortie-avtalen ut fra erfaring etter første samarbeidsprosjekt, avklare muligheter og ønsker for fortsettelse, eventuelt utforme en forlenget avtale.

Formål	Sikre at de beste løsninger og priser blir utnyttet i tilbud - ut fra spesifisert forespørsel
Utføres av	Ansvarlige for tilbud (kontrakt) hos entreprenør/installatør og hos leverandør
Når	Før levering av tilbud og før inngåelse av kontrakt
Henvisninger	
Hjelpemidler	23-06 Sikre at kontrakt tillater rasjonell materialhåndtering på byggeplass 23-061 Momentliste for kontraktsgjennomgåelse av materialhåndtering
Dokumentasjon	

Gjennomføring

1. Invitere hovedleverandør(er) til et planleggingsmøte etter å ha vurdert at prosjektets omfang, innhold og tid for utarbeiding av tilbud tilsier dette. Oversende på forhånd egnet materiale.
2. Studere beskrivelse, mengdefortegnelse og tegninger sammen og klarlegg hva som er helt fastlagt og hva som kan/må utvikles alternative løsninger for i fellesskap. Hvor er det mulig å foreslå produkter? Registrer og prioriter hvilke interessante større deler som kan påvirkes funksjonelt og kostnadmessig ved videre planlegging.
3. Gjennomgå punktene i 23-06 og 23-061 ut fra hva som er viktigst å klarlegge og påvirke i dette prosjektet på det nåværende tidspunkt - og hva som heller skal følges opp senere. Foreløpig materialfremdriftsplan. Logistikk ut fra verkslevering, lager osv.
4. Vurdere oppdragsgiver og rådgivere, og velg strategi i videre arbeid med tilbud, leveringsbetingelser og prissetting.
5. Prioriter hva som skal gjøres etter møtet, spesielt om videre planlegging ut fra punktene ovenfor: 2 Produkter/systemløsninger, 3 Logistikk og 4 Innhenting av priser. Fordel oppgaver, sett frister.
6. Avtale videre kontakt/kommunikasjon frem til at ferdig tilbud blir sendt fra entreprenør til oppdragsgiver. Sørg for informasjon og tilbakemelding fra entreprenør til leverandør underveis, for å sikre at priser og leveringsbetingelser (logistikk, leveringstider, dokumentasjon, betaling) om nødvendig blir revurdert og bearbeidet videre slik at endelig tilbud blir ansett som konkurransedyktig.

Formål	Sikre et entydig kalkulasjonsgrunnlag og presisere nødvendige forutsetninger for rasjonell håndtering av tilførte materialer og fjerning av restmaterialer
Utføres av	Entreprenørens/installatørens prosjektleder
Når	Før levering av tilbud og før inngåelse av kontrakt
Henvisninger	
Hjelpemidler	23-061 Momentliste for kontraktsgjennomgåelse av materialhåndtering 22-03 Utvikle optimalt tilbud i samarbeid mellom entreprenør og leverandør
Dokumentasjon	

Gjennomføring

1. Vurdere forespørsel hos entreprenør og avgjøre om prosjektet tilsier at leverandør(er) skal inviteres til et planleggingsmøte (22-03) eller om priser skal innhentes på vanlig måte (fax, post). Ta hensyn til prosjektets omfang, innhold og tid for utarbeiding av tilbud.
2. Gjennomgå forespørsel, avvik fra NS 3419, tilføyelser om beliggenhet, tomt/situasjonsplan/riggområde, naboforhold, strømforsyning, grunnforhold. Videre om fellesytelser for alle entreprenører (23-061 Momentliste). Spesielt studere tilkomster til byggeplass og videre frem til montasjestedene, transporthjelpemidler og lagermuligheter. Dessuten avklare eksterne miljøforhold (resirkulering, retur, restmaterialer, rydding, avfalls-håndtering) og Helse, miljø og sikkerhet - HMS. Vurdere å invitere leverandør(er) til planleggingsmøte for å finne mest mulig effektive løsninger og kunne levere best mulig tilbud (se egen rutine 22-03 for felles planlegging, møte mm)
3. Spørre oppdragsgiver (dennes representant) om opplysninger som mangler eller er uklare.
4. Gjennomgå produksjonsmønster og hovedmaterialbehov. Skissere prinsipper for materialtilførsel fra leverandører frem til innbygging (faste leveringstider, leveringspakker pr etasje o.l.).
5. Spesifisere entreprenørens varierende behov for å plassere riggenheter (kontor, verksted mm).
6. Spesifisere entreprenørens varierende behov for a) lagring av materialer utenfor bygningskroppen (containere, arealer) og b) inne i bygningskroppen. Angi behov for beskyttelse (vær, miljøbelastning fra omgivelser/andre fag) og mot tyveri.
7. Spesifisere entreprenørens behov for transport frem til riggenheter og til lagring, og spesielt angi behov for løfte- og transportutstyr (heis, kraner, stillaser, traller) og for tilkomst for direkte inn-transport (åpninger i fasader mm).
8. Klarlegge kritiske og dimensjonerende kolli (vekt, format, ømtålighet, tidspunkt for lukking). Planlegge spesialtransporter i samråd med leverandør, produsent og transportør.
9. Sørge for at kalkylen bygger på de forutsetningene som er klarlagt ovenfor, ved å utnytte rasjonelle løsninger, men også å ta hensyn til realistiske merkostnader.
10. Sikre at kontraktsgrunnlaget gir tilfredsstillende sikkerhet for oppfyllelse av pkt 2-8. Vurdere eventuelle forbehold før tilbud eller eventuelle krav før kontraktsforhandlinger og underskrift.

MOMENTLISTE FOR KONTRAKTSGJENNOMGÅELSE AV MATERIALHÅNTERING PÅ BYGGEPLASS

 Blankett nr **23-061**

Prosjektnr

Prosjekt

Dato

Sign

Momenter	Merknad
1 Adkomster, begrensinger	
a) Beliggenhet av byggeplass, avstand fra (egen bedrift, leverandør mm)	
b) Transportvei, offentlig vei frem til, restriksjoner?	
c) Transportvei, privat vei fra til, restriksjoner?	
d) Tomtegrenser, riggområde, bebyggelsens plassering, kart/plan?	
e) Transportveier innen riggområdet, endringer gjennom byggetiden	
f) Permanent veisystem/utendørsanlegg, hvordan (kart/plan), når	
g) Skilting, inngjerding, sikring, låsing, rømning, beredskap, brann, førstehj.	
h) Annet? (Vinterforhold, snø, frost)	
2 Servicesystemer under byggeperioden	
a) Vann og avløp, midlertidig/permanent	
b) Elektrisitet, midlertidig/permanent	
c) Telefon, datanett, midlertidig/permanent	
d) Annet?	
3 Tilgang til felles riggenheter, ønsker/begrensninger	
a) Kontor, mannskapsrom, forlegning, verksted, lager/container, annet	
b) Parkering	
c) Annet?	
4 Plassering av egne riggenheter, ønsker/begrensninger	
a) Kontor, mannskapsrom, forlegning, verksted, lager/container, annet	
b) Annet?	
5 Transport- /løfteutstyr, hvor/tilgang/begrensning/kapasitet/perioder	
a) Kran(er), skinnegående/klatre/stasjonær/mobil, rekkevidder, løft	
b) Planheis(er), material/person, begrensning i mål/vekt på kulli, dør inn/ut	
c) Permanent heis, når, begrensninger i bruk/mål/vekt	
d) Trapper, hvor/når/mål for transporter	
e) Stillas(er), utvendig, innvendig	
f) Annet?	
6 Materialhåndtering frem til montasjested, ønsker/begrensninger	
a) Direkte inntransport til bygg, adkomstvei til transport/løfteutstyr	
b) Direkte inntransport til bygg, adkomst til etasjer, vinduer/åpninger/når	
c) Direkte inntransport til brukssted, lagringsmulighet/mellomlagring	
d) Direkte inntransport til brukssted, transporthjelpemidler/bæring	
e) Til lager/container, adkomstvei	
f) Fra lager/container, avstand og adkomstvei til brukssted/montasjested, transporthjelpemidler/bæring	
g) Annet?	
7 Håndtering av restmaterialer, rydding, rengjøring (krav/løsninger)	
a) Retur til leverandører (hva, hvordan)	
b) Øvrige restmaterialer, kildesortering (materialtyper), containere (hvor)	
c) Emballasjereduksjon, returordning	
d) Rydding/rengjøring, løpende/periodisk, samlebeholdere/transportmåter	

MOMENTLISTE FOR KONTRAKTSGJENNOMGÅELSE AV KRAV TIL DOKUMENTASJON FOR DRIFT OG VEDLIKEHOLD

Blankett nr **23-071**

Prosjektnr

Prosjekt

Dato

Sign

Momenter	Merknad
1 Generelt	
a) Finnes det spesifiserte krav? Er de omfattende? Hvordan er kravene fremkommet? Er kravene begrunnet? Ut fra byggherrens/brukerens driftsorganisasjon? Ut fra konsulentens "standard" formuleringer? Er det mulig å påvirke kravene? Er det mulig å tilby løsninger som er gunstigere for byggherre/ bruker?	
b) Er fremtidig driftsorganisasjon bestemt? Skal/kan den settes bort på kontrakt?	
c) Mangler det krav eller er de uklare? Hvorfor? Kommer de senere? Bør de avklares før kontraktsundertegnelse?	
d) Er ansvar plassert entydig for å fremskaffe dokumentasjonen? Er ansvar angitt for riktigheten av dokumentasjonen? Tidsfrist(er)?	
e) Er fremtidig oppdatering av dokumentasjonen planlagt? Hvordan?	
f) Annet?	
2 Kontaktoversikt	
a) Krav vedr. firmanavn, kontaktpersoner, adresser, telefon, telefax, epost	
b) Finnes tilgjengelig mønster/elektronisk felles format for kontaktoversikt	
c) Annet?	
3 Codesystemer	
a) Krav vedr. redigering av dokumentasjon for DV	
b) Krav vedr. elektronisk format for DV, ev. spesielle data-systemer	
c) Krav vedr. angivelse av lokalisering, koder, bygg, areal, rom, bruk av NS	
d) Krav vedr. angivelse av bygningsdel/systemsdel, koder, bruk av NS	
e) Krav vedr. produkt/delprodukt, koder, bruk av bransjekoder	
f) Krav vedr. produkt/delprodukt, merking, system	
g) Annet?	
4 "Som-bygget" dokumentasjon - tegninger	
a) Krav vedr. ajourførte tegninger	
b) Krav vedr. egne tegninger for driftsfasen (kanalføringer, spjeld, ventilplassering)	
c) Annet?	
5 "Som-bygget" dokumentasjon - tekniske data	
a) Krav vedr. beskrivelse av tekniske systemer, ytelser	
b) Krav vedr. fortegnelse over komponenter med tekniske spesifikasjoner	
c) Annet?	
6 Brukerveiledning	
a) Krav vedr. brukerveiledning for bruker(e) av lokalene	
b) Annet?	
7 Byggeiers ansvar i henhold til forskrift for internkontroll krav vedr. beskrivelse av hvordan dette oppfylles	

MOMENTLISTE FOR KONTRAKTSGJENNOMGÅELSE AV KRAV TIL DOKUMENTASJON FOR DRIFT OG VEDLIKEHOLD

Blankett nr **23-071**

Momenter	Merknad
a) Krav vedr. brannforebyggende tiltak og brannsyn	
b) Krav vedr. elektriske anlegg og elektrisk utstyr	
c) Krav vedr. tilfluktsrom	
d) Krav vedr. arbeidslokaler, personalrom, klima og luftkvalitet	
e) Annet?	
8 Driftsplan og driftsinstrukser	
a) Krav vedr. driftsplan med oversikt over rutiner med faste intervaller, daglig, ukentlig, månedlig, halvårlig, årlig	
b) Krav vedr. jobbrutiner for nødvendig drift og vedlikehold	
c) Krav vedr. spesielle administrative hjelpemidler, feilsøkningsnøkkel, kvitteringsblankett (loggbok) for utførte driftsrutiner, reparasjoner og vedlikeholdarbeid, blanketter for tilstandsanalyse	
d) Annet?	
9 Periodisk vedlikeholdsplan	
a) Krav vedr. vedlikeholdsplan med oversikt over rutiner med lengre intervaller enn et år	
b) Annet?	
10 Serviceavtaler, garantier og forsikringer for bruksfasen	
a) Krav vedr. serviceavtaler	
b) Krav vedr. garantier	
c) Krav vedr. forsikringer	
d) Annet?	
11 Kostnadsdata for bruksfasen	
a) Krav vedr. opplysninger om kostnader for drift, energiforbruk	
b) Krav vedr. opplysninger om kostnader for (tilbud på) service inkl. deler	
c) Krav vedr. opplysninger om priser på deler	
d) Krav vedr. opplysninger om gjenanskaffelsespriser på produkter	
e) Annet?	

Formål Å gjøre kalkylen egnet til videre bruk ved mengdekontroll, fremdriftsplanlegging, bemanningsplanlegging, materialbestilling og kostnadsoppfølging.

Utføres av Kalkulator i samarbeid med prosjektleder.

Når Før start på kalkulasjon

Henvisninger NS-EN ISO 4157 Byggetegninger – betegnelsesystemer, Del 1: Bygninger og bygningsdeler, Del 2: Romnavn og nymmer, Del 3: Romidentifikatorer
NS 3420 Beskrivelsestekster for bygg og system
NS 3421 Beskrivelsestekster for installasjoner
NS 3451 Bygningsdelstabell med veiledning
NS 3450 Prosjektkostnader for bygg og anlegg

Hjelpemidler

Dokumentasjon

Gjennomføring

1. Gjennomgå prosjektmaterialet, spesielt mengdefortegnelse og beskrivelse. Skaff om mulig en elektronisk versjon.
2. Kontroller om oppdeling i poster og delprodukter følger de relevante NS (3421, 3451). Foreta om nødvendig en ny og endret oppdeling.
3. Gjennomgå tegninger for bygningens (anleggets) fysiske utforming og vurderer grovt lokalisering av de arbeidene som skal kalkuleres. Kontroller at mengdefortegnelsen er delt opp med en hensiktsmessig geografisk lokalisering. Om nødvendig kontakte den som har utarbeidet mengdefortegnelsen og få oppsplittede mengder.
4. Foreta om nødvendig en egen oppsplitting som grunnlag for kalkylen. Følge prinsippene som er anbefalt i 48-11:
 - a) Del opp utomhusområder hvis disse har ulike adkomstmuligheter eller dekker store arealer, eventuelt om det er naturlig skille mellom flere arbeidsområder eller typer funksjoner. Fastlegg hensiktsmessige koder og benevnelser
 - b) Del opp i eventuelle separate bygninger, og fastlegg hensiktsmessige koder og benevnelser for hvert av disse. F.eks. HUS 1, HUS 2 osv
 - c) Vurder neste nivå for inndeling av hver bygning ut fra adkomstmuligheter såvel i byggeperioden som i bruksfasen. Fastlegg hensiktsmessige koder og benevnelser for innganger/opp ganger. F.eks. HUS 2 DEL A, HUS 2 DEL B osv.
 - d) Vurder neste nivå for oppdeling av hver bygning i etasjer eller andre former for romavgrensinger i høyden. Fastlegg hensiktsmessige koder og benevnelser for etasjer o.l. F.eks. ETASJE 0 som betegnelse for rom som ligger under nederste nyttbare etasje, ETASJE 1 osv.
 - e) Vurder neste nivå for oppdeling i avgrensede rom, korridorer o.l. Fastlegg hensiktsmessige koder og benevnelser for rom o.l. for hver etasje. F.eks. Tre siffer, hvor første siffer betyr etasje og de siste to er et løpenummer i en logisk rekkefølge. Vifterom, aggregatrom osv. Rom som går over flere etasjer, TRAPPEROM, HEISROM, SJAKT 1 osv., får et fast romnummer som knyttes til hver etasje.
 - f) Vurder om det er ønskelig å ha et alternativ til romlokalisering i anleggstiden før romavgrensninger/vegger er satt opp. Fastlegg hensiktsmessige akser eller soner, og velg koder og benevnelser.
5. Notere aktuelle leverandører til hovedmaterialtyper, f.eks. direkte i mengdefortegnelsen.
6. Foreta en sluttvurdering av om løsningene dekker behovene. Bruke disse videre i prosjektet.

ENDRINGSLISTE FOR UTFØRELSE

 Blankett nr **43-061**

Prosjektnr Prosjekt

Endringsliste nr.

Entreprise

Kap./post

Endringsliste eller endringer / tilføyelser på tegning gjelder ikke som bestilling.

Arbeidet utføres av:	Tilbud ønskes:
<input type="checkbox"/> Hovedentreprenør	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Rørleggerentreprenør	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Ventilasjonentreprenør	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Elektroinstallatør	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Endringens konsekvens
<input type="checkbox"/> Antas ikke å medføre prisendring
<input type="checkbox"/> Foreslås utført etter kontraktens enhetspris
<input type="checkbox"/> Foreslås utført etter utførelsesdagens priser
<input type="checkbox"/> Pris foreslås avtalt med byggeleder
<input type="checkbox"/> Regulérbar mengde
<input type="checkbox"/>

Fra prosjekteringsgruppa ved:	
Ark.	A <input type="checkbox"/>
R.I.B.	B <input type="checkbox"/>
R.I.V.	V <input type="checkbox"/>
R.I.E.	E <input type="checkbox"/>
L-ark.	L <input type="checkbox"/>

Tegning nr.	Siste korrig.	Endr.index

Arsak til endring:

Endringen godkjent av byggherre:

dato / ved:

Endringen består i:

Eventuelle kommentarer fra entreprenør:

Det vises til vedlagte sider	
Forespørsel ved	
Tilbud nr.:	Sum ekskl. m.v.a. :
Tilbud dato:	
A1 Kontraktens RS-poster	kr.+/-
A2 Kontraktens enhetspriser	kr.+/-
B. Utførelsesdagens priser	kr.+/-
C. Regningsarbeider	kr.+/-

.....	Ark. / rådg. ing., laget endringsliste, dato og signatur
.....	Entreprenør, utfyllt endringsliste, dato og signatur
.....	Byggherre, godkjent endringsliste, dato og signatur

Formål	Sørge for at prosjektendringer blir betryggende vurdert, behandlet og gjennomført innenfor de rammer som avtaler eller kontrakter med de berørte parter forutsetter.
Utføres av	Oppdragsansvarlig/prosjektleder/saksbehandler hos hver av de berørte partene
Når	Snarest mulig når endringsbehov oppstår.
Henvisninger	Endrede behov, problemer/nye løsninger som drøftes under prosjektgranskning, detaljplanlegging, fremdriftsplanlegging mm, møtereferater mm. NS 3430.
Hjelpemidler	43-061 Endringsliste for utførelse
Dokumentasjon	Utfylt endringsliste og endringsordre

Gjennomføring**Behandle endringsforslag:**

1. Behov for endringer utredes av den/de prosjekterende. Endringsforslag skal deretter vurderes av de parter som berøres av endringen. Hensikten med dette er å få klarlagt best mulig de konsekvenser en eventuell endring vil gi, før endelig beslutning.
2. Spesifiser endring av utførelse/leveranser ved tegning/beskrivelse. Fyll ut *43-061 Endringsliste for utførelse*, angi endringsforslaget summarisk og angi antatte konsekvenser av endringen, kvalitet, kostnader og tid. Kontroller hvorvidt endringen vil berøre inngåtte avtaler/ kontraktsforhold/bestillinger. Signer endringslisten på vegne av den/de prosjekterende.
3. Få byggherrens godkjenning for å innhente tilbud fra entreprenør, gjennom påtegning på endringslisten.
4. Få entreprenørens kommentar og tilbud, med utfylling av sammendrag på sin del av endringslisten og med signatur. Vær oppmerksom på endringer/tilleggsarbeid som forrykker kalkulasjonsgrunnlag og kontraktsfestede tidsfrister. Begrunnelse gis for ev. tap eller ekstrautgifter som følge av endringenes omfang eller forsinket, mangelfull eller feilaktig leveranse av tegninger m.v. fra byggherren eller andre.

Sørge for endringsordre:

5. Få byggherrens godkjenning av endringstilbudet ved underskrift på endringslisten. Ved endringer eller tilleggsarbeid *skal* det foreligge skriftlig bestilling fra byggherren før arbeidet igangsettes. Sørg for at byggherren har tilstrekkelig fask behandling.
6. Utgi korrigerede tegninger og beskrivelse, og fordel disse i.h.t. tegnings- og distribusjonsliste. Oppdater i tillegg en egen samleliste *Endringsliste - prissammendrag*.

Gjennomføre avtalt endring - entreprenørens oppgaver:

7. Gjennomgå mottatt underlag for endringen. Sørg for at alle leverandører får hurtig informasjon om endring og supplement av bestillinger, skaff bekreftelser på at endringene kan oppfylles. Foreta nødvendige justeringer av arbeidsmetoder, angrepspunkter, rekkefølger, fremdrift, utstyr/rigg og bemanning.
8. Etabler egne rutiner innen bedriften for å behandle andre problemer knyttet til endringer. Spesielt gjelder dette mottatte endringer uten endringsordre. Sørg for nødvendig dokumentasjon med tanke på mulige tvister etc. som senere kan oppstå (dagbok, møtereferat, skriftlig bekreftelse av vedtak). Andre eksempler er *varsler om* mangler ved underlag (fristforlengelse), nødvendig forsering, merutgifter grunnet forsinkelse, endring av enhetspris eller uenighet om endring.

	Tema	Opplysninger	Kort info, referanser (ev. kostnader)
1	Produktnavn	a) Merkenavn	
2	Ansvarlig produsent	b) Navn, adresse, telefon, fax, email, kontaktperson, innehaver av godkjenninger. c) Autoriserte agenter d) Kvalitets- og miljøledelses-status, politikk. e) Sertifikater. Revisjoner, ansvarlige.	
3	Fabrikasjonssted	a) Navn, adresse mm	
4	Produktinfo-kilder	a) Internasjonal/nasjonal data base registre, identifikasjons-system, koding, innhold, adgang. b) Deltakelse i verekataloger, bestillingsnummere, edb-kode (strekkode) c) Egne brosjyrer, annet informasjonsmateriell.	
5	Produktbevis - funksjoner, miljø	<i>Autorisasjoner, godkjenninger, lisensnummer, gyldighet fra/til.</i> a) CE-merking, informasjonsinnhold. b) Teknisk godkjenning ETA, NBI, SP). c) Miljømerking (EU-blomst, Svanemerking). d) Brannklasse (material, overflate). e) Livsløpsanalyser (LCA) f) Økoprofil.	
6	Produktegenskaper ved tilsiktet bruk - funksjoner og bruksmiljø	a) Bruksområder, funksjoner b) Bruksegenskaper i ferdig konstruksjon. c) Oppfyllelse av standarder, nivåer/klasser. d) Estetiske egenskaper, varianter. e) Parametre (verdier) for prosjektering. f) ETA elementer: Mekanisk motstandsevne og stabilitet. Brannsikring. Hygiene, helse og miljø. Sikkerhet ved bruk. Støyvern. Energisparing og varmeisolering. g) Drift og vedlikehold (metoder, hjelpemidler, ressursforbruk, miljøegenskaper). h) Livslengde, antatt holdbarhet. i) Utbyttbarhet. j) Drifts- og vedlikeholdsinstruksjon for produktet.	
7	Produktegenskaper ved innbygging - effektivitet og arbeidsmiljø	a) Prisenhet. b) Format, varianter, mulighet til å bestille etter behov (ungå kapp). c) Prefabrikasjonsgrad, muligheter. d) Brutto og netto vekt/egenvekt e) Håndterbarhet, ergonomisk tilpassing, bearbeidbarhet, behov for farlig verktøy f) Prosessmiljø, støy, støv, gass, avrenning g) Ressursforbruk, energi h) Lagrings-, håndterings- og montasjeinstruksjon for produktet for å sikre oppfyllelse av bruksformål.	

Tema	Opplysninger	Kort info, referanser (ev. kostnader)
8 Produktinnhold deklarasjon - miljøvennlighet	<ul style="list-style-type: none"> a) Produktdeler, bestanddeler. b) % resirkulert, fornybart c) Råvaretyper, opprinnelsessted/ lisens, % vektandeler d) Kjemiske stoffer, mengder, klassifisering (miljøfarlig). e) Emisjoner, dokumentasjon. Sammenlagringstester. 	
9 Produktfremstilling - miljøvennlighet	<ul style="list-style-type: none"> a) Råvaretransport, energiforbruk (kJ/tonn, kJ/stykk) b) Utslipp c) Restprodukter, gjenvinning. d) Produksjonskontroll. 	
10 Logistikk fra fabrikk - effektivitet og miljø	<ul style="list-style-type: none"> a) Pakking/merking etter bestilling (varekoding, arbeidspakker/ stedkoding). b) Avropsmetode. Elektronisk kommunikasjon c) Transport fra fabrikkasjonssted, metoder. d) Distribusjonsmetode, mellomlagring. e) Leveringsmetode på byggeplass, håndteringsmetode. 	
11 Emballasje, retur og rest - effektivitet og miljø	<ul style="list-style-type: none"> a) Emballasjesystem. b) Emballasjemengde/varemengde. c) Typer/materialer. d) Funksjoner: beskytte, holde sammen/rasjonell håndtering, identifikasjon/merking/koding, reklame/utseende. e) Emballasje og paller mm., retursystem (ombruk, engangs-/resirkulering) (REPA i Sverige). Mellomlegg, strø, annet, retur. f) Restprodukter byggeplass, avfallskategori. 	
12 Produktegenskaper vedr. restutnyttelse - effektivitet og miljø	<ul style="list-style-type: none"> a) Egen ombruk. b) Retur av ubrukt/emballert ("ombruk"). c) Retur av kapp til fabrikant eller annen mottaker (gjenvinning, metode). d) Avfallskategori (klassifikasjon), sorteringsbehov, deponeringskrav, nedbryting. e) Energiutnyttelse. 	
13 Produktegenskaper etter bruk, ved riving - effektivitet og miljø	<ul style="list-style-type: none"> a) Rivingsegenskaper, kan demonteres (løsgjøres)/lite ressurser, eller må bearbeides/mye ressurser. b) Ombruksegenskaper, alternativ bruk, annenhåndsmarked. c) Retur til fabrikant eller annen mottaker (gjenvinningsegenskap, gjenvinningsmetode). d) Avfallskategori, sorteringsbehov, deponeringskrav, nedbryting. e) Energiutnyttelse. 	

Formål	Ha et felles og samordnet system for fremføring og oppheng/feste av ledninger, kabler, rør, kanaler o.l. for tekniske installasjoner, for å oppnå rasjonell utførelse og drift.
Utføres av	Prosjektlederne for tekniske entreprenører i samarbeid med leverandør(er) og rådgivere for tekniske fag. Ledes av en eventuell felles prosjektkoordinator for tekniske entreprenører.
Når	Snarest etter at klarsignal er gitt, i god tid før fysisk oppstart.
Henvisninger	Beskrivelse og tegninger, anbud/tilbud.
Hjelpemidler	
Dokumentasjon	Godkjente reviderte tegninger og beskrivelser, leverandøravtale.

Gjennomføring

1. Gjennomgå i fellesskap tegninger og beskrivelse, kalkyle (og tilbud). Klarlegge om konsulentene har samordnet føringsveier horisontalt og vertikalt. Sjekk hvor det er risiko for konflikter mellom større rør/kanaler o.l. eller stort utstyr.
2. Avmerke hvilke *ruter eller føringsveier* som bør flyttes eller tilpasses for bedre å kunne dekke flere eller alle de tekniske fagene. Vurdere i fellesskap endringer i løsninger for oppheng og veggfester, og om det totalt sett kan bli en reduksjon av summen av entreprenørens separate kostnader for skinner og opphengsmateriale (stag, hengere, pendler).
3. Gjennomgå enkeltvis for hver entreprenør hvilke konsekvenser endringene i foregående punkt vil medføre for deres installasjoner (ledninger, kabler, rør, kanaler o.l.). Hvilke endringer er det i mengder, hva betyr det for endringer i kostnader for materialer og montasje. Avklare at det er av felles interesse for entreprenørene å gå videre for å komme frem til et samordnet system. Vurdere om det finnes avgjørende hindringer for aksept hos byggherre/oppdragsgiver og konsulenter.
4. Avklare alternative systemer for oppheng, eventuelt i samråd med montasjebaser. Kontakte aktuelle leverandører. Forklare entreprenørens foreløpige felles opplegg for traseer, oppheng/fester, be om forslag til forbedringer og om tilbud for levering og montasje.
5. Avklare om en av de tekniske entreprenørene kan påta seg montasjen, og få tilbud på dette.
6. Velge leverandør/entreprenør, velge og detaljere endelig løsning og skaffe nødvendig godkjenning fra tekniske konsulenter eller byggherre. Forklare for byggherren/bruker hvordan færre traseer og mer samordnet installasjon gir ham fordeler gjennom enklere innjustering og vedlikehold og eventuell fremtidig ombygging. Avtale ansvar for omprosjektering inkl. koordinering med arkitekt og bygningsmessig prosjektering.
7. Kontrahere leverandør og avtale kostnadsfordeling mellom entreprenørene. Avtale oppfølging av leveransen, hvem, når, hvordan rapportere gjennom møter o.l.
8. Samle erfaringer fra gjennomføringen ved intervju av baser og vurdering av kostnader.

Formål	Å kunne beregne og beskrive mengder og produkter i en bygning slik at det er lett å kontrollere at alt er medtatt. Å kunne oppfylle krav om å angi lokalisering i en bygning på forhånd (fra konstruksjonsstadiet) slik at kalkulasjon, bestilling, planlegging, merking og levering kan skje rasjonelt. Å kunne oppfylle krav om oppdeling som passer for drifts- og vedlikeholdshåndbok.
Utføres av	Rådgivende ingeniører for bygningsteknikk og tekniske fag i samarbeid med arkitekt.
Når	Før mengdeberegning og oppstilling av mengdefortegnelser.
Henvisninger	NS-EN ISO 4157 Byggetegninger – betegnelsesystemer, Del 1: Bygninger og bygningsdeler, Del 2: Romnavn og nymmer, Del 3: Romidentifikatorer NS 3420 Beskrivelsestekster for bygg og system, NS 3421 Beskrivelsestekster for installasjoner, NS 3451 Bygningsdelstabell med veiledning, NS 3450 Prosjektkostnader for bygg og anlegg 52-042 Adkomst- og byggeplasskart med lokaliseringkoder

Hjelpemidler

Dokumentasjon

Gjennomføring

1. Klarlegge hvilke spesielle krav som gjelder fra oppdragsgiver/bruker og utførende/leverandører om geografisk adresseringssystem og oppdeling av mengder.
2. Vurdere hvilke nivåer for oppdeling som er hensiktsmessig, og velge løsninger ut fra aktuelle krav og mest mulig i henhold til relevante standarder.
3. Gjennomgå og fastlegge oppdeling i henhold til prinsippene i punktene a-f nedenfor.
 - a) Del opp utomhusområder hvis disse har ulike adkomstmuligheter eller dekker store arealer, eventuelt om det er naturlig skille mellom flere arbeidsområder eller typer funksjoner. Fastlegg hensiktsmessige koder og benevnelser
 - b) Del opp i eventuelle separate bygninger, og fastlegg hensiktsmessige koder og benevnelser for hvert av disse. F.eks. HUS 1, HUS 2 osv
 - c) Vurder neste nivå for inndeling av hver bygning ut fra adkomstmuligheter såvel i byggeperioden som i bruksfasen. Fastlegg hensiktsmessige koder og benevnelser for innganger/oppganger. F.eks. HUS 2 DEL A, HUS 2 DEL B osv.
 - d) Vurder neste nivå for oppdeling av hver bygning i etasjer eller andre former for romavgrensinger i høyden. Fastlegg hensiktsmessige koder og benevnelser for etasjer o.l. F.eks. ETASJE 0 som betegnelse for rom som ligger under nederste nyttbare etasje, ETASJE 1 osv.
 - e) Vurder neste nivå for oppdeling i avgrensede rom, korridorer o.l. Fastlegg hensiktsmessige koder og benevnelser for rom o.l. for hver etasje. F.eks. Tre siffer, hvor første siffer betyr etasje og de siste to er et løpenummer i en logisk rekkefølge. Vifterom, aggregatrom osv. Rom som går over flere etasjer, TRAPPEROM, HEISROM, SJAKT 1 osv., får et fast romnummer som knyttes til hver etasje.
 - f) Vurder om det er ønskelig å ha et alternativ til romlokalisering i anleggstiden før romavgrensninger/vegger er satt opp. Fastlegg hensiktsmessige akser eller soner, og velg koder og benevnelser.
5. Vurdere helheten i de valgte oppdelingene, kontroller at de aktuelle kodestrengene blir akseptable for praktisk bruk og påse at eksterne krav er oppfylt.
6. Innarbeid de valgte løsningene i hele prosjektet, og sørg for at alle involverte respekterer valgene og bruker de på samme måte. Bygg opp mengdefortegnelsen i tråd med inndelingen.
7. Innarbeid løsningene i oversikten *52-042 Adkomst- og byggeplasskart med lokaliseringkoder*.
8. Spør oppdragsgiver og leverandører etter hvert om løsningene er gode. Innarbeid endringer eller forbedringer og informer til alle involverte.

Formål	Sikre at den overordnede organisasjonsformen, rollefordelingen og kommunikasjonsopplegg blir etablert og dokumentasjon mottatt fra oppdragsgiver, som underlag for utforming og tilpassing av egne tilsvarende opplegg
Utføres av	Prosjektleder, eventuelt i kontakt med samarbeidende bedrifter
Når	Under kontraktsforhandlinger, før egne opplegg skal fremlegges for oppdragsgiver, senest når et nytt prosjekt (oppdrag) er tildelt
Henvisninger	Tilbud, kontrakt
Hjelpemidler	
Dokumentasjon	Fra oppdragsgiver som supplement til kontrakt, overfor samarbeidsparter etter behov

Gjennomføring

1. Klarlegge forutsetninger og dokumentasjon av prosjektets *overordnede* organisasjon og kommunikasjon. Gjennomgå forespørsel/kontrakt/avtale og vurder ut fra prosjektets egenart hva som må bearbeides/suppleres/utarbeides av oppdragsgiver, bl.a. vedrørende følgende:
 - a *Overordnet og samlet* organisasjonsstruktur (hierarki), organisasjonskart, ordrelinjer
 - b Prosjektstillinger for nøkkelpersonell, ansvar/myndighet innen prosjektet
 - c Adresse- og telefonliste for hele prosjektet, edb-fil
 - d Adkomst- og byggeplasskart med koder, edb-fil
 - e Kommunikasjonskanaler i prosjekt, bruk av edb-system
 - f Prosjektmøter, oversikt over typer, formål, program, deltakere, hyppighet
 - g Distribusjonssystem for tegninger og prosjektdokumenter, endringslister
 - h Endringssystem
 - i Avvikssystem
2. Sørge for at byggherre eller annen styrende part fremskaffer det manglende underlaget for utarbeidelse av egen prosjektorganisasjon mm., kfr. konklusjonene fra forrige punkt.

Under kontraktsforhandlinger må forventningen presenteres, og et forpliktende tilsagn fra oppdragsgiver etterspørres. Vis frem (om nødvendig) eksempler på utforming fra *Mønstersystemet for tekniske entreprenører*. Begrunnelsene er formelt sett at det er nødvendig for at bedriften selv kan fremlegge sin egen organisasjon, slik at den passer sammen med helheten i prosjektet. Minst like viktig er det for en smidig innkjøring og godt samarbeid at grunnlaget er klarlagt på forhånd for alle parter.

Ved ulike entreprisereformer kan det variere hvem som kan og bør utarbeide grunnlaget. Bedriften må fremlegge behovet gjennom sin oppdragsgiver, men likevel påse at forventningene kommer frem til alle parter som må medvirke til utarbeidelsen.
3. Gjennomgå med oppdragsgiver det som fortsatt mangler, før egne opplegg skal fremlegges. Om det er hensiktsmessig, samarbeide med øvrige tekniske fag om å få frem tilfredsstillende underlag.
4. Om nødvendig samarbeide med øvrige tekniske fag om etablering av felles prosjektkoordinering, hvis den overordnede

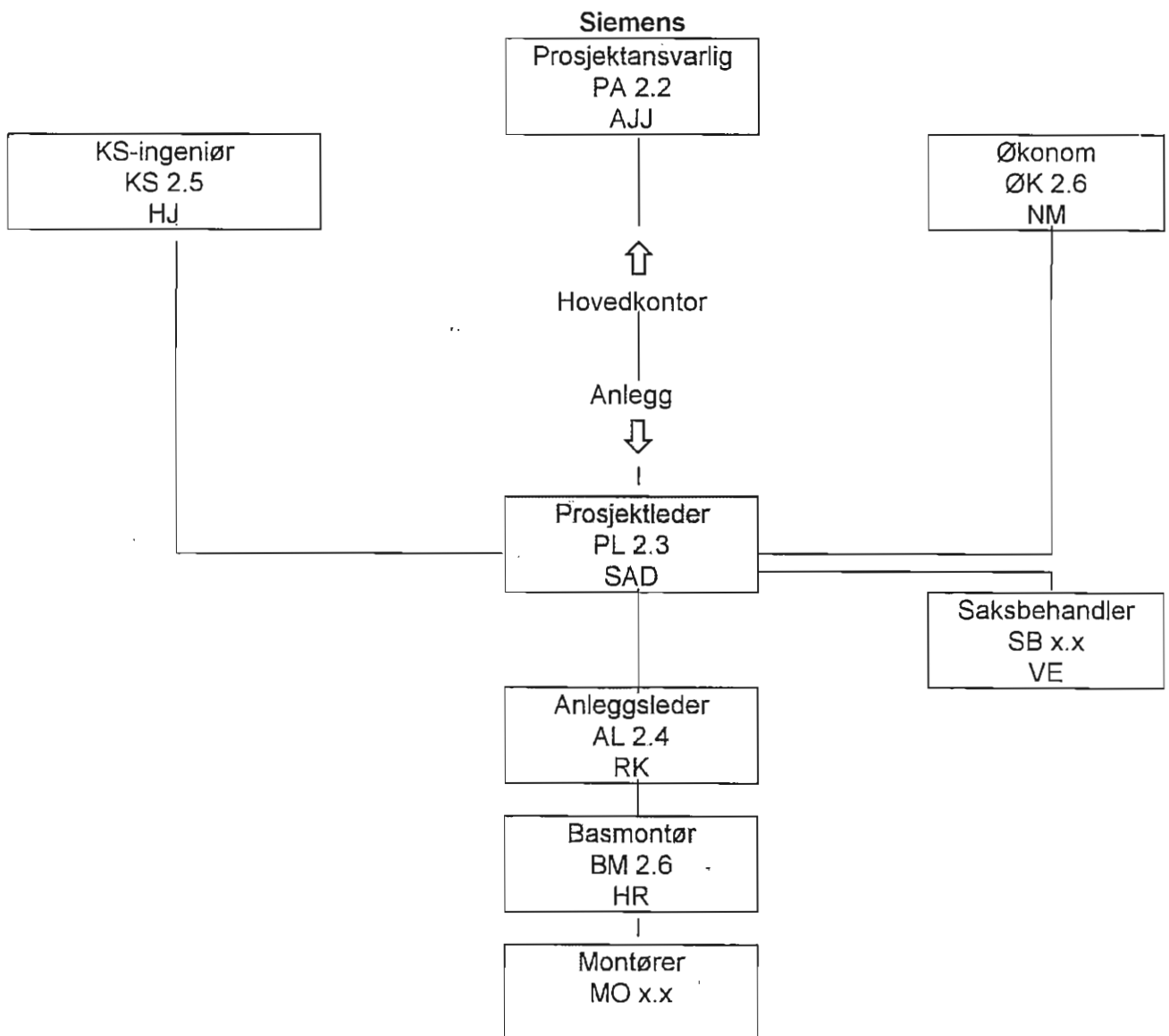
Formål	Få etablert en effektiv organisasjonsform og en rollefordeling som bidrar til en god kommunikasjon internt og eksternt, med vektlegging av oppgaver som skal sikre tverrfaglig koordinering
Utføres av	Prosjektleder
Når	Straks et nytt prosjekt (oppdrag) er tildelt
Henvisninger	Kontrakt, bedriftens faste organisasjon og ansvar/myndighetsforhold
Hjelpemidler	51-012 Organisasjonskart for prosjekt 51-051 Samordne oppgaver for installatør/grossist 51-042 Stillingsbeskrivelse /funksjonsbeskrivelse for prosjektleder 54-061 Introduksjon av nyansatte på byggeplass
Dokumentasjon	Overfor oppdragsgiver i henhold til kontrakt, overfor samarbeidsparter etter behov, internt til alle berørte

Gjennomføring

1. Klarlegg forutsetninger og krav til prosjektets organisasjon
 - Gjennomgå kontrakt/avtale og klarlegg *overordnet* organisasjon, organisasjonsstruktur (hierarki), organisasjonskart, prosjektstillinger, ansvar/myndighet. Sørg for at byggherre eller annen styrende part fremskaffer dette som underlag for utarbeidelse av egen prosjektorganisasjon
 - Gjennomgå kontrakt/avtale og klarlegg *eksterne krav* til organisasjonsforhold og dokumentasjon
 - Vurder *prosjektets størrelse*, kompleksitet, varighet, beliggenhet, og andre forhold som innvirker på organisasjonsforhold og dokumentasjon
 - Vurder bemanningsbehov og *personer* som skal inngå i prosjektledelsen
 - Vurder bedriftens *interne krav* til organisasjonsforhold og dokumentasjon (bedriftssystem)
2. Fastlegg og dokumenter *organisasjonsstruktur* (hierarki o.l.) og hovedfunksjoner (51-012 Organisasjonskart)
 - Tegn opp organisasjonskart for eget prosjektarbeid, plasser hovedfunksjoner (prosjektstillinger) og vis ordrelinjer
 - Vis forbindelser med ordrelinjer til basisorganisasjonen (bedriften)
 - Vis ordre/kontaktlinjer til hovedkontakter i prosjektet utenfor egen organisasjon (oppdragsgiver, leverandører)
3. Fordel de vanligste *arbeidsoppgavene* mellom funksjonene (51-051 Samordne oppgaver - installatør/grossist)
 - Vurder best mulig fordeling av ansvar ut fra prosjektets egenart; slik som materialvolum og leveranseverdi, fordeling over tid, lokalisering av anlegget i forhold til grossisten, ev. flere anlegg nær hverandre
 - Vurder i tillegg fordeler ved "horisontal" samordning med andre installatører/grossister
4. Tilpass ev. *funksjonsbeskrivelser* til prosjektet (51-042 Stillingsbeskrivelse/ funksjonsbeskrivelse)
 - Vurder hvilke funksjoner som skal ha en stillingsbeskrivelse
 - Vurder om eksisterende stillingsbeskrivelse (i bedriftssystemet) er OK, tilpass om nødvendig, eller lag ny dersom den ikke finnes
 - Sørg for at nyansatte i prosjektet introduseres på en motiverende måte (54-061 Introduksjon av nyansatte på byggeplass)

Tekstforklaring
 Funksjon
 Funksjonsbeskrivelse nr.
 Personnavn

Linjeorganisasjonen
 er skravert



StillingssinnehaVer

Stedfortreder for stillingen

Stillingen er stedfortreder for

Ansvaret og myndighet

- Sikre at bedriften, kunden og leverandørene gjensidig oppfyller sine kontraktmessige forpliktelser.
- Påse at endringer - med konsekvenser for én eller flere av partene - følges opp med tilsvarende avtaler om pris og tid.
- Representere prosjektet utad og koordinere gjennomføringen innad med sikte på et best mulig resultat.
- Holde løpende kontakt - skriftlig og muntlig - med alle parter.
- Umiddelbart melde alle avvik til koordineringsmøte, og også straks til overordnet hvis avviket har store økonomiske konsekvenser.

Arbeidsoppgaver

1. Representere bedriften og ivareta dennes interesser i prosjekt- og byggemøter.
2. Sikre at det er avtalt frister for oppdragsgivers levering av tegningsunderlag, og følge opp avvik.
3. Gjøre avtaler med underleverandører av elementer og følge opp kvalitet, pris og tid.
4. Ha ansvar for at prosjektet blir levert til riktig tid. Få utarbeidet oppdragstidplan med samordning mellom montasjerekkefølge, produksjonsrekkefølge, og tegningsrekkefølge. Følge opp tidplanene. Revidere og varsle berørte ved eksterne/interne endringer/avvik.
5. Påse at garantier og forsikringsdokumenter oversendes og returneres i rett tid.
6. Være bindeledd mellom alle ledd i prosjektet. Koordinere nye/endrede opplysninger og distribuere disse til alle berørte.
7. Være ansvarlig for prosjektets økonomi. Påse at fakturering skjer i samsvar med, avtaledokument, utarbeide avregningsgrunnlag og slutfakturering inkl. endringer, mengde- og prisregulering.
8. Påse at etterarbeider og oppretting blir utført som avtalt. Delta ved del-/overtagelser/befaring. Være bedriftens kontaktperson ved reklamasjoner.
9. Gjennomgå etterkalkyler og lage prosjektrapport.

(I tillegg til denne stillingsbeskrivelsen kommer arbeidsoppgaver, ansvar og myndighet i spesielle prosjekter etc.)

Nødvendig kompetanse / utdanning / erfaring

(StillingssinnehaVers kompetanse beskrives i egen kompetanseoversikt - CV)

Andre forhold

SAMORDNE OPPGAVER - INSTALLATØR/GROSSIST

 Blankett nr. **51-051**

Prosjektnr

Prosjekt

Dato

Sign

Eksempel

Funksjon/Navn	Hvem gjør hva								Anm
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1 Byggherre									
2 Rådgivende ingeniør									
3 Hovedentreprenør/generalentreprenør									
4 Installatør, VVS/elektro									
5 Grossist, VVS/elektro									
6 Agent									
7 Produsent									
8									
	A=Ansvarlig M=Medvirkende								
Arbeidsoppgave	1	2	3	4	5	6	7	8	Anm
Gi tilbud til bestiller (byggherre), utforme intensjonsavtale om samarbeid				A	M				
Utforme kontrakt mellom samarbeidspartene (Lag momentliste)				A	M				
Vurdere samarbeid "horisontalt", med andre installatører/grossister				A	A				
Etablere og vedlikeholde daglige samarbeidsformer, møter mm				A	M				
Utforme og innarbeide rutine for avvik, registrere, informere, behandle, dels installatør til byggherre og dels grossist til installatør				A	M				
Innkalle til erfaringsmøter				M	A				
Formalisere gode rutiner for nye rasjonelle metoder									
Bearbeide løsninger for tyngre produkter, utstyrs pakker				A	M	M	M		
Foreslå alternative løsninger og produkter overfor oppdragsgiver	M	M		A	M	?	?		
Forhandle med underleverandører, utstyr inkl. montasje og igangkjøring				A	M				
Velge standardprodukter, "hyllevarer" (hvis grossisten er "inne" tidsnok)				M	A				
Foreta massekontroll før undertegning av kontrakt med bestiller				A	M				
Følge opp endringer av produkt, beskrivelse, tegninger				A	M				
Følge opp endringer av tid, sted, rekkefølge				A	M				
Prise tillegg overfor bestilleren (byggherren)				A	M				
Ta ut mengder (masseuttak) fra beskrivelse og tegninger				A	M				
Sette opp leveranseplan, produktoversikt og behovstidspunkt				A	M				
Bestille materiell og utstyr fra produsent/agent (vanlig rutine)				M	A	M	M		
Bestille materiell og utstyr fra prod./agent (hvis unntak for noen varer)				A	?	M	M		
Oppdatere leveranseplan, produkt, mengde, sted, tid, endringer				A	M				
FDV-dokumentasjon				A	M	M	M		
<i>Følgende ansvarsfordelinger for store anlegg hvor grossist er tidlig inne:</i>									
Skaffe hensiktsmessig lagerlokale/område/plass på byggeplass				A	M				
Rigge til nødvendig lager, containere o.l. på byggeplass				M	A				
Etablere og holde lager på byggeplass av hyllevarer (festematr., klips, klammer, smådeler, rørdeler), etterbestille, levere, motta, kontrollere				M	A				
Registrere øvrig materialbehov daglig, foreta avrop av bestilte varer, levere på avtalt sted (nær forbruket), motta, kontrollere				M	A				
Følge opp leverte mengder, registrere og behandle avvik				M	A				
Sørge for retur fra byggeplass så raskt som mulig - og til slutt, sortere kurant/ombruk, spesial, salgbar rest, avfall til sortering				M	A				
Reklamere feil og mangler ved produkter				M	A				
Sluttfase byggeplass, samling og bruk av rest/returmateriale, eierskap				M	A				
Sette opp betalingsplan til grossist				M	A				
Sette opp faktureringsplan til bestiller, fakturere ordinært og for endringer				A					

OPPGAVER FOR MATERIALFREMSKAFFING

 Blankett nr. **51-061**

Prosjektnr

Prosjekt

Dato

Sign

Eksempel

Funksjon/Navn	Hvem gjør hva							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1 Byggherre								
2 Rådgivende ingeniør								
3 Hovedentreprenør/generalentreprenør								
4 Installatør, VVS/elektro								
5 Materialfremskaffingsfunksjoner								
6 Grossist, VVS/elektro								
7 Agent								
8 Produsent								

A=Ansvarlig M=Medvirkende

Arbeidsoppgave	1	2	3	4	5	6	7	8	Anm
UTARBEIDE OVERSIKT OVER PRODUKTBEHOV (NØYTRALE)									
Omforme bestillerens/brukerens behov til funksjonskrav									
Omforme tekniske funksjonskrav til tekniske delsystemer, beregne, skissere, (systemsdel, bygningsdel)		A							
Spesifisere tekniske delsystemløsninger i form av beskrivelser		A		M		M			
Detaljere tekniske delsystemløsninger i form av tegninger		A		M		M			
Utarbeide mengdespesifikasjoner ut fra beskrivelser og tegninger		A		M		M			
UTVIKLE LEVERANSEAVTALER FOR PRODUKTER									
Bearbeide løsninger for tynge produkter, utstyrspakker									
Foreslå alternative løsninger og produkter overfor oppdragsgiver - hvis beskrivelsen gir grunnlag for dette									
Omforme mengdespesifikasjoner til a) leveransepakker (produktgrupper)				A		M			
Omforme mengdespesifikasjoner til b) materiallister (utover a)				A		M			
Spesifisere a) leveransepakker mht valgte produkter og fabrikk				A		M			
Spesifisere b) materiallister mht valgte produkter og fabrikk				A		M			
Kalkulere/prise materialer/installasjoner, installatør til byggherre/totalentr.	M			A					
Kalkulere/prise materialer/pakker, leveransebetingelser til installatør				M		A			
Kalkulere/prise materialer, produsentbetingelser til leverandør						M		A	
Utarbeide første versjon av hovedfremdriftsplan, med bestillingsvarer									
Spesifisere a) behov/tidspunkt for ordreprodukter (spesial og standard)				A		M			
Spesifisere b) mengde/periode for mengdevarer (hyllevarer, skaffevare)				A		M			
Bestille a) behov/tidspunkt for ordreprodukter (spesial og standard) og krav til dokumentasjon (DV+US), lev. betingelser, retur, ansvar				A		M		M	
Rammeavtale b) mengde/periode for mengdevarer (hyllevarer, skaffevare), lev. betingelser, retur, ansvarsovergang				A		M			
FREMDRIFTSPLAN OG LEVERANSEPLAN									
Utarbeide og samordne terminvise hovedfremdriftsplaner (MS Project)				A	M		M		
Samordne fremdrift, kortperiodisk, ukeplan/-møter (MS Project)				A	M				
Detaljere leveranseavtale til periodisk oppdatert leveranseplan, produkt, mengde, sted, tid, endringer				A	M				
ENDRINGER									
Avtale og følge opp endringer av beskrivelse, tegninger, produkt	A	A		M					
Avtale og følge opp endringer av tid, sted, rekkefølge				A	M				
Avtale og følge opp endringer av priser overfor bestilleren (byggherren)	M			A		M			
LØPENDE MATERIALFREMSKAFFING OG HÅNDTERING									

OPPGAVER FOR MATERIALFREMSKAFFING

 Blankett nr. **51-061**

Prosjektnr | Prosjekt | Dato | Sign

Eksempel

Funksjon/Navn	Hvem gjør hva							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1 Byggherre								
2 Rådgivende ingeniør								
3 Hovedentreprenør/generalentreprenør								
4 Installatør, VVS/elektro								
5 Materialfremskaffingsfunksjoner								
6 Grossist, VVS/elektro								
7 Agent								
8 Produsent								

A=Ansvarlig M=Medvirkende

Arbeidsoppgave	1	2	3	4	5	6	7	8	Anm
----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	-----

Skaffe hensiktsmessig lagerlokale/område/plass på byggeplass			M	A	M				
Rigge til/innrede nødvendig lager, containere o.l. på byggeplass			M	A	M				
Skaffe oversikt over hensiktsmessig håndterings/transportutstyr på bpl			M	A	M				
Skaffe oversikt over leverandørenes transport-/leveringsmetoder for koordinering av leveranser og felles utnyttelse av transport mm			M	A	M	M			
Holde oversikt over byggeplassens samlede materialtilførsel og koordinere leveranser mht adkomst, tid/sted, og felles utnyttelse av håndteringsutstyr/adkomstveier (kraner, stillaser mm)			M	A	M	M			
Etablere og holde lager på byggeplass av «hyllevarer», avtale ansvarsovergang, (festematr., klips, klammer, smådeler, rørdeler), etterbestille, levere/motta, kontrollere, levere ut til installatør, retur				M	A	M			
Registrere øvrig materialbehov (daglig?), kfr. tegninger og beskrivelser, foreta avrop av varer innen rammeavtale, avtale merking/levering på avtalt sted (ev. nær forbruket), motta, kontrollere, ansvarsforhold				M	A	M			
Registrere fremdrift/klart for mottak/status for spesialordre/leveransepakker (daglig?), følge opp leveringstid/merking/levering på avtalt sted (ev. nær forbruket), motta, kontrollere, ansvarsforhold				M	A	M	M		
Registrere avvik, rette opp, forebygge gjentakelser				A	M	M			
Reklamere feil og mangler (skader) ved produkter/leveranser				A	M	M			
RESTMATERIALE OG EMBALLASJE/PALLER									
Sørge for løpende å samle/sortere kurant restmateriale til ombruk				M	A				
Sørge for løpende å returnere øvrig avtalt restmateriale til leverandør, inkl spesialmateriale				M	A	M			
Sørge for retur fra byggeplass så raskt som mulig av emballasje og paller/tromler som avtalt med leverandør/produsent				M	A	M			
Sørge for sortering av øvrig restmateriale som salgbare rester eller avfall i henhold til opplegg på byggeplass				M	A				
AVSLUTNING OG OVERLEVERING									
Dokumentasjon funksjoner/DV+US, etappevis overlevering				A					
Slutfase byggeplass, samling og bruk av rest/returmateriale, eierskap				A	M				
Nedrigging av lager på byggeplass av «hyllevarer» (festematr., klips, klammer, smådeler, rørdeler)				A	M				
Erfaringsgjennomgang vedr. materialadministrasjon				A	M	M			

Formål	Sikre at prosjektet har hensiktsmessig styring av virksomhetens egne arbeidsoppgaver, med etablering av rutiner/hjelpemidler, fordeling av ansvar og løpende oppfølging frem til erfaringssamling.
Utføres av	Prosjektleder
Når	I planleggingsperioden etter at et nytt prosjekt (oppdrag) er tildelt, og deretter periodiske oppfølgingsmøter.
Henvisninger	Kontrakt, 51-04 Organisere prosjekt og fordele ansvar og myndighet
Hjelpemidler	51-071 Fordeling av oppgaver før oppstart, status underveis og erfaringer tilslutt
Dokumentasjon	

Gjennomføring

1. Vurdere samlet styringsbehov innen prosjektet. Klarlegge eksterne krav, spesielt hvilke plikter som følger av kontrakt. Samle og gjennomgå erfaringer fra sammenlignbare tidligere opplegg.
2. Utarbeide en oversikt over hvilke rutiner og andre hjelpemidler/blanketter som skal gjelde for prosjektet. Skille mellom eksisterende dokumenterte rutiner og slike som må bearbeides eller lages spesielt for prosjektet. Oversikten gjennomgås av aktuelle prosjektmedarbeidere i fellesskap. Ansvar for gjennomføringen av rutinene avklares. Ansvarlige for bearbeiding avtales, med datofrister. Som et utgangspunkt kan *51-071 Fordeling av oppgaver før oppstart, status underveis og erfaringer tilslutt* gjennomgås, spesielt linjene merket med O=oppstart. Kolonnen for anmerkning kan fylles ut med dokumentnummer.
3. Utføre konkrete planleggingsoppgaver frem til regulær drift/installasjon på anlegget. Som et utgangspunkt brukes resultatet fra punkt 2 ovenfor. Dessuten kan *51-071 Fordeling av oppgaver før oppstart, status underveis og erfaringer tilslutt* gjennomgås om igjen, spesielt linjene merket med O=oppstart. Fordel oppgavene, og koordiner planleggingen gjennom et (flere) internt oppstartmøte med referat.
4. Etablere intern statusgjennomgang for regulær drift/installasjon på anlegget gjennom periodiske prosjektmøter i egen bedrift (52-071). Som et utgangspunkt kan *51-071 Fordeling av oppgaver før oppstart, status underveis og erfaringer tilslutt* gjennomgås, spesielt linjene merket med S=status underveis. Bruke referatene aktivt til statusrapportering, om hvilke tiltak som må gjennomføres, av hvem og når.
5. Endre rutiner og hjelpemidler, og oppdatere oversikten ut fra prosjektets status til enhver tid.
6. Gjennomføre eget sluttmøte for oppsummering av erfaringer og dokumentere disse for fremtidig bruk. Som et utgangspunkt kan *51-071 Fordeling av oppgaver før oppstart, status underveis og erfaringer tilslutt* gjennomgås, spesielt linjene merket med E=erfaringer tilslutt.

FORDELING AV OPPGAVER FØR OPPSTART, STATUS UNDERVEIS OG ERFARINGER TILSLUTT

 Blankett nr. **51-071**

Prosjektnr	Prosjekt	Dato	Sign
------------	----------	------	------

Funksjon/Navn	Hvem gjør hva							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1 Ansvarlig linjeleder								
2 Kontraktansvarlig								
3 Prosjektleder, saksbehandler								
4 Anleggsleder								
5 Bas								
6 Montør								
7 Verneombud								
8								

A=Ansvarlig M=Medvirkende Anm: OK/Frist

Arbeidsoppgave	O=oppstart, S=status underveis, E=erfaringer tilslutt	1	2	3	4	5	6	7	8	Anm
----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----

1 Organisering										
Prosjektorganisasjon klarlagt, etablert	O - E									
Valg av bas	O - -									
Ansvar/myndighet for prosjektmedarbeidere	O S E									
Kundens organisasjon, kontaktpersoner klarlagt, samarbeid	O - E									
Andre leverandørers organisasjon, konsulenter mm	O S -									
Adresselister	O S -									
2 Dokumentstyring, kommunikasjon										
Prosjektarkiv, anleggsarkiv	O S E									
Registrering av dokumenter	O S E									
Fordeling av dokumenter	O S E									
Behandling av tegningsrevisjoner	O - E									
Oppretting av tegninger	O S -									
Endringsrutiner										
Ugyldige dokumenter	O - E									
Sluttdokumentasjon, ansvar	O - -									
Møter, interne og eksterne, deltakere	O - -									
3 Kontrakt, bestilling										
Kontrakt avklart, signert, kontraktsgjennomgåelse	O - E									
Spesielle kontraktsbestemmelser	O - -									
Spesifikasjon, beskrivelser	O - -									
Krav til standarder	O - -									
Krav til kvalitetssikring/-styring, fra kunde, fra andre	O - -									
Forsikringer, dagmulkt	O - -									
4 Personale, opplæring, HMS, verktøy, utrustning										
Oppdragsrelatert intern opplæring, oppfølging av lærlinger	O - E									
Kunderelatert opplæring, avtalt/nødvendig	O - E									
Vernemappe, verneombudskjema, vernerunder	O S E									
Melding til arbeidstilsynet	O - -									
Stoffkartotek, asbest eller andre helsefarlige stoffer	O - -									
Problemavfall	O S -									
Sikker Jobb Analyse, risikovurdering	O - -									
Ekstraordinære HMS-rutiner etter behov	O - -									
Beredskap mot ulykker, katastrofer, førstehj.utst. på anlegget	O -									

FORDELING AV OPPGAVER FØR OPPSTART, STATUS UNDERVEIS OG ERFARINGER TILSLUTT

 Blankett nr. **51-071**

Prosjektnr	Prosjekt	Dato	Sign
------------	----------	------	------

Funksjon/Navn	Hvem gjør hva							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1 Ansvarlig linjeleder								
2 Kontraktansvarlig								
3 Prosjektleder, saksbehandler								
4 Anleggsleder								
5 Bas								
6 Montør								
7 Verneombud								
8								

A=Ansvarlig M=Medvirkende Anm: OK/Frist

Arbeidsoppgave	O=oppstart, S=status underveis, E=erfaringer tilslutt	1	2	3	4	5	6	7	8	Anm
----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----

Rapportering av skader, nestenulykker	O S -									
Bemanning, liste	O - E									
Bruk av ufaglært arbeidskraft	O - -									
Anleggsavtale (akkordavtale)	O - -									
Informasjon til klubb	O - -									
Reiseoppgjør, reisetid, arbeidstid, særavtaler	O - -									
Persontransport	- S -									
Innkvartering	O S -									
Verktøy, utlevering, retur	O S -									
5 Materiellanskaffelse, underentreprenører										
Leverandørliste	O - -									
Samarbeidsavtaler med andre leverandører	O - -									
Innkjøpsplan, leveringsplan, oppfølging	O S E									
Spesialleveranser	O S -									
Montasjemateriell	O - -									
Mottakskontroll, skaderapportering	O -									
Transport til lager, lagring/lagerordning, merking	O - -									
Internttransport, materiellhåndtering på anlegg	O - -									
Retur av varer	- S -									
6 Planlegging av fremdrift og bemanning										
Hovedplan, fremdriftsplan	O - E									
Viktige milepeler	O - -									
Bemanning, behov, plan	O S E									
Rotasjons-/skiftplan	O - -									
7 Økonomisk styring										
Selvkostkalkyle utarbeidet, masseberegning	O - E									
Timelister, rutine	O - E									
Interne fastpriser, signert	O - -									
Ordrenummer, oversikt bekjentgjort	O - E									
Tilleggs-/fradrag, rutiner klarlagt, oppfølging	O S E									
Rapporterings/oppfølging, rutiner, gjennomføring	O S E									
Påløpte timer, kalkulert gjenstående, fremdrift i forhold til plan	- S E									
Fakturering-/betaling, terminer	O - E									

FORDELING AV OPPGAVER FØR OPPSTART, STATUS UNDERVEIS OG ERFARINGER TILSLUTT

Blankett nr. **51-071**

Prosjektnr | Prosjekt | Dato | Sign

Funksjon/Navn	Hvem gjør hva							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1 Ansvarlig linjeleder								
2 Kontraktansvarlig								
3 Prosjektleder, saksbehandler								
4 Anleggsleder								
5 Bas								
6 Montør								
7 Verneombud								
8								

A=Ansvarlig M=Medvirkende Anm: OK/Frist

Arbeidsoppgave O=oppstart, S=status underveis, E=erfaringer tilslutt 1 2 3 4 5 6 7 8 Anm

Arbeidsoppgave	O	S	E	1	2	3	4	5	6	7	8	Anm
8 Oppdragsgjennomføring												
Forhåndsmelding til myndigheter	O	-	-									
Rigg; kontor, lager, verksted, garderobe, telefon, fax, PC	O	S	E									
Teknisk gjennomgåelse, tekniske løsninger	O	S	-									
Kvalitetsplan, spesielle tiltak ut fra kundekrav	O	S	E									
Prosjekt-/kvalitetssystem, revisjon	-	-	E									
Kontrollrutiner	O	-	-									
Avvik-/problem, rapporter, behandling	O	S	E									
Reklamasjoner	-	-	E									
Tilkomst til egne arbeidsoppgaver, avhengigheter	-	S	-									
Oppfølging av fremdrift	O	-	-									
Befaringer, inspeksjoner	-	S	-									
9 Avslutning, idriftssetting												
Test, rutiner, sjekklister	O	-	E									
Ferdigbefaring, overlevering/overtakelse	O	-	E									
Serviceavtale	-	-	E									
Idriftssetting og sluttkontroll, personale	O	-	E									

Formål	Sikre at prosjektet har hensiktsmessige kommunikasjons"nett" for styring, koordinering og informasjon, og at nettet blir effektivt utnyttet og oppdatert.
Utføres av	Prosjektleder.
Når	I planleggingsperioden etter at et nytt prosjekt (oppdrag) er tildelt, og deretter løpende oppdatering.
Henvisninger	Kontrakt.
Hjelpemidler	52-041 Adresse- og telefonliste i prosjekt 52-042 Adkomst- og byggplasskart med lokaliseringskoder 42-021 Tegnings- og distribusjonsliste 52-051 Valg av kommunikasjonskanaler i prosjekt

Dokumentasjon

Gjennomføring

1. Vurdere samlet styrings-, koordinerings- og informasjonsbehov innen prosjektet. Klarlegge eksterne krav, spesielt hvilke plikter som følger av kontrakt. Samle og gjennomgå erfaringer fra sammenlignbare tidligere opplegg. Fastlegge hensiktsmessige møter, kfr. egen rutine 52-07.
2. Utarbeide en felles adresse og telefonliste. Be fortrinnsvis byggherre/oppdragsgiver om å levere en felles liste i første omgang. Hver part tilføyer de som er spesielle for seg. Sørge for å få med alle adresseopplysninger som skal inngå i dokumentasjon for drift og vedlikehold - DV. Fordele til kontraktspartnerne i elektronisk form (f.eks. som en tabell i Word for Windows), kfr 52-041. Supplement og rettelsler **må** innarbeides løpende av den som er **ansvarlig**, og distribueres.
3. Utarbeide en felles oversikt over adkomst, byggeplass og bygninger for å sikre at alle finner frem til riktig sted på en enkel måte. Sørge for at alle koder for entydig lokalisering er med på samme oversikt, 52-042. Adkomstoversikten kan sendes til leverandører/besøkende, med tilføyelse av kontaktperson og telefonnummer.
4. Utarbeide en distribusjonsliste for tegninger og andre prosjektdokumenter for å sikre at alle partene får det antall de skal ha, 42-021. Gjennomgå bruken og fordelingen med kontraktspartnerne.
5. Klarlegge hvilke kommunikasjonkanaler som er aktuelle for prosjektet, og hvilke hjelpemidler inkl. edb-utrustning som den enkelte kontraktspartner kan disponere. Kfr. egen rutine Velge edb-system i prosjekt (52-06). Påvirke hensiktsmessig felles valg ut fra samlet vurdering.
6. Utarbeide en oversikt over hvilke kommunikasjonskanaler som skal brukes i prosjekt, ev. ut fra 52-051 som en sjekklister.
7. Endre opplegg og oppdatere oversiktene ut fra prosjektets status til enhver tid.

ADKOMST- OG BYGGEPLASSKART MED LOKALISERINGSKODER

Blankett nr **52-042**

Prosjektnr

Prosjekt

Dato

Sign

Adkomst

Prosjektets adresse (geografisk sted og postadresse):

Kontaktperson/telefon (fylles ut i hvert tilfelle):

Beskrivelse av adkomst:

Kartskisse over adkomst:

Byggeplass

Inngjerding, porter, adgangssystem:

Åpningstider, begrensninger i tider for varelevering:

Byggeplass, beskrivelse av skilting som finnes på stedet:

Byggeplasskart, veier, kontor, brakker, boder, lager, verksteder, påført firmanavn:

Bygningsutforming

Bygningenes plassering/benevnelser, plantegning, innganger, etasjeangivelser, rom, akser, påført alle koder (soner) som er aktuelle for lokalisering av arbeidsområder og adkomst til disse.

Ev. oppdeling i separate bygg (bruk flere sider om nødvendig).

VALG AV KOMMUNIKASJONSKANALER I PROSJEKT

 Blankett nr. **52-051**

Prosjektnr | Prosjekt

Dato | Sign

Funksjon/Navn	Hva brukes til hva							
1 Elektronisk post, E-post, telefax over e-postnett, X-400, en til en, en til mange	1							
2 Elektronisk koding, optisk strekkodeleser		2						
3 Telefaxkopi direkte/ over telefonnettet			3					
4 Postforsendelse, offentlig, inkl. disketter, CD-ROM				4				
5 Budtjeneste, personlig levere/hente, eksternt/internt, inkl. disketter, CD-ROM					5			
6 Formelt møte, møteserie eller formelt spesialmøte m/referat						6		
7 Uformell direkte samtale, en eller flere							7	
8 Telefon stasjonær/mobil, høytalende telefoner								8

Eksepler på P= primær S=sekundær

Arbeidsoppgave, dokumenter	1	2	3	4	5	6	7	8	Anm
Generelt, felles:									
Prosjektstyringssystem (kopi, tekstfiler/base)	P	-	S	P	P	-	-	-	
Prosjektorganisering	P	-	S	P	P	-	-	-	
Arkivsystem (kopier, elektronisk)	P	-	S	P	P	-	-	-	
Avvik	P	-	P	P	S	S	S	S	
Endring ovenfra	S	-	P	P	P	S	-	-	
Endring nedover	S	-	P	P	P	S	S	S	
Reklamasjon	S	-	P	P	P	S	-	S	
Initiering:									
Forespørsel	S	-	P	P	S	S	-	S	
Kalkyle (kopi, regneark)	-	-	S	P	P	-	-	-	
Tilbud (kopi, regneark)	S	-	S	P	P	-	-	-	
Kontrakt	-	-	S	P	P	-	-	-	
Programmering, prosjektering:									
Tegninger (kopi, elektronisk/DAK)	S	-	S	P	P	-	-	-	
Beskrivelse (kopi, tekstsistem o.l)	P	-	S	P	P	-	-	-	
Mengdefortegnelse (kopi, regneark)	P	-	S	P	P	-	-	-	
Produktkatalog (kopi, kodesystem/strekkode)	S	✓	S	P	P	-	-	-	
Forberedelse:									
Fremdriftsplan (kopi, edb-Project o.l.)	P	✓	S	P	P	-	-	-	
Materialbehovsplan (kopi, regneark), ordre/ordrebekreftelse	P	-	P	P	P	-	-	-	
Materialavrop (kopi, regneark o.l.)	S	✓	P	S	S	-	-	P	
Produksjon:									
Materialpakking (pakkseddel), restmaterialer	-	✓	S	S	P	-	-	-	
Materialtransport, kommunikasjon	-	-	P	P	P	-	-	S	
Materialmottak (pakkseddel)	S	✓	S	S	P	-	-	-	
Materiallagring/uttak (liste, regneark o.l.)	S	-	S	S	P	-	-	-	
Materialbearbeiding, montasje, kommunikasjon	-	-	S	-	-	S	P	P	
Utførelseskontroll, funksjonskontroll (sjekklister)	-	-	S	S	P	-	-	-	
Innregulering (protokoll)	-	-	S	P	S	-	-	-	
Timelister (kopi, regneark)	S	-	S	S	P	-	-	-	
Faktura									
Overlevering:									
Instruks, montasje, bruk og drift/vedlikehold	P	-	S	P	S	-	-	-	
Besiktigelse, befaring, rapport, anmerkninger	-	-	S	P	S	P	-	-	
Oppretting	-	-	S	S	P	S	-	-	
Godkjennelse, protokoll	-	-	S	P	S	S	-	-	

Formål	Bidra til mer effektiv kommunikasjon mellom partene i ett prosjekt gjennom samordnet valg av edb-system
Utføres av	Prosjektleder i samråd med ansvarlig for edb-funksjon
Når	Før oppstartning av større prosjekter (oppdrag)
Henvisninger	Kontrakt, bedriftens eksisterende edb-system, 52-04 Etablere kommunikasjonsnett i prosjekt, 52-051 Valg av kommunikasjonskanaler i prosjekt
Hjelpemidler	
Dokumentasjon	Overfor oppdragsgiver i henhold til kontrakt, overfor samarbeidsparter etter behov, internt til alle berørte

Gjennomføring

1. Klarlegg forutsetninger og krav til edb-system
 - Gjennomgå kontrakt/avtale og klarlegg *eksterne krav og overordnet bruk* av edb-systemer, f.eks. beskrivelsestekster på Word. Sørge for at byggherre eller annen styrende part fremskaffer slike opplysninger tidlig.
 - Vurder *prosjektets størrelse, kompleksitet, varighet, beliggenhet*, og andre forhold som innvirker på valg av edb-system (kfr 52-051)
 - Vurder edb-kompetanse og eksisterende utrustning/programvare hos *personer* som skal inngå i prosjektledelsen. Planlegg nødvendig opplæring og veiledning i starten.
2. Fastlegg behov for edb-utrustning og velg løsning, inkl. hovedgruppe for programvare:
 - Hardware f.eks. PC 486, 66 MHZ, 8-12 RAM
 - Software f.eks. Windows 3.1 eller Windows 95
 - Vurder pakkeløsninger for programvare til pkt 3 nedenfor, f.eks. Microsoft/Lotus/Corel
3. Fastlegg behov for programvare og velg løsning
 - Tekstbehandling, f.eks. Word for Windows
 - Kalkulasjonsprogram, f.eks. bransjepakker som RS-KALK eller EL-DATA
 - Regneark (regnetabeller), f.eks. Exel eller Lotus
 - Prosjektstyringsprogram/fremdriftsplanlegging, f.eks. Microsoft Project
 - Tegneprogram, f.eks. Autocad Point, DNG (Intergraph) eller annet kompatibelt (utvekslingsformat DXF)
 - Varebestillingsprogram, f.eks. prisbok VVS med strekkodeleser
4. Fastlegg behov for sammenkopling av edb-utrustning til kommunikasjonsnett og velg løsning
 - F.eks. internt innen bedriftens hovedkontor
 - F.eks. mellom bedriftens hovedkontor og den aktuelle byggeplass
 - F.eks. mellom egen bedrift/anleggskontor og øvrige entreprenører/leverandørerVelge sambandsnett for sammenkopling, med "tjenende" edb-server
 - F.eks. Internett (Netscape) eller Lotus Notes flerbrukersystem
 - F.eks. kopling fra PC til vanlig telefonlinje med modem (høyhastighet 28800 bps) eller kopling til en hurtigere datalinje; Televerkets ISDN-linje (kan brukes parallelt med vanlig telefon, men ikke via sentralbord).

TILGJENGELIGE RESSURSER FOR ETABLERING AV ET ELEKTRONISK KOMMUNIKASJONSNETTVERK

Blankett nr. 52-061

Prosjekt nr. _____ | Prosjekt navn _____

Koordinator for etablering av kommunikasjonsnettverket (navn & bedrift) _____

Om bedriften som skal tilknyttes nettverket	Om bedriftens prosjektleder/ representant som skal tilknyttes	Om den data maskinen som skal brukes av bedriftens representant
---	--	---

Bedriftens navn: _____

Navn: _____

Rolle i prosjektet (installatør, leverandør): _____

E-post: _____

Direkte tel: _____

Mobiltelefon: _____

Fax: _____

Hardware

Proseszor: _____

pentium 486 386
 >300Mhz <300Mhz

Ledig opplagring kapasitet: _____ Mb

Kommunikasjon:

Modem: 56.000bps 28.800
 <28.800 ISDN
 Ingen

Annet: _____

Internet Service Forsørger
(ISP) _____

Er maskinen knyttet til
en lokal nettverk (LAN):
 Ja Nei

Software

E-post: _____
versjon: _____

Operativ system: _____

NT 4.0 Windows '98
 Windows '95 Windows 3.11
 MS DOS
 Annet _____

Annet: _____

MS Office Lotus Notes
 Annet _____

Mest brukt i bedriften
Tekstbehandling: _____

Regneark: _____ ver: _____

Prosjekt tidplan: _____ ver: _____

CAD / tegning: _____ ver: _____

Formål	Sikre at prosjektet har hensiktsmessige møter for styring, koordinering og informasjon, og at møtene blir effektivt planlagt, gjennomført og rapportert.
Utføres av	Prosjektleder.
Når	I planleggingsperioden etter at et nytt prosjekt (oppdrag) er tildelt.
Henvísninger	Kontrakt. Offentlige krav, f.eks. Arbeidsmiljølov.
Hjelpemidler	52-071 Oversikt over alle møter i prosjekt 52-073 Fordeling av hvem som deltar på hvilke møter
Dokumentasjon	52-071 Møteopplegg utfylt for den enkelte møtetype deles ut til møtets faste deltakere. Møteoversikt med datoer lages i tillegg.

Gjennomføring

1. Vurdere samlet styrings-, koordinerings- og informasjonsbehov innen prosjektet. Klarlegge eksterne krav, spesielt hvilke plikter som følger av kontrakt. Samle og gjennomgå erfaringer fra sammenlignbare tidligere opplegg. Vurdere hva som dekkes godt nok gjennom skriftlig informasjon, og hvilken muntlig kommunikasjon som må legges opp rutinemessig gjennom møter og registreres i møtereferat.
2. Klarlegge hvilke møtetyper som organiseres av andre parter innen prosjektet, spesielt alle møter som egen bedrift skal delta i. Skaffe skriftlig beskrivelse av opplegg, og foreslå om nødvendig et mønster for dokumentasjonen (52-071).
3. Fastlegge hvilke møtetyper som er nødvendige og hensiktsmessige, f.eks.
For totalentrepriser:
 - a. Prosjekteringsmøte, (+ Program- og utredningsmøte)*For alle entrepriser:*
 - b. Byggemøte
 - c. Koordineringsmøte, fremdriftsmøte
 - d. Særmøte for tekniske fag
 - e. Vernemøte/vernerunde
 - f. Basmøte*For intern styring og samordning:*
 - g. Ukeplanleggingsmøte
 - h. Prosjektmøte
 - i. Informasjonsmøte timelønnede/funksjonærer
 - j. Installatør og grossistmøte
 - k. Grossistmøte tekniske fag
 - l. Grossist og hovedleverandørmøte
 - m. Internøte hos grossist.
4. Fastlegge opplegg for hver møtetype og ev. fyller ut blankett for møteopplegg (52-071) i samråd med den ansvarlige for møtetypen. Fastlegge deltakere, møteledelse, møtehyppighet, tidsramme, ev. også sted og krav til referat.
5. Lage samleoversikt som viser sammenhengen mellom møter. De kan tegnes inn på et organisasjonskart (51-041), hvor planlagt overlapping mellom møter blir tydelig. Eller de kan vises i en tabell, hvor hver møtetype skrives inn som linjer, med angivelse i kolonner av hvem som leder (L), referer (R), deltar (D) eller bare får kopi av referat (K) (52-073).
6. Påse sammen med den ansvarlige for hver møtetype at opplegget blir forstått og fulgt, og at hensikten oppfylles. Spesielt bidra under innkjøring av oppleggene slik at deltakerne og møtelederne finner frem til en god og effektiv møteform.
7. Endre opplegg og oppdatere oversiktene ut fra prosjektets status til enhver tid.

OVERSIKT OVER ALLE MØTER I PROSJEKTET

Blankett nr **52-071**

Prosjektnr

Prosjekt

Arkivnr

Møtenavn	Møtetidspunkt, hyppighet
Deltakere, møteleder understreket	
Formål med møtet	
Faste saker på agendaen	
Møtenavn	Møtetidspunkt, hyppighet
Deltakere, møteleder understreket	
Formål med møtet	
Faste saker på agendaen	
Møtenavn	Møtetidspunkt, hyppighet
Deltakere, møteleder understreket	
Formål med møtet	
Faste saker på agendaen	
Møtenavn	Møtetidspunkt, hyppighet
Deltakere, møteleder understreket	
Formål med møtet	
Faste saker på agendaen	
Møtenavn	Møtetidspunkt, hyppighet
Deltakere, møteleder understreket	
Formål med møtet	
Faste saker på agendaen	

OVERSIKT OVER ALLE MØTER I PROSJEKTET

Blankett nr **52-071ex**

Prosjektnr | Prosjekt

| Arkivnr

Møtenavn Prosjekteringsmøte (a)	Møtetidspunkt, hyppighet Holdes hver	fra kl
Deltakere, møteleder understreket Prosjekteringsleder, arkitekt, rådgivende ingeniører, prosjektleder		
Formål med møtet Koordinere prosjekteringsarbeidet		
Faste saker på agendaen		
Møtenavn Byggemøte (b)	Møtetidspunkt, hyppighet	
Deltakere, møteleder understreket Byggeleder/prosjektleder, entreprenører med direkte kontakt til oppdragsgiver, prosjekteringsleder/arkitekt, rådgivende ingeniører etter behov		
Formål med møtet Koordinere prosjektering og byggearbeider		
Faste saker på agendaen		
Møtenavn Koordineringsmøte, fremdrift (c)	Møtetidspunkt, hyppighet	
Deltakere, møteleder understreket Hovedentreprenør/generalentreprenør/byggeleder/prosjektleder (avhengig av entrepriseform og organisasjon forøvrig), alle entreprenører		
Formål med møtet Koordinere entreprisene, rapportere/planlegge fremdrift		
Faste saker på agendaen		
Møtenavn Særmøte for tekniske fag (d)	Møtetidspunkt, hyppighet Holdes dagen etter byggemøte fra kl	
Deltakere, møteleder understreket Tekniske fag. dessuten kan grossister inviteres til enkelte møter		
Formål med møtet Supplere byggemøter når ytterligere detaljering er nødvendig		
Faste saker på agendaen Fremdrift for aktiviteter som griper inn i hverandre, felles utnyttelse av hjelpemidler (transportutstyr)		
Møtenavn Helse/miljø/sikkerhet, HMS-møte (e)	Møtetidspunkt, hyppighet	
Deltakere, møteleder understreket		
Formål med møtet		
Faste saker på agendaen		

Prosjektnr | Prosjekt

| Arkivnr

Møtenavn Basmøte (f)	Møtetidspunkt, hyppighet
Deltakere, møteleder understreket	
Formål med møtet	
Faste saker på agendaen	
Møtenavn Ukemøte (g)	Møtetidspunkt, hyppighet
Deltakere, møteleder understreket	
Formål med møtet	
Faste saker på agendaen	
Møtenavn Prosjektmøte i egen bedrift (h)	Møtetidspunkt, hyppighet
Deltakere, møteleder understreket	
Formål med møtet Oppfølging og planlegging. OBS Eget oppstartmøte og eget sluttmøte (erfaringer)	
Faste saker på agendaen	
Møtenavn Informasjonsmøte byggeplass (i)	Møtetidspunkt, hyppighet Oppstart, månedlig, avslutning
Deltakere, møteleder understreket Timelønnede, funksjonærer	
Formål med møtet Informere om prosjektet, skape forståelse for helhet, bidra til fellesskap	
Faste saker på agendaen Oppgaver, planer, resultater, problemer/løsninger, felles rutiner	
Møtenavn Installatør- og grossistmøte (j)	Møtetidspunkt, hyppighet Holdes hver "første mandag i hver måned" kl
Deltakere, møteleder understreket	
Formål med møtet Tilrettelegge bedre total gjennomføring av prosjektet	
Faste saker på agendaen Fremdrift/oppfølging av bestilling. Fremdrift/oppfølging av levering. Fremdrift anlegg. Distribusjon av materiell på anlegget. Behov for nye lagersteder, ev. utenfor bygget/containerne. Håndtering av materiell (unngå retur, ikke bryt emballasje, løpende retur). Ansvarlig personell, endringer. Avviksrapportering til leverandør, økonomi, ledelse mm.	

Prosjektnr | Prosjekt

| Arkivnr

Møtenavn Grossistmøte tekniske fag (k)	Møtetidspunkt, hyppighet Før kontrakt/oppstart, senere avtale om ad hoc
Deltakere, møteleder understreket	
Formål med møtet Finne besparelser ved samordninger Faste saker på agendaen Felles avrop fra byggeplass, felles lager på byggeplass, felles transport til byggeplass, transport på byggeplass	
Møtenavn Grossist- og hovedleverandørmøte (l)	Møtetidspunkt, hyppighet Minst ett kontraktsmøte ved store prosjekter
Deltakere, møteleder understreket	
Formål med møtet Faste saker på agendaen	
Møtenavn Internmøte hos grossist (m)	Møtetidspunkt, hyppighet Etter installatør-/grossistmøte
Deltakere, møteleder understreket	
Formål med møtet Styre prosjekt; (1) informere innkjøp og lager, (2) eventuell separat styringsgruppe Faste saker på agendaen	
Møtenavn Driftsopplæringsmøte (n)	Møtetidspunkt, hyppighet Før overlevering, omfang etter avtale
Deltakere, møteleder understreket Driftspersonell, brukere,	
Formål med møtet Gi driftspersonell tilstrekkelig opplæring til å kunne overta driftsfunksjonen Faste saker på agendaen	

Møtenavn Særmøte for tekniske fag (d)	Møtetidspunkt, hyppighet Holdes dagen før byggemøte fra kl til kl
Deltakere, møteleder understreket	
<i>Tekniske fag:</i> Elektro installasjon v/ VVS installasjon v/ Ventilasjon installasjon v/ <i>Grossister inviteres/møter etter behov.</i> Elektro v/ VVS v/ Ventilasjon v/ <i>Byggeleder inviteres/møter etter behov.</i>	
Formål med møtet Å sikre en effektiv prosjektstyring av de tekniske fag, med spesiell vekt på en totalt sett rasjonell materialstyring. Supplere byggemøter når ytterligere detaljering er nødvendig.	
Faste saker på agendaen	
1. Referat fra <i>forrige særmøte</i> for tekniske fag, oppfølging av saker som ikke behandles under punktene nedenfor. Erfaring med opplegg for særmøte, forslag.	
2. Referat fra <i>forrige byggemøte</i> . Saker av felles interesse m.h.t. prosjektstyring av de tekniske fag behandles her eller under punktene nedenfor. Erfaring med opplegg for byggemøte, forslag.	
3. Nye <i>endringer</i> innen prosjektet som innvirker på m.h.t. prosjektstyring av de tekniske fag, saker av felles interesse, konsekvenser, oppfølging. Erfaring med endringsrutine, forslag.	
4. <i>Avvik</i> i forhold til planene innen tekniske fag/leveranser. Saker av felles interesse, konsekvenser, forebyggende tiltak, forbedringspotensiale. Erfaring med rutine for avviksbehandling, forslag.	
5. <i>Fremdrift</i> for øvrige fag og for installasjonsaktiviteter som griper inn i hverandre. Status i forhold til gjeldende fremdriftsplan, avtale om manuelle justeringer ev. edb-oppdatering, forhold til øvrige fag. Erfaring med MS Project, forslag. -	
6. <i>Materialbehov</i> i kommende periode, koordinering av bestilling, fremskaffing hos leverandør, tiltransport til byggeplass, mottak og kontroll, mellomlagring, internt transport, bruk av felles hjelpemidler (transportutstyr). Avklaring av oppgaver, ansvar og frister. Erfaring med koordinering av logistikk, forslag.	
7. Registrering av <i>ressursforbruk</i> , hva registreres, hvordan, resultater forrige periode. Erfaring med opplegg for registrering, forslag.	
8. Forslag til allmenn utforming av <i>rutiner og hjelpemidler</i> , kommentarer.	
9. <i>Annet</i> .	

FORDELING AV HVEM SOM DELTAR I HVILKE MØTER

Blankett nr. **52-073**

Prosjektnr | Prosjekt

Dato | Sign

Funksjon/Navn (Sett inn det som passer)		Hvem gjør hva							
1	Ansvarlig linjeleder	Ansvarlig linjeleder	1						
2	Kontraktansvarlig	Prosjektansvarlig, grossist	2						
3	Prosjektleder		3						
4	Anleggsleder	Prosjektkoordinator på anlegget, grossist	4						
5	Bas	Materialkoordinator sentralt, grossist	5						
6	Montør		6						
7		Innkjøper, grossist	7						
8		Lagerleder, grossist	8						

L= leder, R= referent, D= deltar, K= kun referat

Arbeidsoppgave	1	2	3	4	5	6	7	8	Anm
a Prosjekteringsmøte									
b Byggemøte									
c Koordineringsmøte, Fremdriftsmøte									
d Særmøte for tekniske fag									
e Vernemøte									
f Basmøte									
g Ukemøte									
h Prosjekt møte internt i egen bedrift									
i Informasjonsmøte timelønnede/funksjonærer									
j Installatør- og grossistmøte									
k Grossistmøte tekniske fag									
l Grossist- og hovedleverandørmøte									
m Internmøte hos grossist (innkjøp/lager, styringsgruppe)									
n Driftsopplæringsmøte									

PLANLEGGE FORVALTNING OG SUPPLERING AV PERSONLIG VERKTØY, FELLESVERKTØY OG FORBRUKS- MATERIELL

Nr 54-06

Formål	Ha et system for forvaltning av verktøy og forbruksmateriell som sikrer at behovet til enhver tid dekkes på en mest mulig rasjonell og sikker måte
Utføres av	Prosjektlederne for entreprenør og leverandør i samarbeid, med hovedansvar hos leverandør
Når	Snarest etter at klarsignal er gitt, i god tid før fysisk oppstart. Justeres etter behov
Henvisninger	Beskrivelse og tegninger, kalkyle med materialleveranser, detaljert plan over entreprenørens aktiviteter (MS Project), suppleringsopplegg på tidligere bygg
Hjelpemidler	Personlig verktøy, liste pr person (rutine) Fellesverktøy, liste pr anlegg (rutine) Forbruksmaterialer, liste pr anlegg (rutine)
Dokumentasjon	Plan for forvaltning og supplering av personlig verktøy, fellesverktøy og forbruksmateriell.

Gjennomføring

1. Fastlegge opplegg for *personlig verktøy*, fyller ut standard liste over hva som inngår fast for ulike arbeidsområder, hvordan utlevere, bruke, oppbevare og vedlikeholde, regler for innbytting/utskifting, tapsmelding/erstatning (årsbonus).
2. Fastlegge *fellesverktøy for anlegg*, fyller ut standard liste over hva som inngår normalt for visse typer arbeid, hvordan merke, journalføre, oppbevare (verktøycontainer), utlevere, bruke, oppbevare og vedlikeholde, regler for innbytting/utskifting, tapsmelding/erstatning. Større maskiner, stiger, trapper, belysning, elmateriell, kabler, gassflasker, sveiseutstyr osv. Behandle meldepliktige varer forskriftsmessig.
3. Fastlegge *forbruksmateriell for anlegg*, fyller ut standard liste over minimumsmengder for hva som inngår normalt direkte i tilknytning til bruk av fellesverktøy (verktøycontainer/ materialcontainer). Personlig verktøy som ofte må byttes/erstattes.
4. Fastlegge opplegg for *suppleringsmateriell*, se egen rutine for materialcontainer. (55-12 Etablere leveringssystem for suppleringsmateriell)

INTRODUKSJON AV NYANSATTE PÅ BYGGEPLASS

 Blankett nr. **54-071**

Prosjektnr | Prosjekt

Dato | Sign

Funksjon/Navn	Hvem gjør hva							
1 Ansvarlig linjeleder								
2 Kontraktansvarlig								
3 Prosjektleder, saksbehandler								
4 Anleggsleder								
5 Bas								
6 Montør								
7 Verneombud								
8								

A=Ansvarlig M=Medvirkende Anm=dato

Arbeidsoppgave	1	2	3	4	5	6	7	8	Anm
0. Forberedelse									
- Forutgående behov, annonse, konferanse mm.									
- Utforming og godkjenning av kontrakt / arbeidsavtale									
1. Mottagelse									
- Personlig informasjon: arbeidstid, ferie, lønn, akkordavtale, lønn, forsikringer, bedriftshelsetjeneste, andre ytelser									
- Utfylling av ansettelseskort, kompetanseoversikt									
- Utlevering av informasjonsmaterieil for prosjekt									
- Presentasjon av nærmeste overordnede, prosjekt-/anleggsleder									
- Omvisning fellesområder (kontor, telefon, spiserom, garderobe, sanitæranlegg, parkering, innkvartering)									
- Orientering/ omvisning lager/verksted, produksjon/ byggeoppgaver									
- Orientering om vernerunder, ulykkesberedsskap, førstehjelpsutstyr og ansvar mht. HMS									
- Gjennomgang av helse-, miljø- og sikkerhetskrav som stilles til den enkelte mht. inkl. signatur på at dette er gjennomgått, forstått og akseptert									
2. Eget arbeid									
- Presentasjon for tillitsmann / verneombud / bas									
- Presentasjon for arbeidslag									
- Utlevering av verktøy/utstyr, rutine for retur									
- Bestilling / utlevering av arbeidsklær, verneutstyr									
- Igangsetting av eget arbeid, gjennomgang arbeidsoppgaver og rutiner, egen kontroll, avvik og endringer									
3. Oppfølging									
- Samle nye prosjektmedarbeidere (ev. enkeltvis) til informasjon om prosjektet, hva som skal bygges, hvem som deltar, fremdriftsplan mm.									
- Innen prøvetids utløp eller på passende tidspunkt, konferere med den ansatte og overordnet om arbeidets gjennomføring og eventuelle problemer / ønsker / videreutvikling									

INTRODUKSJON AV NYANSATTE PÅ BYGGEPLASS

 Blankett nr. **54-071**

Prosjektnr | Prosjekt

Dato | Sign

Funksjon/Navn	Hvem gjør hva							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1 Ansvarlig linjeleder								
2 Kontraktansvarlig								
3 Prosjektleder, saksbehandler								
4 Anleggsleder								
5 Bas								
6 Montør								
7 Verneombud								
8								

A=Ansvarlig M=Medvirkende Anm=dato

Arbeidsoppgave	1	2	3	4	5	6	7	8	Anm
----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	-----

0. Forberedelse <ul style="list-style-type: none"> - Forutgående behov, annonse, konferanse mm. - Utforming og godkjenning av kontrakt / arbeidsavtale 									
1. Mottagelse <ul style="list-style-type: none"> - Personlig informasjon: arbeidstid, ferie, lønn, akkordavtale, lønn, forsikringer, bedriftshelsetjeneste, andre ytelser - Utfylling av ansettelseskort, kompetanseoversikt - Utlevering av informasjonsmateriell for prosjekt - Presentasjon av nærmeste overordnede, prosjekt-/anleggsleder - Omvisning fellesområder (kontor, telefon, spiserom, garderobe, sanitæranlegg, parkering, innkvartering) - Orientering/ omvisning lager/verksted, produksjon/ byggeoppgaver - Orientering om vernerunder, ulykkesberedsskap, førstehjelpsutstyr og ansvar mht. HMS - Gjennomgang av helse-, miljø- og sikkerhetskrav som stilles til den enkelte mht. inkl. signatur på at dette er gjennomgått, forstått og akseptert 									
2. Eget arbeid <ul style="list-style-type: none"> - Presentasjon for tillitsmann / verneombud / bas - Presentasjon for arbeidslag - Utlevering av verktøy/utstyr, rutine for retur - Bestilling / utlevering av arbeidsklær, verneutstyr - Igangsetting av eget arbeid, gjennomgang arbeidsoppgaver og rutiner, egen kontroll, avvik og endringer 									
3. Oppfølging <ul style="list-style-type: none"> - Samle nye prosjektmedarbeidere (ev. enkeltvis) til informasjon om prosjektet, hva som skal bygges, hvem som deltar, fremdriftsplan mm. - Innen prøvetids utløp eller på passende tidspunkt, konferere med den ansatte og overordnet om arbeidets gjennomføring og eventuelle problemer / ønsker / videreutvikling 									

MOMENTLISTE FOR INNKJØP AV VARER OG TJENESTER

Blankett nr **55-052**

Prosjektnr | Prosjekt | Dato | Sign

Momenter	Merknad
Underleveransen/Arbeidsomfang <ul style="list-style-type: none"> - avtale hva underleverandøren/underentreprenøren skal levere/utføre - avklare underleverandørens arbeidsgrunnlag - avklare eventuelle alternativ utførelse/tekniske løsninger - kvalitetssystem 	
Pris <ul style="list-style-type: none"> - avtale hvordan kontraktsummen fremkommer - rabatter/avslag - tillegg 	
Forbehold <ul style="list-style-type: none"> - avtale eventuell justering for prisstigning - valutaforbehold - spesielle forbehold i underleverandørens/ underentreprenørens tilbud - reduksjon/økning i massene - massekontroll 	
Betalingsbetingelser <ul style="list-style-type: none"> - avklare evt. forbehold i underleverandørens/ underentreprenørens tilbud vedrørende betalingsbetingelser - avtale periodisering av fakturaene - forlange/motta eventuelle bankgarantier - avklare hvordan evt. forskudd skal avdras 	
Levering <ul style="list-style-type: none"> - avtale leveringstidspunkt/arbeidsstart - delleveranser/arbeidstakt - eventuelle avbrudd - eventuell ventetid - endringer i leveringstid/framdriftsplan - nøyaktighet i leveringstiden, purringsrutine 	
Dagmulkt <ul style="list-style-type: none"> - avklare dagmulktens størrelse 	
Varemottak <ul style="list-style-type: none"> - hvem har ansvaret for varemottak/varer før montering - intern transportsjauing - bruk av kraner og stillaser - avtale hensiktsmessig emballasjeform og kolistørrelse 	
Garantier <ul style="list-style-type: none"> - garanti (x%) for rett utfyllelse av kontrakten - garanti (y%) fra overlevering og ut garantitiden 	

MOMENTLISTE FOR INNKJØP AV VARER OG TJENESTER

Blankett nr **55-052**

Momenter	Merknad
Forsikringer	
- avklare hvem som holder brannforsikring	
- avklare hvem som holder øvrige forsikringer	
- spesielle forsikringskrav	
Avklare detaljer	
- avklare hvem som har ansvaret for å avklare evt. manglende detaljer	
- presisere at eventuelle manglende detaljer som har framdriftsmessige og/ eller økonomiske konsekvenser skal varsles skriftlig innen fristens utløp. er ikke varsel sendt i tiden, hefter underleverandøren / underentreprenøren for avtalt leveringstid	
- presisere at alle detaljavklaringer i samarbeid med byggherrens representanter (arkitekt, konsulent osv.) som har økonomiske konsekvenser eller avviker fra beskrivelser og/eller tegninger, skal varsles skriftlig. videre skal det foreligge aksept på endringer før produksjonen påbegynnes	
Diverse forhold på byggeplassen	
Toleranser:	
- avtale hvordan underlaget skal være før underentreprenøren starter sitt arbeid. Presisere at mangler må påtales før arbeidet påbegynnes	
- avtale hvilke kvalitetskrav som stilles til arbeidet	
Utbedringer:	
- avtale underentreprenørens ansvar for utbedring etter eget og andres arbeid	
Lager og verkstedplass:	
- avtale underentreprenørens behov for lager og verkstedplass	
Tilleggsarbeider:	
- presisere at evt. tilleggsarbeider skal rekvireres skriftlig før arbeidet igangsettes	
- eventuelt avtale pris på spesielle tilleggsarbeider	
Ventetid:	
- avtale konsekvensene av eventuell ventetid	
Rydding:	
- avtale hvem som har ansvaret for rydding	
Brakker:	
- avklare om det skal stilles brakker til disposisjon for underentreprenøren, eventuelt i hvilket omfang	
Strøm, fying etc.:	
- avtale fying, tørking, vanning etc.	
Arbeidsledelse - kontor:	
- avtale i hvilket omfang underentreprenøren skal holde arbeidsledelse på plassen	
- avtale i hvilket omfang kontor skal stilles til disposisjon for UE	
Annet:	

Formål	Sikre at varer som ankommer samsvarer med bestilling Kontrollere at varen ikke er skadet Gjøre en rask dataregistrering, for å holde lagerbeholdningen ajour
Utføres av	Lageransvarlig, saksbehandler
Når	Ved vareankomst (deler av kontrollen kan foretas før transportøren har kjørt)
Henvisninger	Fraktbrev/ pakkseddel Forsendelsesanvisning fra leverandør Egen bestillingsseddel Ordrebekreftelse NS-EN ISO 9001, pkt. 4.10.2
Hjelpemidler	Avviksblankett
Dokumentasjon	Kvittert fraktbrev

Gjennomføring

1. Kontrollere bestillingsnummer
Kontrollere mottaker, leveringsadresse og merking **før** lossing
2. Fysisk kontroll av antall kolli og eventuelle synlige ytre skader
3. Kvittering av forsendelsespapirer, **ALLTID** med merknader som:
- ingen synlig skade ved lossing
- ytre skade (beskriv skade og omfang)
4. Ved uoverensstemmelser eller skade **skal** også transportør kvittere fraktbrevet
5. Kontroller varene mot pakkseddel og egen bestilling; type, betegnelse og varenummer.
Har varen riktig dimensjon?
6. Hvis pakkseddel/bestillingsseddel mangler, etterlyses denne og lageret skriver ut foreløpig pakkseddel i egen regi
7. Ved del-levering/rest, kontroller at leverandør eventuelt opprettholder restordre
8. Ajourføre lagerbeholdningen på data **omgående**, utføres av lagerpersonalet
9. Varene legges på korrekt lagerplass med varemerking **lett synlig**
Varer fra reparasjon og i retur legges på egen plass
(Kfr. egen rutine for returvarer)
10. Eventuelle avvik rapporteres til overordnet og KS-leder, samt leverandør.
11. Varer innkjøpt til spesielle ordre, merkes med ordrenummer.
Kunden/ saksbehandler varsles om at varen er mottatt
12. Ved leveranser fra nye leverandører skal det tas stikkprøver ved at emballasjen åpnes for kontroll

Formål	Finne frem til leverings- og håndteringsprinsipper som gir minst mulig ressursforbruk for håndtering av materialer frem til brukssted (bearbeiding, montering) - og sikre at nødvendige forutsetninger kan oppfylles hos leverandør og på byggeplass
Utføres av	Entreprenørens/installatørens prosjektleder i samarbeid med leverandør og i kontakt med oppdragsgiver
Når	Før oppstarting på byggeplass
Henvisninger	23-06/23-061. 56-03. 55-12. 55-10.
Hjelpemidler	54-013 Liste over riggenheter og lagerarealer

Dokumentasjon

Gjennomføring

1. Gjennomgå kontraktsgrunnlag og kalkulasjon (23-06, 23-061) for å klargjøre forutsetninger på byggeplass for håndtering av materialer og restmaterialer. Kontakte oppdragsgivers prosjektleder for oppdatering av forutsetninger, foreta felles befaring og avtale detaljer.
2. Avklare annen eksisterende/pågående virksomhet som levering/transport må innordne seg.
3. Klarlegge når permanent heis kan brukes, påvirke at den blir klar tidligst mulig.
4. Utforme politikk/retningslinjer for materialhåndtering og prosjektilpasse eventuell samarbeidsavtale med oppgavefordeling mellom entreprenør/installatør og leverandør. Klarlegge interesse og muligheter for felles planlegging av samordning mellom alle tekniske fag.
5. Gjennomgå fremdriftsplan (56-03) og utarbeide aktivitetstilknyttet hovedmaterialplan (56-04) for å klargjøre behov for håndtering på byggeplass.
 - Materialtyper/hovedmengder/aktiviteter
 - Bearbeiding
 - Håndlager, hjelpemateriell
6. Avklare behovene for kraner og atkomster mm for alle tekniske entreprenører sett mest mulig i sammenheng for å oppnå mest effektiv håndtering.
7. Avtale transport/inntransport med byggherrens byggeleder/ hovedentreprenør, hvilket utstyr skal brukes, hvem sørger for at det er disponibelt til avtalt tid. Langtidsplan for faste steder, korttidsplaner for materiell til arbeidsstedene.
8. Avtale plassering av container(e) for lager og verktøy/verksted. Fastlegge rutine for bruk.
9. Skaffe/lage kart, avtale lagringsareal(er) **ute** (hvor, fra når, til når), merke på kart og i terreng, rigge til underlag og overdekning etter behov (årstid, varetyper) - f.eks. tak/presenning mellom to containere.

10. Avtale hvilke varer som skal leveres/lagres ute, hvordan de skal bestilles, hvordan de skal merkes, hva slags lesseutstyr som skal medbringes, når levering skal finne sted, hvordan/til hvem ankomst skal varsles, hvem som skal lesse av og hvor varene skal settes av og hvordan de eventuelt skal tildekkkes. Eks. tromler, kabelbroer, lange
11. Skaffe/lage plantegning over bygning og merke av lossesteder, losse-/transportutstyr for videretransport og lagringssteder inne. Avtale hvilke varer som skal leveres for videre inntransport, hvordan de skal bestilles, hvordan de skal merkes, hva slags lesseutstyr som skal medbringes, når levering skal finne sted, hvordan/til hvem ankomst skal varsles, hvem som skal lesse av og hvor varene skal settes av (mellomlager) og hvordan de eventuelt skal tildekkkes.
 - Eks. «store» varer som kan heises direkte inn i bygningen mens råbygg oppføres og før kraner rigges ned.
 - Eks. mengdevarer som skal brukes i store/fastlagte mengder i hver etasje eller i vertikale rom (sjakter, trapperom) o.l. Hvordan merkes, transporteres inn enklest mulig, hjelpeutstyr, til hvilke tider, hvor lagres. Hensiktsmessige traller, vogner, løftejeker, hjulpaller, beholdere m/hjul, kister mm.
 - Eks. spesialvarer som er prosjektilpasset, forøvrig som punktet ovenfor.
12. Avtale eventuell spesialtransport komplett «helt» frem til installasjonssted for visse varer, spesielt store, tunge, uhåndterlige o.l. Sørge for at all atkomst (mål), trapper, gulv og alle avtalte hjelpemidler er klare (mål, vektor osv).
13. Gjennomgå 55-11 Planlegg håndtering av restmaterialer på byggeplass.

Formål	Finne frem til leverings- og håndteringsprinsipper som gir minst mulig restmaterialer og minst mulig ressursforbruk for håndtering/ fjerning av restmaterialer - og sikre at nødvendige forutsetninger kan oppfylles hos leverandør og på byggeplass
Utføres av	Entreprenørens/installatørens prosjektleder i samarbeid med leverandør og i kontakt med oppdragsgiver
Når	Før oppstarting på byggeplass
Henvisninger	23-06/23-061. 56-03. 55-12. 55-10.
Hjelpemidler	
Dokumentasjon	

Gjennomføring

1. Gjennomgå myndighetskrav, kontraktsgrunnlag og kalkulasjon (23-06, 23-061) for å klargjøre forutsetninger på byggeplass for rydding, rengjøring (støvsuging) og håndtering av restmaterialer. Kontakte oppdragsgivers prosjektleder for oppdatering av forutsetninger, foreta felles befaring og avtale detaljer.
2. Avklare annen eksisterende/pågående virksomhet som restmaterialer/avfall må innordne seg.
3. Utforme politikk/retningslinjer for restmaterialhåndtering og prosjektilpasse eventuell samarbeidsavtale med oppgavefordeling mellom entreprenør/installatør og leverandør. Klarlegge interesse og muligheter for felles samordning mellom alle tekniske fag.
4. Gjennomgå fremdriftsplan (56-03) og hovedmaterialplan (55-04) for å klargjøre behov for håndtering av restmaterialer på byggeplass
5. Klarlegge om det vil finnes farlig avfall, søke å unngå dette, og i alle fall sørge for forsvarlig og forskriftsmessig håndtering. Eks. olje, limrester.
6. Gjennomgå hovedmaterialer, velge løsninger og beregne eksakt behov som sikrer at det ikke bestilles og tilføres mer materiell til plassen enn nødvendig. Tilsvarende mht emballasje fra leverandør.
7. Gjennomgå installasjonsmetoder og velge løsninger som reduserer kapp og avfall på stedet mest mulig, f.eks. prekutt. Dessuten planlegge utnyttelse av kapp. Klarlegge sammen med installatørene hvordan dette kan oppnås, også sett i sammenheng med lønnsystem.
 - Kabler, PVC, metaller, kabelbroer, pendelskinner
 - Rør, plast, metall, kobber
 - Kanaler
 - Isolasjon, cellegummi
8. Avtale rett til retur fra byggeplass av emballasje og restmaterialer til leverandør.
 - Europaller (salgsverdi 10-40 kr/stk)
 - Trepaller, små, til armaturer, til kabeltromler
 - Kabeltromler, finne løsning også for utenlandske.
9. Samle og sortere avfall etter opplegg på byggeplass, kfr. merkede containere etc, eventuelt fjerne selv. Tilrettelegge etasjevis o.l. med esker/holdere og traller o.l. for innsamling/sortering etter hvert fag/pågående arbeid, og sørge for løpende rydding.
 - a) Papp, kartonger, innpakkingspapir, b) trevirke, c) plast, innpakning mm, d) glass, metaller, e) blandet avfall (høyest tømmeavgift)

Formål	Ha et system for suppleringsmateriell som sikrer at behovet til enhver tid dekkes på en mest mulig rasjonell og sikker måte
Utføres av	Prosjektlederne for entreprenør og leverandør i samarbeid, med hovedansvar hos leverandør
Når	Snarest etter at klarsignal er gitt, i god tid før fysisk oppstart. Justeres etter behov
Henvisninger	Beskrivelse og tegninger, kalkyle med materialleveranser, detaljert plan over , entreprenørens aktiviteter (MS Project), suppleringsopplegg på tidligere bygg
Hjelpemidler	
Dokumentasjon	

Gjennomføring

1. Gjennomgå beskrivelse, kalkyle (og tilbud) og avmerke hvilke *suppleringsvarer* som skal leveres. Lage *liste* over samlet mengde for alle varetyper og angi ID nummer. Skille eventuelt mellom
 - a) varetyper som tar stor plass (uegnet til container o.l.).
 - b) materiell som til tider forbrukes i så store mengder at de er uhensiktsmessig å mellomlagres i container o.l.
 - c) materiell som kan mellomlagres i container o.l. på byggeplass.
2. Vurdere mulig samarbeid med andre entreprenører om felles leveringssystem og byggeplasslager for suppleringsmateriell. Eventuelt utrede dette i tråd med punktene nedenfor.
3. Gjennomgå og fastlegge endelig valg av typer suppleringsmateriell med bas/montør (før startmøte) og eventuelt i samråd med leverandør. Justere *listen*. Om nødvendig få godkjenning fra byggherre/rådgiver.
4. Studer oppdelingen av aktivitetene i fremdriftsplanen og påføre *listen* dato for første og siste planlagte forbruk av hver materialtype.
5. Klarlegge lagermulighet for suppleringsvarene. Vurdere nødvendig areal/volum fra start til slutt. Velge løsning på lagersted, f.eks. låsbare rom eller separat(e) container(e). Eventuelt anskaffe og plassere container. Merke lagersted på hensiktsmessig måte.
6. Velge konkrete system-løsninger for start-lager, etterbestilling, mottak, lagring, uttak og retur.
7. Fastlegge ansvarsforhold mellom entreprenør (prosjektleder, bas) og leverandør (prosjektleder, lagerpersonell). Avtale om leverandør skal holde supplerings-lageret og etterfylle dette.
8. Velge opplegg for kommunikasjon om bestillinger og leveranser, telefon, fax, optisk lesing av strekkoder/telefonoverføring eller PC/epost med utfylling av standard bestillingslister (Exel?).
9. Gå gjennom *listen* over behov og fastlegge innhold i start-lager, og etablere dette, med nødvendig merking (ev. strekkoder) av hyller, gulvplass o.l.
10. Velge metode for å etterbestille suppleringsmateriell ved a) at ved «bare en eske igjen» bestilles en ny, b) ukentlig gjennomsyn og etterbestilling eller c) annet system. Unngå panikkbestilling «snarest/til i morgen» fordi det oppdages at noe mangler/behøves.
11. Avklare entreprenørens behov for og opplegg for mottakskontroll og lagerovervåking. Spesielt vurdere mulig samordning mellom entreprenører. Velge system for uttak av materiell;
 - a) fritt uttak av bare bas eller også montør, b) strekkodet uttak registrert på montør, eventuelt med automatisk oppdatering av restvolum, c) annet system.
12. Fastlegge ansvar og tidspunkt for gjennomgang av suppleringsvarer som ikke lenger er aktuelle å bruke på byggeplassen, og sørge for rask retur i henhold til leverandøravtaler.

Formål	Å gruppere materialtyper og mengder som skal forbrukes på felles sted i en avgrenset tidsperiode og av samme faggruppe, for å tilrettelegge for en rasjonell transport og håndtering.
Utføres av	Den som kalkulerer og/eller den som setter opp bestilling (eller foretar «avrop»)
Når	
Henvisninger	Mengdefortegnelse. Tegninger. Kalkyle. 56-03 Fremdriftsplan med aktiviteter. (48-11 Utarbeide geografisk adresseringssystem) 52-042 Adkomst- og byggeplasskart med lokaliseringskoder
Hjelpemidler	55-10 Fastlegg hovedplan for håndtering av materialer på byggeplass
Dokumentasjon	

Gjennomføring

1. Studer tegningene og finn ut hvor i bygningen (på anlegget) hovedytelsene som er oppgitt i mengdefortegnelsen skal leveres. Med hovedytelser menes større installasjoner.
Eks.: Tekniske delsystemer, som er lokalisert enten konsentrert (baderom, el-tavle, pumpe) eller som kontinuerlige strenger (rør-/kabelstrekk).
2. Gjennomgå fremdriftsplanen og klarlegg fremdrift og bemanning/lag som skal utføre hovedytelsene.
3. Gjennomgå hovedytelsene og klarlegg en hensiktsmessig oppdeling i forskjellige *typer* leveransepakker. Vurder om benevnelsene i beskrivelsen er hensiktsmessig å bruke i videre bestilling og levering. Vurder ev. om den tresifrete inndelingen fra Statsbygg i system/bygningsdel for 3 VVS INSTALLASJONER og 4 ELKRAFT passer bedre. Velg løsning for benevnelser på leveransepakkene.
4. 55-10 Fastlegg hovedplan for håndtering av materialer på byggeplass
5. Klargjør for hver type leveransepakke hvilke *steder* den skal brukes og til hvilken *tid*. Angi stedkoder i henhold til fastlagte inndelinger.
6. Spesifiser for hver type leveransepakke de produktene som skal inngå i leveransen og kvantum.
A) Angi hvilket tilbehør som skal leveres sammen med hovedproduktet.
B) Angi samtidig om det er annet tilbehør som bestilles og leveres separat som forbruksmaterieell (ikke inkludert i leveransepakken).
7. Utarbeid materiallister med innhold for hver type leveransepakke.
8. Bestill leveransepakker i henhold til vanlig bestillingsrutine.

Formål	Ha oversikt over alle aktiviteter og avhengigheter, for å få en effektiv og økonomisk produksjon med så jevn bemanning som mulig, samt å gi grunnlag for nøyaktige leveranseplaner
Utføres av	Koordinerende prosjektleder i samarbeid med de øvrige tekniske entreprenørene
Når	Snarest etter at klarsignal er gitt, i god tid før fysisk oppstart. Justeres etter behov
Henvisninger	Beskrivelse og tegninger, kalkyle med timeverk, ev. tidligere planer for tilsvarende bygg, ev. detaljert plan over byggfagenes aktiviteter, brukerhåndbok for Project-applikasjon
Hjelpemidler	MS Project 4.0 eller 4.1 (norsk eller engelsk)
Dokumentasjon	En fremdriftsplan som er samordnet mellom de tekniske entreprenørene, overleveres byggeleder/hovedentreprenør (den styrende part)

Gjennomføring

1. Skaffe oversikt over hvilke øvrige tekniske entreprenører som har fått tildelt kontrakter på bygget, og hvem som er deres prosjektleder.
2. Innkalle til et møte mellom tekniske entreprenører, for å enes om formålet med et uformelt samarbeid; bedre samordning og mer effektiv drift, felles utspill og som likeverdig part (som byggentreprenøren). En av partene bør velges som hovedtalsmann for å være den koordinerende prosjektleder.
3. Skaffe ("kreve") og sette seg inn i byggentreprenørens plan mht. struktur og produksjonsopplegg. Be om videre detaljering og/eller be om viktige endringer i planen. Lag liste over de viktigste aktivitetene som er bestemmende for når de første aktivitetene for de tekniske fagene kan komme igang.
4. Åpne mal-filen for Project-applikasjonen. Påføre diverse prosjektopplysninger, velg startdato noe før de tekniske fagene kommer igang. Skriv inn de viktigste byggaktivitetene så oppsplittet som nødvendig for å utgjøre et grunnlag for de tekniske fagene sin plan.
5. Velge hovedstruktur på planen:
 - dele inn bygge-/anleggsområdet i naturlig avgrensede avsnitt/seksjoner og bruke en konsekvent nummerering (28-11 *Splitte opp kalkyle for videre materialstyring*)
 - dele inn hovedaktiviteter i arbeidsoperasjoner og gi dem beskrivende og entydige navn.

Det gjelder å velge et detaljeringsnivå for aktivitetene som er hensiktsmessig ut fra behovet for styring. Ressurskrevende aktiviteter deles opp mest. En langvarig ressurs med lite ressursforbruk kan planlegges som en Milepæl. Vurdere behovet for mer detaljerte planer for kortere perioder, f.eks. ukeplaner.
6. Sortere (brekke om) postene i beskrivelsen til aktiviteter, for å få frem kalkulerte timeverk pr aktivitet. Fyll fortløpende ut alle aktivitetene etter en fornuftig struktur, for å få en ryddig oversikt over progresjonen i prosjektet, f.eks. sortert etter fag eller geografisk lokalisering. Fyll samtidig gjerne inn kolonnen for kalkulerte timeverk ut fra kalkylen.

7. Angi grovt antall dager som aktiviteten vil ta i kolonnen for varighet. Senere kan en velge å justere planen ved å angi timeverk ell er antall personer (ressursmengde) som styrende for varigheten.
8. Studere snitt-tegninger for hovedføringer o.l., for å vurdere hovedgrep for hvem av de tekniske fagene som bør inn først i teknisk rom, sjakter, etc. Vurdere i samråd med leverandører effektiv bruk av felles føringsveier, kabelbroer, opphengssystemer og eventuell tilpassing av produkter. Avklare mulige konsekvenser for leveringstider. Diskutere tekniske avhengigheter som er avgjørende (egne og i forhold til øvrige aktører) og etablere nettverket i planen (FS, SS, FF). Benytte dette til å vurdere konsekvensene ved endringer. Husk å vurdere mulig overlapping /parallellkjøring.
9. Vurdere det første grove utkast av fremdriftsplanen som nå foreligger. Analysere opplegg, sluttdato osv. Ble innreguleringen ferdig før overlevering? Gjøre en rask vurdering av varigheter, avhengigheter og overlapp (lag) for å få en "penere" plan.
10. Etablere ressursliste for prosjektet og sette på det antall mann som en vurderer som maksimum (ut fra tilgjengelige ressurser eller effektiv drift).
11. Bemanne aktivitetene med ressurser ved å beregne mengder pr. aktivitet for vurdering av hensiktsmessig lagst rrelse. Kontrollere antall timeverk i kolonnen planlagte timeverk opp mot kalkulerte timer.
12. Sende fremdriftsplan til styrende part (med eventuelle kommentarer til bygningsmessig fremdriftsplan) for "endelig" godkjenning. Justere planen ut fra ev. tilbakemeldinger og endringer i bygningsmessig fremdriftsplan.
13. Avklare leverandørens ønske og mulighet for å lage en samordnet leveringsplan. Følg 56-04 *Knytte materialleveranseplan for bestillingsvarer til fremdriftsplan med bruk av MS Project.*
14. Lagre en omforenet opprinnelig fremdriftsplan som en egen versjon som fremtidig sammenlikningsgrunnlag (Baseline).
15. Følge opp planen i det *minste hver fjerde uke* (månedlig) ved å sette ferdiggrad (i tidsforbruk) for hver enkelt aktivitet, for å registrere planens fremdriftsfront. Justere fremdriftsplanen manuelt samtidig. Informere leverandør om alle endringer av betydning for leveringsdatoer. Henvis mest mulig til planen på byggemøter.
16. Oppdater planen ved større avvik, fortrinnsvis i samarbeid med leverandør for samtidig oppdatering av materialleveranseplan. Dessuten klarlegge årsakene, konsekvensene og nødvendige tiltak. Om nødvendig varsle byggherre, hoved-/side-/underentreprenører.
17. Justere leveranseplaner og budsjetter i samsvar med oppdatert plan.

Formål	Ha oversikt over levering av alle bestillingsvarer, med direkte kopling til mulige forskyvninger av aktiviteter i fremdriftsplanen
Utføres av	Prosjektlederne for entreprenør og leverandør i samarbeid, med hovedansvar hos leverandør
Når	Snarest etter at klarsignal er gitt, i god tid før fysisk oppstart. Justeres etter behov
Henvisninger	Beskrivelse og tegninger, kalkyle med materialleveranser 56-03 Utarbeide fremdriftsplan med MS Project. Detaljert plan over entreprenørens aktiviteter som en MS Project-fil
Hjelpemidler	
Dokumentasjon	En leveringsplan som er innarbeidet i fremdriftsplan overleveres entreprenøren, separate samlelister for bestillingsvarer

Gjennomføring

1. Gjennomgå kalkyle (og tilbud) og avmerke hvilke *bestillingsvarer* som skal knyttes sammen med aktiviteter i fremdriftsplanen. Skille eventuelt mellom
 - a) spesialprodukter som skal tilvirkes til prosjektet i henhold til spesifikasjoner
 - b) standard produkter som normalt ikke er lagervare hos produsent - og som må tilvirkes
 - c) produkter som behøves i så store mengder at de må/bør reserveres/bestilles fra produsent.
2. Studer oppdelingen av aktivitetene i fremdriftsplanen ut fra naturlig oppdeling av materialleveranser. Endre oppdelingen hvis det forenkler material-tilknyttingen.
3. Gjennomgå aktivitetene i fremdriftsplanen og umiddelbart sette i verk bestillinger hvor leveringstider anses å kunne bli kritisk. Lage en egen *samleliste* for oppfølging av disse. Legge leveringene senere inn på MS Project i tråd med pkt. 4 eller 5 nedenfor.
4. Klarlegge og avmerke hvilke bestillingsvarer som skal *leveres samlet fullt ut i forkant* av tilhørende aktiviteter hvor de skal inngå. Dette gjelder også "pakker" som skal leveres mest mulig direkte til brukssted (se egen rutine for dette). Tilknytte slike leveranser til aktiviteten som *Milepæler* i MS Project, normalt med en positiv lag FS. Gi en entydig og illustrerende benevnelse på Milepælen. Suppler med nødvendig materialspesifikasjon under Notat, tilknyttet Milepælen. Samle disse bestillingsvarene på en egen *samleliste* (Exelark o.l. system med enkel oppfølging), og vis en tilknytning fra Milepælen til dette dokumentet med et ikon.
5. Klarlegge og avmerke hvilke bestillingsvarer som skal *leveres i porsjoner litt etter litt* under gjennomføringen av den aktiviteten hvor de skal brukes. Tilknytte slike leveranser til aktiviteten på samme måte som i pkt 4. Men fordi nåværende MS Project ikke kan håndtere mer enn en milepæl til hver aktivitet må alle porsjons-leveransene knyttes til en eneste Milepæl, men spesifiseres nøye under Notat, og følges opp manuelt. Samle også disse leveransene på en egen samleliste. (Andre løsninger skal utredes).
6. Klarlegge eventuelle resterende bestillingsvarer som ikke passer å tilknytte som pkt 4 eller 5 ovenfor. Samle disse på en egen liste og følge de opp manuelt.
7. Gjennomgå kritiske leveranser som kan forsinke fremdriften, og om nødvendig foreslå/beslutte endring av den opprinnelige planen - frem til endelig *felles Baseline* for entreprenør og leverandør.
8. Følge opp den felles originale planen videre (entreprenørens ansvar). Sette ferdiggrad (i tidsforbruk) for hver enkelt aktivitet, for å registrere planens fremdriftsfront. Sende kopi til leverandør, med anmerkning for endringer som påvirker leveringstidspunkter. Leverandør meddeler likeledes umiddelbart alle endringer i tilbydde leveringstider.
9. Justere fremdriftsplanen ved behov (entreprenør i samarbeid med leverandør) inkl. Milepæler for materialleveranser.

Formål	Sikre at resultatmåling dekker prioriterte behov.
Utføres av	Prosjektleder for installatør og for leverandør i samarbeid.
Når	Senest når et nytt prosjekt (oppdrag) er tildelt.
Henvisninger	Tilbud, kontrakt.
Hjelpemidler	59-011 Momentliste for resultatmåling 59-012 Fordeling av hva som skal måles av hvem
Dokumentasjon	

Gjennomføring

1. Gjennomgå *prosjektmateriale for å klarlegge spesielle krav om dokumentasjon* av produkt eller prosess, med registreringer av f.eks. avvik, endringer, ressursforbruk, tidsforløp mm. Noter hva som skal måles
 - Fremdriftsforløp, milepæler.
 - Dokumentflyt, endringsflyt.
 - Kontraktsavregning, utførte mengder, forbrukte ressurser (timer).
2. Klarlegge *krav fra myndigheter om registreringer*
 - Plan og Bygningslov, godkjenning av foretak med mer.
 - Systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter.
 - Miljøvern, lov om forurensning, avfall, type/mengde.
3. Gjennomgå *interne krav og ønsker om målinger av resultater*
 - For bedriften som helhet, effekt av politikk vedr. logistikk, langsiktige mål.
 - For dette konkrete prosjektet som helhet, kortsiktige mål.
 - For spesielle tiltak som planlegges innen prosjektet, f.eks. utprøving/innarbeiding av nye løsninger.
 - Leverandører, avregning, ytelser.
 - Ansatte, lønn, akkord.
 - Leveranser, vareflyt, transport, hjelpemidler.
 - For tiltak hvor det er viktig å registrere summen av resultater for to eller flere bedrifter som arbeider i kjede.
4. Vurdere samlede krav og ønsker om registreringer. Gjennomgå erfaringer fra opplegg for resultatmålinger i tidligere prosjekter. Prioritere hva som skal måles i dette prosjektet.
5. Bestemme måleenheter og oppdelinger for hver ressurs (personer, hjelpeutstyr, logistikkforutsetninger) som skal måles, kfr. 59-011 Momentliste for resultatmåling. Vurdere hjelpemidler for måling.
6. Liste opp aktivitetene som inngår i målearbeidet (hva/hvordan det skal gjøres), av hvem og når. Fyll ut 59-012 Funksjonsplan for resultatmåling.

FORDELING AV OPPGAVER FOR UTARBEIDING AV DOKUMENTASJON FOR DRIFT OG VEDLIKEHOLD

Blankett nr. **61-041**

Prosjektnr | Prosjekt | Dato | Sign

Funksjon/Navn (Sett inn det som passer)	Hvem gjør hva							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1 Produsent								
2 Agent								
3-Leverandør								
4 Entreprenør								
5 Konsulent								
6 Byggherre								
7 Bruker								
8 Andre								

L= leder, R= referent, D= deltar, K= kun referat

Arbeidsoppgave	1	2	3	4	5	6	7	8	Anm
----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	-----

Kontaktoversikt									
Firmanavn, kontaktpersoner, adresser, telefon, telefax, epost									
Mønster/elektronisk felles format for kontaktoversikt									
Kodesystemer									
Redigering av dokumentasjon for DV									
Elektronisk format for DV, ev. spesielle data-systemer									
Angivelse av lokalisering, koder, bygg, areal, rom, bruk av NS									
Angivelse av bygningsdel/systemsdel, koder, bruk av NS									
Produkt/delprodukt, koder, bruk av bransjekoder									
Produkt/delprodukt, merking, system									
"Som-bygget" dokumentasjon - tegninger									
Som-bygget" ajourførte tegninger									
"Som-bygget" egne tegninger for driftsfasen (kanalføringer, spjeld, ventilplassering)									
"Som-bygget" dokumentasjon - tekniske data									
Beskrivelse av tekniske systemer, ytelser									
Fortegnelse over komponenter med tekniske spesifikasjoner									
Bruerveiledning									
Bruerveiledning for bruker(e) av lokalene									
Byggeiers ansvar i henhold til forskrift for internkontroll									
beskrivelse av hvordan dette oppfylles									
Brannforebyggende tiltak og brannsyn									
Elektriske anlegg og elektrisk utstyr									
Tilfluktsrom									
Arbeidslokaler, personalrom, klima og luftkvalitet									
Driftsplan og driftsinstrukser									
Driftsplan med oversikt over rutiner med faste intervaller, daglig, ukentlig, månedlig, halvårlig, årlig									
Jobbrutiner for nødvendig drift og vedlikehold									

FORDELING AV OPPGAVER FOR UTARBEIDING AV DOKUMENTASJON FOR DRIFT OG VEDLIKEHOLD

Blankett nr. **61-041**

Prosjektnr | Prosjekt

Dato

Sign

Funksjon/Navn (Sett inn det som passer)	Hvem gjør hva							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1 Produsent								
2 Agent								
3 Leverandør								
4 Entreprenør								
5 Konsulent								
6 Byggherre								
7 Bruker								
8 Andre								

L= leder, R= referent, D= deltar, K= kun referat

Arbeidsoppgave	1	2	3	4	5	6	7	8	Anm
----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	-----

Spesielle administrative hjelpemidler									
<ul style="list-style-type: none"> • Feilsøkingsnøkkel • Kvitteringsblankett (loggbok) for utførte driftsrutiner, reparasjoner og vedlikeholdarbeid • Blanketter for tilstandsanalyse 									
Periodisk vedlikeholdsplan									
Vedlikeholdsplan med oversikt over rutiner med lengre intervaller enn et år									
Serviceavtaler, garantier og forsikringer for bruksfasen									
Serviceavtaler									
Garantier									
Forsikringer									
Kostnadsdata for bruksfasen									
Opplysninger om kostnader for drift, energiforbruk									
Opplysninger om kostnader for (tilbud på) service inkl. deler									
Opplysninger om priser på deler									
Opplysninger om gjenanskaffelsespriser på produkter									
Annet									

DRIFT OG VEDLIKEHOLD - DOKUMENTASJONSPLAN

Blankett nr. **61-042ex**

Prosjekt nr. | Prosjekt navn

Date

Sign.

Eksempel

Ansvarsplan	
Funksjon/navn	
1 Produsent	5 Konsulent
2 Agent	6 Byggherre
3 Leverandør	7 Bruker
4 Entreprenør	8 Andre

Oppgaver/aktiviteter	A= Ansvarelig M= Medvirkende							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	P	A	L	E	K	B	B	A

Kontaktoversikt	1	2	3	4	5	6	7	8
Firmanavn, kontaktpersoner, adresser, telefon, telefax, epost	M	M	M	A	M			
Mønster/elektronisk felles format for kontaktoversikt					M	A		
Kodesystemer - ANSVAR FOR VALG AV								
Redigering av dokumentasjon for DV				M	M	A		
Elektronisk format for DV, ev. spesielle data-systemer	M	M	M	M	A			
Angivelse av lokalisering, koder, bygg, areal, rom, bruk av NS 8311, 8312				M	M	A		
Angivelse av bygningsdel/systemsdel, koder, bruk av NS 3420, 3421, 3451				M	M	A		
Produkt/delprodukt, koder, bruk av bransjekoder		A	M	M				
Produkt/delprodukt, koder, bruk av levr.koder	A	M	M	M				
Produkt/delprodukt, merking, system	M	M	M	M	A			
"Som-bygget" dokumentasjon - tegninger								
Som-bygget" ajourførte tegninger					M	A		
"Som-bygget" systemtegninger for driftsfasen (fremføringstraseer, hovedelementer)					M	A		

Kontrollplan	
Prosjektkrav Henvisning	

Prosjektkrav Henvisning	Utførelse rutine nr.	Rapport eller dokumentasjon blankett nr.	Kontroll tidspunkt:		Anm. OK?
			a) første	b) slutt	

Formål	Å klarlegge krav til dokumentasjon av drift og vedlikehold for å kunne planlegge hva som må gjøres, hvordan, av hvem og når - og for å kunne beregne kostnadene
Utføres av	Prosjektleder i samarbeid med kalkulator og leverandør
Når	Før avlevering av tilbud, og før kontraktsinngåelse
Henvisninger	
Hjelpemidler	61-041 Fordeling av oppgaver for utarbeiding av dokumentasjon for drift og vedlikehold 61-042 Drift og vedlikehold, dokumentasjonsplan

Dokumentasjon

Gjennomføring

1. Gjennomgå prosjektmaterialets deler vedr. dokumentasjon for drift og vedlikehold.
2. Klarlegge om det finnes det spesifiserte krav? Er de omfattende? Antas kravene å være konsulentens "standard" formuleringer? Antas kravene å være begrunnet ut fra byggherrens/brukerens driftsorganisasjon? Er fremtidig driftsorganisasjon bestemt? Inngår opplæring i kontrakten? Skal/kan driften settes bort på kontrakt? Tidsfrist(er) for dokumentasjon?
3. Klarlegge om ansvar er plassert entydig for å fremskaffe dokumentasjonen? Er ansvar angitt for riktigheten av dokumentasjonen?
4. Finne ut om fremtidig oppdatering av dokumentasjonen er planlagt? Hvordan? Hvem? Er det aktuelt med tilbud om videre utvikling i bruksfasen?
5. Klarlegge om det mangler krav eller er om det finnes uklare krav? Hvorfor? Kommer de senere? Bør de avklares før undertegning av kontrakt?
6. Klarlegge om det er mulig å påvirke kravene. Er det mulig å tilby løsninger som er gunstigere for byggherre/ bruker?
7. Gjennomgå kravene om dokumentasjon for drift og vedlikehold i detalj. Bruke listen over oppgaver/aktiviteter i 61-042 som en momentliste for hvilke typer krav som bør kontrolleres. Henviser til kravene i egen kolonne (prosjektkrav, henvisning).
8. Justere listen over oppgaver i 61-042 ut fra kravene i prosjektet.
9. Fordele ansvar og medvirkning for hver oppgave på de aktuelle partene. Informere om fordelingen, klarlegge at alle oppfatter dette likt, at alle aksepterer fordelingen og at tidsfrister kan holdes. Kontrollere mot standard innkjøpsavtale, og om nødvendig supplere denne.
10. Klarlegge at alle priser og tilbud samsvarer med kontraktens forutsetninger før tilbud avleveres eller kontrakt undertegnes.

Formål	Kontrollere at produserte elementer leveres i henhold til spesifikasjon
Utføres av	Operatør, formenn og baser, kontrollør
Når	I henhold til kontrollplan
Henvisninger	Kontrakt, tegninger og spesifikasjoner, kontrollplan, Kontrollrådet for
Hjelpemidler	Dagbok, journaler, sjekklister og spesielle kontrollrutiner Godkjente sjekklister arkiveres.
Dokumentasjon	Sjekklister med avmerkede avvik lagres for seg til avviket er opprettet. Eksempler på sjekklister: 68-061 Sjekklister førsteelementkontroll

Gjennomføring

1. Gjennomgå kontrollplan, sjekklister og krav til utførelse/dokumentasjon.
2. Kontrollere i henhold til kontrollrutine. Fyll ut sjekklister etterhvert. Påføre alle avvik selv om de rettes opp med en gang. Dateré og signere.
3. Arkivere sjekklister uten gjenstående avvik i egen perm/eget skilleark.
4. Arkivere sjekklister med gjenstående avvik i egen perm/eget skilleark.
5. Etter oppretting kvittere OK på aktuell sjekklister og flytte den til arkiv for "opprettet".
6. Ev. distribuere sjekklister i følge bedriftens rutine. Sende kopi til byggherre dersom det er forlangt i kontrakt.
7. Driftssjef er ansvarlig for å følge opp at kontroll blir foretatt.
8. Kontrollør er ansvarlig for at alt prøveutstyr er kalibrert. Denne setter opp en plan for når de ulike måleinstrumenter skal kalibreres. Dokumentasjon av kalibreringen arkiveres. Driftssjefen kontrollerer at kalibreringsplanen blir fulgt opp.

Formål	Å sikre at dokumentasjon for drift og vedlikehold blir utarbeidet i henhold til krav og i rett tid på en mest mulig rasjonell måte.
Utføres av	Prosjektleder eller den/de han har fordelt arbeidet til.
Når	Fra og med kontraktsinngåelse/bestillinger til overlevering av dokumentasjon i henhold til tidsfrist.
Henvisninger	23-071 Momentliste for kontraktgjennomgåelse av krav til dokumentasjon for drift og vedlikehold 63-06 Gjennomgå krav til dokumentasjon av drift og vedlikehold og fordele oppgaver
Hjelpemidler	61-042 Drift og vedlikehold - dokumentasjonsplan

Dokumentasjon

Gjennomføring

1. Gjennomgå tidligere forberedelse til dokumentasjon, 23-071, 63-06 og 61-042. Spesielt gjennomgå dokumentasjonsplanen og detaljere videre de linjene/aktivitetene som inneholder materiale fra flere leverandører *og/eller* som skal gjennomføres i flere etapper for å sikre fremdrift litt etter litt (unngå panikk til slutt). Lag nye linjer for disse aktivitetene, og fyll ut navn på de ansvarlige og sett inn tidsfrister. Oppdatere denne planen ved behov, og fyll ut OK i siste kolonne etter hvert som noe er tilfredsstillende.
2. Kontrollere løpende at bestilt dokumentasjon fra leverandører kommer som avtalt, spesielt i tilknytning til vareleveranser. Om nødvendig utsette betaling til dokumentasjonen er ordnet.
3. Lage en perm/mappe o.l. med inndeling for samling og sortering av dokumenter i papirformat. Lage et tilsvarende elektronisk arkiv. Opprette/avtale datakommunikasjon (formater og hvordan overføre) med alle som skal levere opplysninger/materiale til innholdet. Teste dette umiddelbart for å sikre at det vil virke som forutsatt.
4. Samle inn tidligst mulig og plassere i perm/elektronisk arkiv alt som ikke er avhengig av videre fremdrift i prosjektet.
5. Planlegge hva som kan avsluttes etter hvert som spesielle funksjoner/delsystemer fullføres. Prioritere gjennomføring av denne dokumentasjonen.
6. Forelegge byggherren et eksempel så *snart som mulig* for å få aksept på utformingen, som godkjent mønster for fortsettelsen. Teste eventuelt elektronisk format. Avklare nødvendige endringer, og sikre at andre medvirkende umiddelbart blir informert om eventuelle konsekvenser.
7. Gjennomgå dokumentasjonen i fellesskap med oppdragsgiver i forkant av overleveringen for å sikre endelig aksept.
8. Overlevere dokumentasjonen i henhold til avtale, i riktig form, antall, riktig tid og skaffe bekreftelse på mottakelsen.

Formål	Forsikre seg om at anlegget fungerer ihht. beskrivelsen
Utføres av	Prosjektleder
Når	Etter at sideentreprenører har avsluttet sitt arbeid
Henvisninger	NS 3430, pkt 30.1, ev. NS 3431, pkt. 35.2
Hjelpemidler	Sjekkliste for aggregater før igangkjøring Sjekkliste for luftbehandlingsanlegg før igangkjøring
Dokumentasjon	Kvitterte sjekklister arkiveres

Gjennomføring

1. Alle berørte på byggeplassen skal varsles om at igangkjøringen av anlegget starter, og at deres arbeider må være avsluttet. Meldingen sendes minst 14 dager før aktiviteten skal skje. Be om tilbakemelding hvis ikke de klarer å avslutte sine arbeider.
2. Bygget må være tilstrekkelig rengjort. I varselet bør en gjerne gjenta forutsetninger i kontrakten om adkomst, rengjorte tavler osv.
3. Røranlegget skal være ferdig og permanent strøm må være påsatt.
4. Foruten egne underentreprenører, bør alle tekniske entreprenører være tilstede, og ev vaktmester.
5. Serviceavd. går gjennom punktene i sjekklisene.

Formål	Overlevere kontraktsarbeidet til oppdragsgiver	
Utføres av	Produktansvarlig og oppdragsgiver / hans representant	
Når	På avtalt tidspunkt - snarest mulig etter ferdigstilling	
Henvisninger	Alle gjeldende prosjektdokumenter NS 3430 pkt. 30 og 32	
Hjelpemidler	78-011	Protokoll fra overtagelsesforretning
	78-012	Befaringsrapport
Dokumentasjon	D.s.	

Gjennomføring

1. Produktansvarlig skal senest 14 dager før ferdigstilling gi oppdragsgiver skriftlig melding om når kontraktsarbeidet vil bli ferdig til overtagelse. Han bør foreslå tid og sted for overtagelsesforretning (møte), og peke spesielt på konsekvensene av å ta kontraktsarbeidet i bruk uten overtagelsesforretning.
2. Partene bør forberede seg aktivt til overtagelsesforretningen ved å:
 - finne frem, systematisere og gjennomgå alle sakens dokumenter,
 - gjennomføre forhåndsbefaringer med de personer som har direkte ansvar for utførelsesstandard og funksjon, eventuelt også med oppdragsgivers representanter.
 - delta under funksjonsprøving av alle deler av kontraktsarbeidet
 - sørge for at alle registrerte mangler er eliminert før den formelle overtagelsen.
3. Ved store og / eller spesielle entrepriser (totalentrepriser) vil overtagelsesforretningen kunne gå over flere dager, kanskje med opphold mellom og med forskjellige deltagere. Det er da viktig å etablere signerte protokollbilag for hver etappe.
4. Overtagelsesforretningen omfatter :
 - bekreftelse av gjeldende prosjektdokumenter
 - omtale av formalitetene i h.t. NS 3430 pkt.30.7
 - besiktigelse av kontraktsarbeidene. Eventuelle mangler listes opp sammen med forhold hvor det eventuelt er uenighet, og hvor da også begge partenes grunngitte syn uttrykkes.
 - gjennomgang og overlevering av dokumenter som beviser forskriftsmessig utførelse, materialbruk og kontroll av funksjonskrav (f.eks. betongprøving, trykkprøving, offentlig kontroll, produktsertifikat, innreguleringsprotokoll m.v.)
 - gjennomgang og overlevering av godkjennelser / brukstillatelse / ferdigattest fra offentlige instanser.
 - gjennomgang og overlevering av sluttokumentasjon / bruksanvisninger.
 - avklaring og eventuelle avtaler m.h.t. opplæring, driftsassistanse, drifts- og vedlikeholdsservice.
 - utarbeidelse og signering av overtagelsesprotokoll.
5. Hvis det avtales etterbesiktigelse, bør det settes opp egen protokoll fra denne, som begge parter undertegner.

Formål	Sikre at reklamasjonene blir korrekt behandlet. Registrere feilene og kostnadene ved å rette dem opp.
Utføres av	Byggeplass-/anleggsleder.
Når	Snarest etter at kunden reklamerer.
Henvisninger	Prosjektmateriale - tegninger, beskrivelse, kontrakt, dagbok, referater fra møter, reklamasjoner, avtaler m.v.
Hjelpemidler	78-021 Reklamasjonsblankett.
Dokumentasjon	Reklamasjonsblankett til berørte.

Gjennomføring

1. Reklamasjonen mottas muntlig/skriftlig og registreres skriftlig
2. Vurdere berettigelse av reklamasjonen, om nødvendig i samarbeid med prosjektansvarlig.
3. Hvis uberettiget reklamasjon - ta saken opp med kunden - skriftlig/muntlig. Dersom enighet ikke oppnås - vurdere videre skritt i samarbeid med bedriftsledelsen.
4. Anses reklamasjonen berettiget - planlegge utbedring. Vurdere metode, ressurser for utbedring - eventuelt i samarbeid med prosjektansvarlig/øvrige avdelinger.
5. Behandlingsmåte bestemmes og gjennomføres.
6. Feil og kostnader registreres fordelt på årsak, prosess og avdeling.
7. Saken evalueres. Hva kan læres av saken? Hvordan unngå gjentakelse ?

REKLAMASJONSBLANKETT

Blankett nr **78-021**

Prosjektnr | Prosjekt

Reklamasjonsnr.

Anleggsadresse:

Byggherre (kunde)

Hvem reklamerer (navn)

Tlf.nr.

Kontaktperson (navn)

Tlf.nr.

Prosjektansvarlig

Bakgrunn for reklamasjonen:

Hva må gjøres:

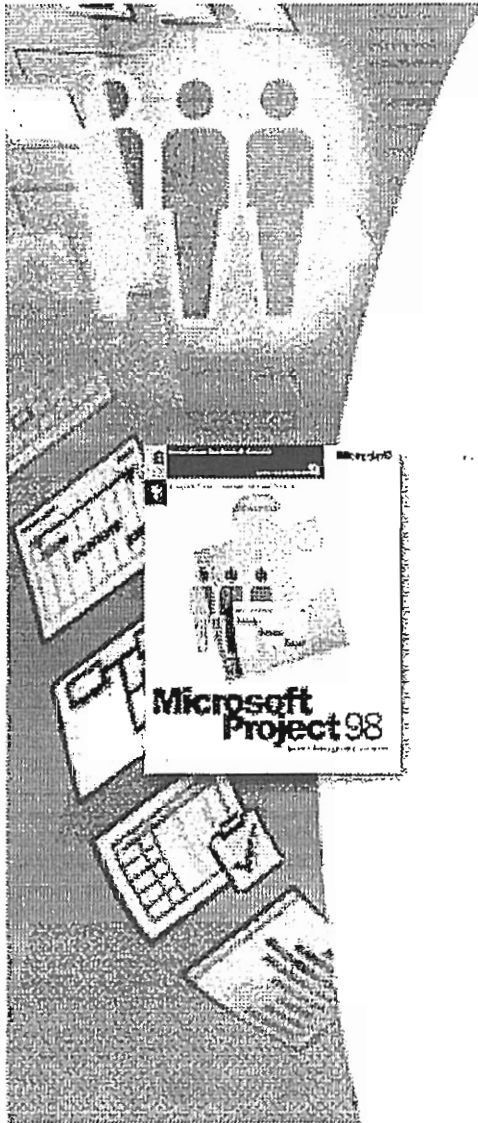
Hvor har feilen oppstått:

Antatt kostnad ekskl. mva. kr.:

Hva skal/må gjøres for å unngå dette i fremtiden:

Vedlegg III

Brukerhåndbok for MS Project for bygge- og anleggsbransjen



MS Project

for
bygge- og
anleggsbransjen

Applikasjon i MS Project© 98

Versjon 3.0 β

Brukerhåndbok

Janne Krogh, Trond Åsheim, César Treviño
og Håvard Christiansen

Innholdsfortegnelse

1. INNLEDNING	4
2. OPPSTART AV PROJECT	5
2.1 Oversikt over alle knapper i Verktøyraden	6
3. ETABLERE ET PROSJEKT	7
3.1 Legg inn filnavn	7
3.2 Legg inn prosjektinformasjon.....	7
3.3 Aktiviteter og prosjektstruktur	9
3.4 Hjelp ved innlegging av data	10
3.5 Sett inn gjentakende aktiviteter	11
3.6 Aktiviteter med splitt.....	12
3.7 Avhengigheter mellom aktiviteter	13
3.8 Sett inn utstyr/material for aktiviteter	14
3.9 Bemanning av prosjektet	14
4. FILTER.....	17
5. ANALYSE AV PROSJEKTER.....	20
6. UTSKRIFTER OG RAPPORTER.....	23
7. OPPFØLGING.....	24
7.1 Lagre basisplan	24
7.2 Registrere % Ferdig	25
7.3 Oppdatering av planen	26
8. REDIGERINGER I PROJECT	28

1. Innledning

Denne brukerhåndboken beskriver en applikasjon for bygge- og anleggsbransjen av *Microsoft Project8, norsk versjon*.

Applikasjonen inneholder brukertilpasninger i standard MS Project[®] 98 for at anleggsledere og andre lettere skal kunne planlegge og følge opp byggeprosjekter. Alle aktørene i et byggeprosjekt kan enkeltvis eller i fellesskap planlegge og følge opp sine aktiviteter.

Hvis alle aktørene, slik som rørleggere, elektrikere, ventilasjonsentreprenører sammen med byggentreprenøren tar et slikt felles verktøy i bruk, kan gevinsten mht. kommunikasjon og koordinering bli riktig stor. En form for standardisert bruk av MS Project på tvers av fagene og dessuten hos de respektive leverandørene av varer og materialer kan gi et betydelig bidrag til effektivisering. Med tilknytning til Internett er det svært enkelt å utveksle og å kommentere hverandres planer.

I første rekke er følgende brukertilpasninger gjort i denne applikasjonen:

- laget norske tekster på de fleste kommandoer
- tilrettelagt knapper(snarveier) til å trykke på, for å gi de visningene som er de nødvendige i forbindelse med et byggeprosjekt
- eliminert unødvendige alternativer
- innstilt standard "settinger" som vi normalt bruker i norsk BA (kalendere mm.)

Brukerhåndboka tar deg trinnvis igjennom den naturlige arbeidsgangen med MS Project når du skal etablere en fremdriftsplan:

- sette opp aktivitetsliste (sortere i hovedfaser)
- bestemme prosjektstruktur og avhengigheter
- sette opp bemanning og planlagt timeverk (gir varighet)
- Gantt-diagrammet tegnes, vurdere total prosjektid
- hvis for høy bemanning i perioder, revurdere kritiske aktiviteter

Håndboken dekker det som er nødvendig for å etablere og følge opp en plan.

Grunnleggende kunnskap om MS Project er ikke avgjørende, men vil være en fordel. Generell kompetanse innen planleggingsmetodikk forutsettes, for å ha godt utbytte av denne brukerhåndboken.

De første to versjonene av applikasjonen ble laget 1996-97 innen prosjektet "Logistikk for installasjonsbransjen". Her deltok Brødrene Dahl A/S, Jørstad & Co A/S, Siemens A/S Divisjon Produkter og Divisjon Installasjon under ledelse av Norges byggforskningsinstitutt. Versjon 3.0 er laget i 1999 som en tilpassing til den nye versjonen av MS Project 98. Versjon 3.0β er en forløper til 3.0-versjonen, og β-versjonen inneholder noen få skjønnehetsfeil, som vil bli rettet opp i 3.0-versjonen.

Lykke til!

Oslo, juni 1999

2. Oppstart av Project

- Lag en ny katalog på harddisken (evt. på internt nett) hvor du legger inn GLOBAL.MPT og BA-PROJECT30.MPT.
- I katalogen c:\programfiles\office (eller et annet sted på disken eller nettet hvor MS Project kjører fra) ligger det allerede en Global.mpt som benyttes av standard MS Project. Gi denne filen et nytt navn, f.eks Global.orginal- på denne måten tar du vare på den opprinnelige versjonen av MS Project. Kopier deretter Global.mpt som ligger i katalogen sammen med BA-PROJECT30.MPT på det samme stedet hvor Global.mpt opprinnelig lå (nå Global.orginal).
- Start opp MS Project på vanlig måte via Start menyen: **Start/Programmer/ MS Project** (norsk versjon). Hvis feilmelding med teksten: "Visningen Gantt-diagram finnes ikke lenger...", trykk OK. (Det betyr ingen ting)

Når du har startet opp Project skal du kunne se den samme Menyen som er vist i Figur 1.

- Velg **Fil/Åpne** og åpne filen **BA-PROJECT30.MPT** som er en mal når du står i Project.

NB Husk! Du må alltid ta utgangspunkt i denne malen når du skal planlegge et nytt prosjekt. Dette fordi malen inneholder viktige innstillinger som kun kan ligge i en mal og ikke i selve MS Project (Global.mpt). (Ta hensyn til notatene under 3.1 Legg inn filnavn.)

(Merk! Knapperaden i denne versjonen (3.0) er noe endret i forhold til den forrige versjonen, 2.1d fra november 1997 . Det har kommet noen knapper i tillegg.
























Figur 1: Menyvalgene i Project for bygge- og anleggsbransjen

Dersom visningsfeltet synes i venstre kolonne (bredt grått felt med store ikoner), kan denne om ønskelig fjernes for å gi bedre plass til blant annet Gantt-diagrammet. Velg fra verktøylinjen **Vis** og **Visningsfelt**. Dette må gjøres fra hver PC første gang og den nye innstillingen lagres automatisk i malen.

Neste kapittel gir en samlet forklaring på de knappene du vil få mest bruk for ved planlegging og oppfølging av prosjekter i MS Project.


2.1 Oversikt over alle knapper i Verktøyraden

Tabellen under forteller kort hvilken funksjon de "gule" knappene har i MS Project. Hva som mer konkret ligger bak de enkelte knappene er nærmere forklart i den sammenhengen de benyttes senere i dette dokumentet.

	Sett startdato for prosjektet
	Legg inn informasjon om prosjektet (Prosjektnavn, prosjektleder etc.)
	Visning: Gantt diagram
	Sett inn gjentakende aktivitet
	Visning: Sett inn ressurser og forgjengere
	Visning: Ressursliste
	Vis Ressursinitialer og enheter
	Visning: Bemanningsplan samlet
	Visning: Bemanningsplan fagområde
	Visning: Ressursbelegg med Gantt diagram
	Visning: Visning: Gantt Diagram og Aktivitet PERT avh.
	Visning: Utstyr i prosjektet
	Filter: Vis aktiviteter for fagområde
	Filter: Fagområder og utstyr
	Filter: Vis aktiviteter innenfor en periode
	Rapportvalg
	Lagre (vedtatte) basisplan
	Legg inn statusdato
	Visning: Oppfølging Gantt
	Flytt gjenstående arbeid til å starte...
	Zoom: Standard tidsskala med uker

3. Etablere et Prosjekt

3.1 Legg inn filnavn


- Trykk på  Lagre knappen i verktøylinjen
- Gi prosjektet et navn (ingen begrensninger på antall bokstaver). Fil type ".MPP" lages automatisk.

OBS: Filnavnet bør indikere hvilket prosjekt dette gjelder og hvilken VERSJON dette er. For eksempel: TEST-01.MPP

NB! BA-PROJECT30.MPT inneholder en forhåndsbestemt "norsk" arbeidskalender med 7,5t pr døgn og 37,5t pr uke samt bevegelige helligdager ut år 2001. GLOBAL.MPT og BA-PROJECT30.MPT er identisk i flere tilfeller med unntak av at GLOBAL.MPT inneholder en "standard" kalender med 8t pr døgn og 40t pr uke.

3.2 Legg inn prosjektinformasjon


Prosjektinformasjon er delt i to i versjon 98 av MS Project. I "Prosjektinformasjon dialogboksen" setter startdatoen på prosjektet og i "Properties dialogboksen" legges generell info som tittel og prosjektleder inn. (Merk at dialogboksen bak knappen "Legg inn informasjon om prosjektet" (eller Fil/Egenskaper) heter "Properties- altså en liten feil i den norske versjonen av Project).

- Trykk på knappen "Sett startdato for prosjektet", , i verktøylinjen.
- Legg inn antatt startdato på prosjektet (også selv om du har en sluttdato å forholde deg til, følg oppskriften og se til slutt hvilken sluttdato du får på prosjektet. Hvis den er senere enn det som er akseptabelt gjør ett av følgende: start tidligere, analyser ressursituasjonen, se på avhengigheter etc. for å oppnå ønsket sluttdato...)

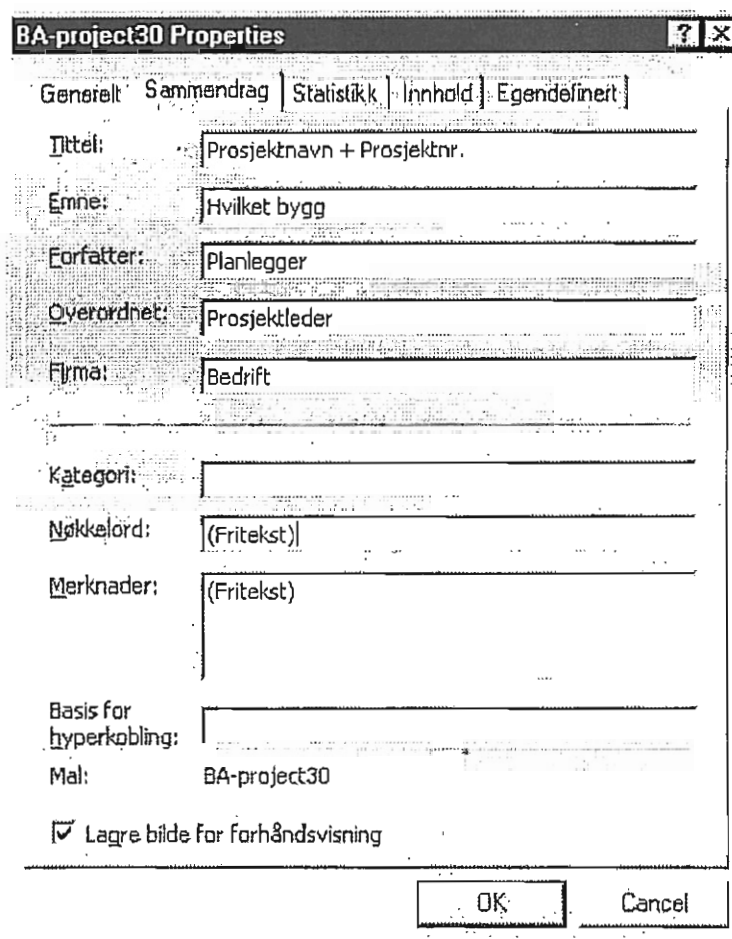
Prosjektinformasjon for Prosjekt1

Startdato:	22.02.99	OK
Sluttdato:	20.02.99	Avbryt
Planlegg fra:	Prosjektets startdato	Statistikk...
Alle aktiviteter starter så snart som mulig.		
Gjeldende dato:	22.02.99	
Statusdato:	-	
Kalender:	Standard	

Figur 2: Legg inn Startdato på prosjektet

- Trykk på knappen "Legg inn informasjon om prosjektet",  , i verktøylinjen.
- Legg inn Prosjektnr. og navn i "Tittel"-feltet
- Hvilket bygg det gjelder i "Emne"-feltet
- Hvem som planlegger i "Forfatter"-feltet
- Bedrift (Siemens, Brd. Dahl, etc.) i Firmafeltet
- Prosjektleder i "Overordnet"-feltet
- Nøkkelord og Kommentarer kan brukes til å legge inn generell informasjon om prosjektet (f.eks Byggherre).


Feltet "Kategori" er nytt i Versjon 98 av Project og det er foreløpig ikke definert hva det skal benyttes til.



Figur 3: Egenskaper

Utvalgt informasjon som legges inn i "Properties" kommer ut på alle utskrifter automatisk. (Hvis det er spesielle behov kan innstillinger i utskriften stilles under: Fil/Side Oppsett/ Topptekst og Bunntekst)

3.3 Aktiviteter og prosjektstruktur

- Trykk på knappen , "Visning: Gantt Diagram" i verktøylinjen (for å være sikker på at du står riktig for å legge inn aktivitetene).
- Legg inn aktiviteter i "Aktivitet" kolonnen. Den første aktiviteten skal være navnet på selve prosjektet som skal planlegges.

Skriv inn aktiviteter mest mulig gruppe-vis og i den rekkefølgen de skal gjennomføres.

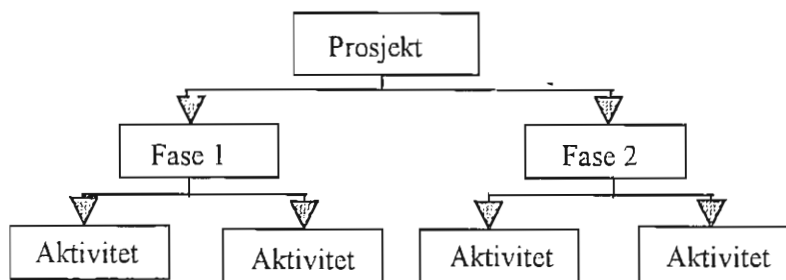
Ikke legg inn varigheter (eller start/ferdigdatoer) foreløpig. Vi skal se på prosjektstruktur først.

ID	WBS	Aktivitet	Varighet	Start	Ferdig	% Ferd.	Planl. tv	mar '98			apr '98			
								11	12	13	14	15	16	17
1	1	Prosjektnavn	1 d	06.04.98	06.04.98	0%	0t							
2	2	Etasje 1	1 d	06.04.98	06.04.98	0%	0t							
3	3	Aktivitet 1	1 d	06.04.98	06.04.98	0%	0t							
4	4	Aktivitet 2	1 d	06.04.98	06.04.98	0%	0t							
5	5	Etasje 2	1 d	06.04.98	06.04.98	0%	0t							
6	6	Aktivitet 3	1 d	06.04.98	06.04.98	0%	0t							
7	7	Aktivitet 4	1 d	06.04.98	06.04.98	0%	0t							

Figur 4: Tabellen i Gantt Diagrammet


Neste trinn er å etablere prosjektstrukturen, med nivåer. En god og "riktig" prosjektstruktur fra begynnelsen gir automatisk en god koding av aktiviteter og WBS-kode (Work Breakdown Structure). Man må huske at MS Project kan bare planlegge på aktivitetsnivå (den laveste), alle andre er "sumnivåer".


Et prosjekt inndeles ofte i flere faser eller delprosjekter/underprosjekter med forskjellige nivåer av aktiviteter for å skape større oversikt i prosjektet. Figur 5 viser et eksempel på en prosjektstruktur.



Figur 5: Eksempel på prosjektstruktur

For å opprette en prosjektstruktur:

- Merk alle aktivitetene som ligger under prosjektnavnet (første aktiviteten) og trykk på knappen , "Innrykk". Da har man den høyeste "sumnivået" som omfatter hele prosjektet.

- Hvis du har en struktur delt inn i forhold til etasjer o.l., merk alle aktuelle aktiviteter i en etasje og gjenta operasjonen "Innrykk". Hvis nødvendig, løs opp igjen med motsatt knappen .

Se Figur 6 som et eksempel.

ID	WBS	Aktivitet	Varighet	Start	Ferdig	% Ferd.	PlanL.tu	mar '98				apr '98				
								11	12	13	14	15	16	17	18	
1	1	Projektnavn	1 d	06.04.98	06.04.98	0%	0t									
2	1.1	Etasje 1	1 d	06.04.98	06.04.98	0%	0t									
3	1.1.1	Aktivitet 1	1 d	06.04.98	06.04.98	0%	0t									
4	1.1.2	Aktivitet 2	1 d	06.04.98	06.04.98	0%	0t									
5	1.2	Etasje 2	1 d	06.04.98	06.04.98	0%	0t									
6	1.2.1	Aktivitet 3	1 d	06.04.98	06.04.98	0%	0t									
7	1.2.2	Aktivitet 4	1 d	06.04.98	06.04.98	0%	0t									

Figur 6: Etablering av prosjektstruktur

Når det gjelder varighet er det to måter å gjøre dette på:

1. Du kan legges inn varigheten direkte i "Varighet" kolonnen på laveste nivå (aktivitetsnivå)
2. Du kan benytte *ressursinnsatsen* for å bestemme hvor lang varighet en aktivitet skal ha

Vi skal her legge inn varigheter. Vi skal kort kommentere punkt 2 i kapittel 3.9 Bemanning av prosjektet

ID	WBS	Aktivitet	Varighet	Start	Ferdig	% Ferd.	PlanL.tu	mar '98				apr '98				
								11	12	13	14	15	16	17	18	
1	1	Projektnavn	7 d	06.04.98	17.04.98	0%	0t									
2	1.1	Etasje 1	5 d	06.04.98	15.04.98	0%	0t									
3	1.1.1	Aktivitet 1	5 d	06.04.98	15.04.98	0%	0t									
4	1.1.2	Aktivitet 2	4 d	06.04.98	14.04.98	0%	0t									
5	1.2	Etasje 2	7 d	06.04.98	17.04.98	0%	0t									
6	1.2.1	Aktivitet 3	5 d	06.04.98	15.04.98	0%	0t									
7	1.2.2	Aktivitet 4	7 d	06.04.98	17.04.98	0%	0t									

Figur 7: Legg inn varigheter på det laveste nivået i prosjektstrukturen

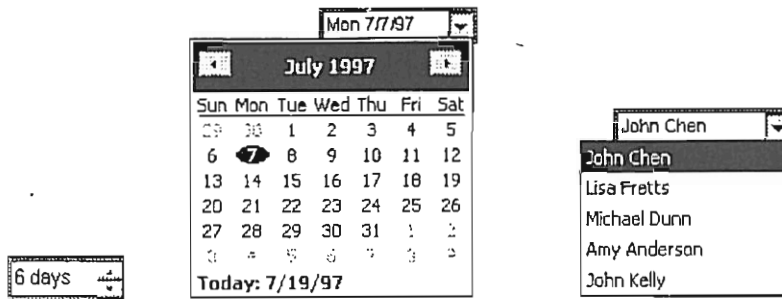
- Legg inn varigheter på laveste nivå i prosjektplanen

Varigheter summerer seg da opp på de andre nivåene - sumaktivitetene.

Når det gjelder plassering av aktiviteter i tid skal vi her ikke legge inn start eller sluttdatoer. Vi skal benytte avhengigheter mellom aktiviteter (*forgjenger forbindelser*) for å plassere når aktiviteten skal foregå i tid. Vi kommer tilbake til dette under 3.7 Avhengigheter mellom aktiviteter.

3.4 Hjelp ved innlegging av data

Microsoft Project 98 inkluderer flere forbedringer i brukergrensesnittet som gjør det enklere for prosjektlederen å bygge og modifisere sine prosjektplaner. Utklippene under er eksempler på forbedringene bygget inn i visninger og dialoger (eksempel hentet fra engelsk versjon av Project).



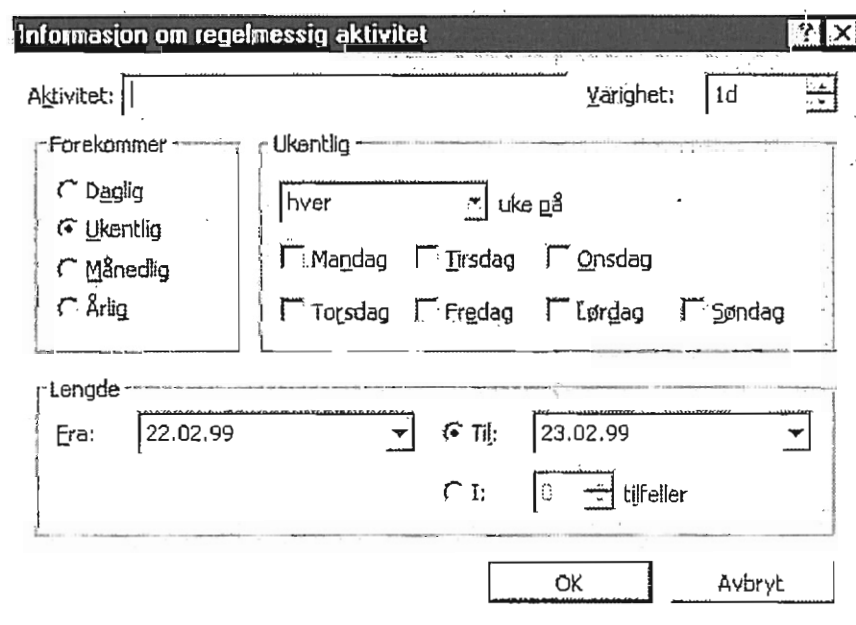
Figur 8: "Spin"-kontroller gjør det enkelt å modifisere numerisk data; "date pickers" tillater brukeren å velge dato fra et kalenderformat; og rullemenyer gjør det enkelt å velge verdier fra en liste.

3.5 Sett inn gjentakende aktiviteter

Hvis det er aktiviteter som går igjen i en plan, er det mulig å sette inn "Gjentakende aktiviteter".

- Trykk på kappen, , "Sett inn gjentakende aktivitet"

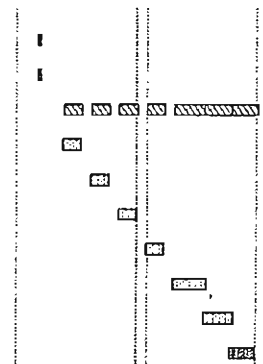
I denne dialogboksen kan du legge inn et generelt navn på en aktivitet, f.eks. "Installasjon etasje", deretter kan du plassere aktivitetene i tid basert på *Varighet* og *Forekommer* og deretter si hvilken periode du vil spre aktivitetene eller hvor mange ganger du vil at *Installasjon etasje* skal opptre (NB! Du har full mulighet til å flytte på aktiviteter etterpå og å endre varigheter på enkelt aktiviteter).



Figur 9: Sett inn gjentakende aktivitet

Resultatet blir som vist i Figur 10. Trykk på plusstegnet foran aktiviteten for å få frem alle underaktivitetene som vist i Figur 10.

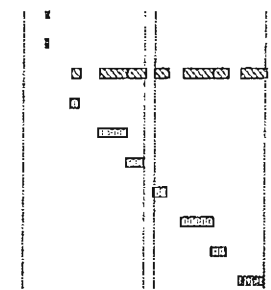
6	1.2.1	Aktivitet 3	1 d	Tir 06.04.99	Tir 06.04.99
7	1.2.2	Aktivitet 4	1 d	Tir 06.04.99	Tir 06.04.99
8	1.2.3	Installasjon etasje	33 d	Man 12.04.99	Man 31.05.99
9	1.2.3.1	Installasjon etasje 1	5 d	Man 12.04.99	Fre 16.04.99
10	1.2.3.2	Installasjon etasje 2	5 d	Man 19.04.99	Fre 23.04.99
11	1.2.3.3	Installasjon etasje 3	5 d	Man 26.04.99	Fre 30.04.99
12	1.2.3.4	Installasjon etasje 4	5 d	Man 03.05.99	Fre 07.05.99
13	1.2.3.5	Installasjon etasje 5	5 d	Man 10.05.99	Tir 18.05.99
14	1.2.3.6	Installasjon etasje 6	5 d	Tir 18.05.99	Tir 25.05.99
15	1.2.3.7	Installasjon etasje 7	5 d	Tir 25.05.99	Man 31.05.99



Figur 10: Gjentakende aktivitet

Det er nå mulig å endre på de enkelte aktivitetene. Et resultat etter endring av planen er vist i Figur 11:

7	1.2.2	Aktivitet 4	1 d	Tir 06.04.99	Tir 06.04.99
8	1.2.3	Installasjon etasje	33 d	Man 12.04.99	Man 31.05.99
9	1.2.3.1	Installasjon etasje 1	3 d	Man 12.04.99	Ons 14.04.99
10	1.2.3.2	Installasjon etasje 2	6 d	Man 19.04.99	Man 26.04.99
11	1.2.3.3	Installasjon etasje 3	5 d	Man 26.04.99	Fre 30.04.99
12	1.2.3.4	Installasjon etasje 4	4 d	Man 03.05.99	Tor 06.05.99
13	1.2.3.5	Installasjon etasje 5	5 d	Man 10.05.99	Tir 18.05.99
14	1.2.3.6	Installasjon etasje 6	4 d	Tir 18.05.99	Fre 21.05.99
15	1.2.3.7	Installasjon etasje 7	5 d	Tir 25.05.99	Man 31.05.99



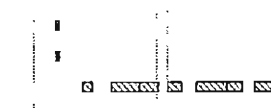
Figur 11: Endring av gjentakende aktiviteter

Legg merke til at alle underliggende aktiviteter "rulles opp" til sumaktiviteten og vises på en linje.

- Dobbeltklikk på sumaktiviteten eller klikk på minustegnet foran sumaktiviteten.

Resultatet blir som vist i Figur 12.


6	1.2.1	Aktivitet 3	1 d	Tir 06.04.99	Tir 06.04.99
7	1.2.2	Aktivitet 4	1 d	Tir 06.04.99	Tir 06.04.99
8	1.2.3	Installasjon etasje	33 d	Man 12.04.99	Man 31.05.99



Figur 12: Opprulling av gjentakende aktiviteter

3.6 Aktiviteter med splitt

I Microsoft Project 98 er det mulig å dele opp en aktivitet i flere deler på en linje. Dette er en annen funksjon enn å sette inn gjentakende aktivitet.


- Ta utgangspunkt i en aktivitet med en varighet
- Trykk på knappen , "Del aktivitet"
- Klikk på det stedet på aktiviteten hvor du vil ha splitten
- Gjenta for hver splitt

	WBS	Aktivitet	Jan '99			Feb '99			mar '99			apr '99			mai '99								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	1	Aktivitet1																					

Figur 13: Splitting av aktiviteter

3.7 Avhengigheter mellom aktiviteter

Før bemanningen av et prosjekt bør avhengighetene mellom aktivitetene etableres. Avhengigheter kan være 1) logisk, 2) fysisk eller 3) avhengig av tilgangen på ressurser.

- Trykk på knappen  "Sett inn ressurser og forgjengere" i verktøylinjen. Vi skal i første omgang kun se på forgjengere (førjobb) og ikke på ressurser.

Følgende skjermbilde kommer da opp:


	WBS	Aktivitet	Varighet	Start	Ferdig	% Ferd.	Planl. tv	Kalk. t	p '98			okt '98			nov '98							
									38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49		
1	1	TEKNISK ROM	14 d	06.10.98	23.10.98	0%	0 tnr															
2	1.1	BYGGNINGSMESIG	14 d	06.10.98	23.10.98	0%	0 tnr															
3	1.1.1	Fundamentering grøft	9 d	06.10.98	16.10.98	0%	0 tnr															
4	1.1.2	Bunnledninger	5 d	19.10.98	23.10.98	0%	0 tnr															
5	1.1.3	Jording inkl. eker	6 d	06.10.98	13.10.98	0%	0 tnr															
6	1.1.4	Sløping gulv	4 d	06.10.98	09.10.98	0%	0 tnr															

Navn: Bunnledninger		Varighet: 5d	Innskrevet	Førrige	Neste		
Start: 19.10.98	Slutt: 23.10.98	Aktivitetstype: Faste enheter	Prosent fullført: 0%				
ID	Navn på ressurser	Enheter	Arbeid	ID	Navn på foregående aktivitet	Type	Opphold
3				3	Fundamentering grøfter	AS	0d

Figur 14: Innlegging av avhengigheter mellom aktiviteter

- Merk aktivitet i Gantt Diagrammet
- Klikk i nedre skjermbildehalvdelen og skriv ID eller navn til foregående aktivitet(er), eller bruk rullgardinen og velg med pek og klikk.
- Typen avhengighet kan være Avslutning-Start AS (standard), Avslutning- Avslutning AA, Start-Start SS (eller unntaksvis Start-Avslutning SA). Overlapping mellom aktiviteter registreres på "Opphold" feltet og angis i tidsenheter eller i % av forgjengeraktiviteten. Negativ Opphold gir overlapp og positivt opphold gir Opphold mellom aktiviteter.

Alternativt for å merke alle aktivitetene etter hverandre i en operasjon:

- Merk alle aktivitetene som skal komme etter hverandre
- Klikk på knappen  "Koble aktiviteter"- og alle aktivitetene vil bli koblet etter hverandre i en sekvens (automatisk Avslutning-Start AS type avhengighet)

3.8 Sett inn utstyr/material for aktiviteter

Ved valg av knappen  "Visning: Utstyr i prosjektet" kommer vanlig Gantt diagram opp, men med tabellen som viser kun start/ferdig samt utstyr. Aktiviteter som ikke har utstyr vises også.

Legg inn evt. viktig utstyr / material som skal leveres før aktiviteten kan utføres. Se Figur 15.

	Aktivitet	Start	Ferdig	Utstyr	1 '97			Nov '97				Dec '97			Jan '97		
					42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2
1	Prosjektnavn	01.10.97	01.10.97														
2	Etasje 1	01.10.97	01.10.97	maskin 1													
3	Aktivitet 1	01.10.97	01.10.97	sp. verktøy													
4	Aktivitet 2	01.10.97	01.10.97														

Figur 15: Gantt diagram som viser aktiviteter og utstyr for hele prosjektet

3.9 Bemanning av prosjektet

Før vi bemanner aktiviteter med ressurser etableres prosjektets *Ressursliste*.

- Trykk på knappen , "Visning: Ressursliste".
- Legg inn Ressurser, Initialer og Fagområder og Max Antall. Kode feltet kan brukes fritt. Se Figur 16.

	Ressurs	Initialer	Fagområde	Max antall	Kode
1	Rørlegger A	RA	RE	5	
2	Rørlegger B	RB	RE	10	
3	Blikkenslager A	BA	VE	3	
4	Blikkenslager B	BB	VE	5	
5	Elektriker A	EA	EE	5	
6	Elektriker B	EB	EE	5	
7	Elektro service ing.	ES	EE	1	
8	Vent. service ing.	VS	VE	1	
9	Rør service ing.	RS	RE	1	

Figur 16: Prosjektets ressurser legges inn i Ressurslisten

PS: I beta-versjonen (3.0β) er enheten under max antall i prosent og ikke i hele antall menn. 100% tilsvarer en mann, og 200% tilsvarer 2 menn osv.

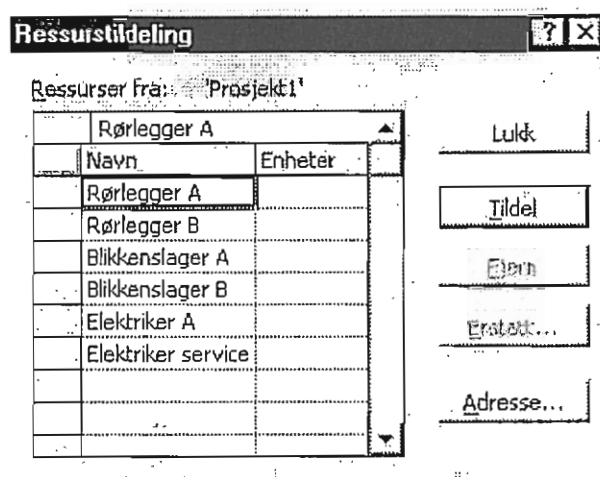
Kolonnen Fagområder er viktig med hensyn til å kunne filtrere senere for å se på aktiviteter i planene som kun gjelder et bestemt fagområde, f.eks. Rørlegger (RE).

Max antall sier noe om hvor mange ressurser av denne typen du har tilgjengelig i prosjektet totalt.

- Trykk på knappen , "Visning: Gantt Diagram" for å komme tilbake til Gantt diagrammet.

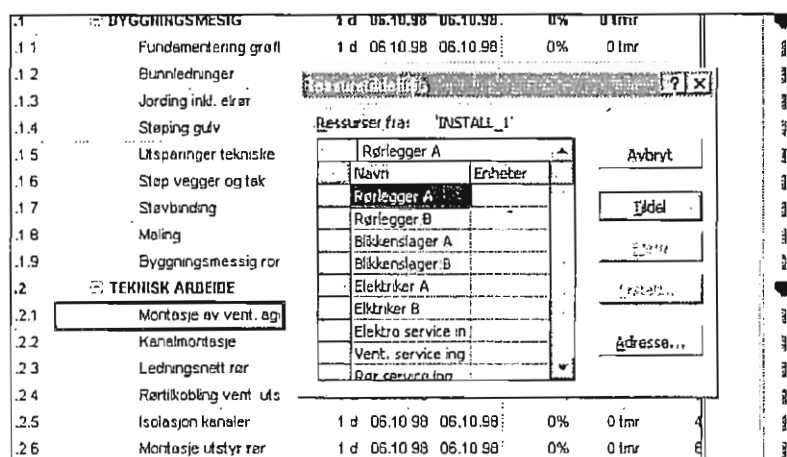
Kolonnen "Kalk. tv" (Kalkulerte timeverk) er ett fritt definert tekstfelt som kan benyttes til å legge inn kalkulerte timeverk for de enkelte aktivitetene før bemanningen gjennomføres. Dette feltet er da en støtte ved konkret bemanning av ressurser til aktiviteter.

- Trykk på knappen , "Ressurstildeling" i verktøylinjen.



Figur 17: "Ressurstildeling" Dialogboksen for å bemanne aktiviteter



- Merk aktiviteten som skal bemannes.
- Merk Ressursen(e) som skal utføre aktiviteten i *Ressurstildeling* dialogboksen
- Legg inn hvor mange ressurser (Enheter) du ønsker å benytte på aktuelle aktivitet
- Trykk **Tildel**

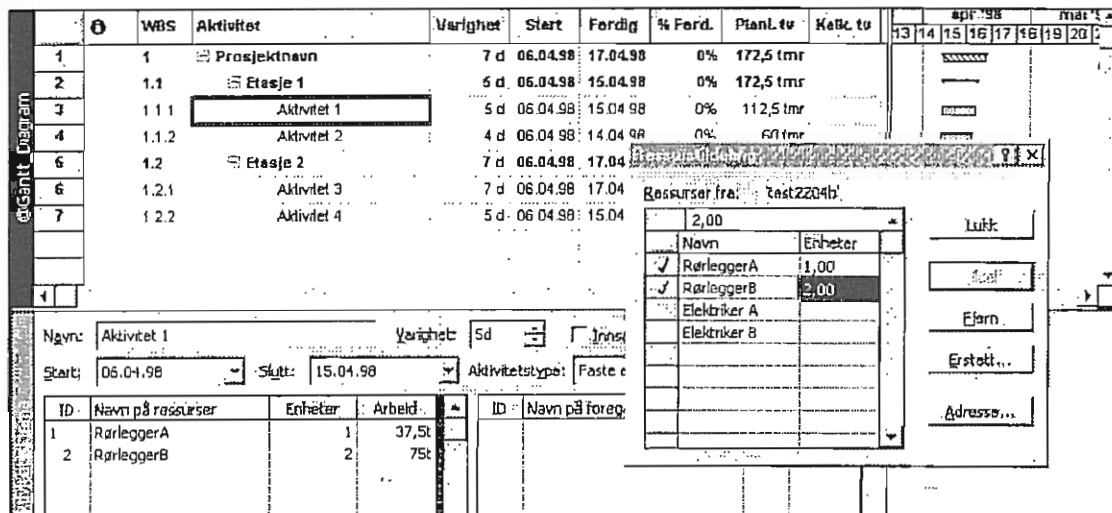


Figur 18: Bemanning av aktiviteter

Da blir "Arbeid" regnet ut basert på at du har anslått en Enhet og en varighet på aktiviteten. Hvis $Enhet=2$ på en aktivitet med varighet på 3 dager tilsvarer 48 timeverk. Dvs. to Rørlegger A på full tid. Totalt Arbeid for aktiviteten vises i "Planl. tv" kolonnen.

Hvis du ønsker å se Arbeid fordelt på alle ressursene som er satt på en aktivitet:

- Trykk på knappen, , "Visning: Sett inn Ressurser og forgjengere" (du kan godt gjøre dette før du bemanner slik som vist over, og deretter trykke på  "Ressurstildeling".)




Figur 19: Delt skjermbilde for å se på ressurser som er satt på aktiviteter

- Du kan også direkte skrive inn hvor mange timeverk ressursen skal utføre -f.eks. skriv da 60t direkte i "Enheter"-feltet i RessurstilDELINGS-boksen. Husk å skrive "t" direkte etter tallet.
- Trykk **Tildel**
- Project regner da ut antall Enheter (antall ressurser) som trengs for å utføre det antall timeverk på et bestemt antall dager (varighet)

OBS! Husk at det i Project er forskjellig på når du setter på en ressurs første gang og når du senere endrer. Hvis du endrer en ressurspåsettelse vil enten varighet, Arbeid eller Enheter endres avhengig av hva du endrer !!!

F.eks.: Hvis du ønsker å beholde varigheten på aktiviteten, men ønsker å endre Enheter eller Arbeid, må du først ta bort ressursen (ved **Fjern** i RessurstilDELINGS-boksen) og deretter legge inn ny Arbeid eller Enheter i **Enheter**-kolonnen i RessurstilDELINGS-boksen.

Trykk **Lukk** i RessurstilDELINGS-boksen boksen for å lukke denne


Når bemanningen av aktivitetene er ferdig trykk på knappen, , "Visning: Gantt Diagram" for å kommet tilbake til et rent Gantt diagram.

For å vise hvem som gjør hva med hvilken Enheter i Gantt diagrammet (og i en kolonne i tabellen):

Trykk på knappen, , "Vis Ressursinitialer og Enheter"

	Værfighet	Start	Ferdig	% Ford.	Planl. tv	Kalk. tv	Utføyr	Forgjenger	Ress. Inil. og enheter	apr '98		mai '98	
										13	14	15	16
1	7 d	06.04.98	17.04.98	0%	172,5 tnr								
2	5 d	06.04.98	15.04.98	0%	172,5 tnr								
3	5 d	06.04.98	15.04.98	0%	112,5 tnr				R(1),R(2)			R(1),R(2)	
4	4 d	06.04.98	14.04.98	0%	60 tnr				R(1),R(1)			R(1),R(1)	
5	7 d	06.04.98	17.04.98	0%	0 tnr								
6	7 d	06.04.98	17.04.98	0%	0 tnr								
7	5 d	06.04.98	15.04.98	0%	0 tnr								


Figur 20: Visning av Ressursinitialer og Enheter i Gantt diagrammet

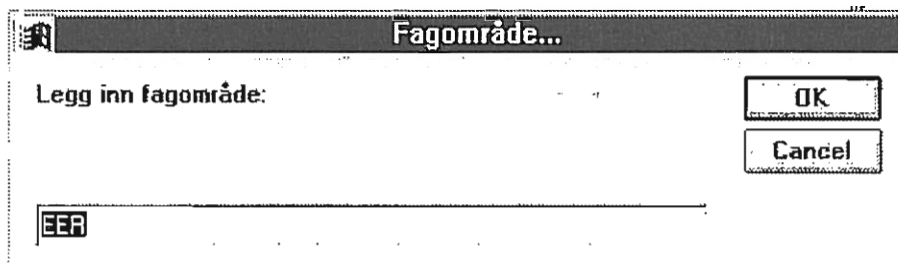
OBS: Hvis du har endret ressurstildelingen i henhold til beskrivelsen over i tekstboksen, må du på nytt trykke , for å få planen oppdatert.

Nå skal planen være etablert! 😊

4. Filter

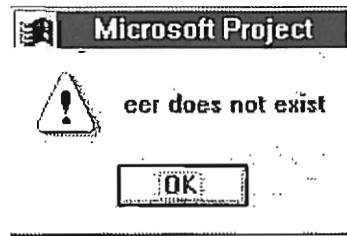
I den tilpassede versjonen av Project er det etablert noen filter som gjør det mulig å redusere informasjonen i et Gantt diagram for spesielle hensikter.

- Trykk på knappen  "Filter: Vis Aktiviteter for fagområde..."
- Tast inn aktuelt fagområde du vil se aktivitetene for, se Figur 21.
NB! Det er viktig at det du taster inn stemmer overens med det som står under "Fagområde" i Ressurslisten. Hvis du ikke husker hva du har brukt, trykk "Cancel" og velg knappen for "Visning: Ressursliste" for å se hva som er gyldig.



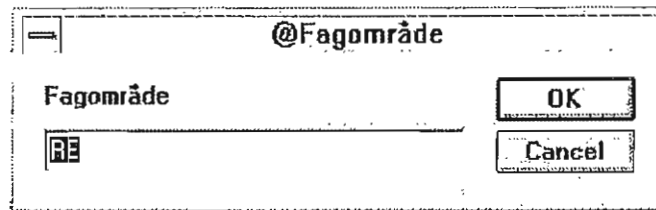
Figur 21: Tast inn Fagområdekoden for å få se aktuelle aktiviteter til utvalgt Fagområde

Hvis du taster inn feil Fagområde vil du få en feilmelding:



Figur 22: Melding om at Fagområdet ikke eksisterer

- Trykk OK og prøv igjen




Figur 23: Tast inn Fagområdekoden for å få se aktuelle aktiviteter til utvalgt Fagområde

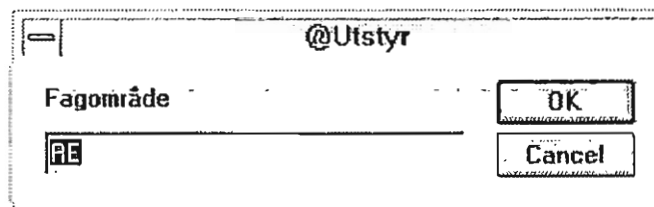
Figur 24 viser et Gantt diagram med kun de aktivitetene som skal gjennomføres av RE, Rørlegger Entrepriise.

WBS	Aktivitet	Varighet	Start	Ferdig	'97				Jul '97				Aug '97				Sep '97			
					25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
1	1	Teknisk rom	66d	15.07.97	21.10.97															
2	1.1	Byggningsmessig	32d	15.07.97	01.09.97															
3	1.1.1	Fundamentering grøfter	4d	15.07.97	21.07.97															
5	1.1.3	Jording inkl. elrør	4d	24.07.97	30.07.97															
6	1.1.4	Støping gulv	5d	30.07.97	07.08.97															
7	1.1.5	Utspringer tekniske fag	5d	07.08.97	14.08.97															

Figur 24: Gantt diagram som viser kun aktiviteter for valgt fagområde

For å se aktiviteter innenfor et fagområde som har utstyr knyttet til seg:

- Trykk på knappen , "Fagområder og utstyr"
- Legg inn tilsvarende som over hvilken fagområde det gjelder for.




Figur 25: Valg av fagområde hvor utstyr inngår i aktiviteten


Et Gantt diagram med aktiviteter og utstyr for et Fagområde kommer fram. Tabellen til venstre i Gantt diagrammet har skiftet fra standardtabellen med varighet etc. til kun på vise start/ferdig dato samt hvilket utstyr det gjelder.

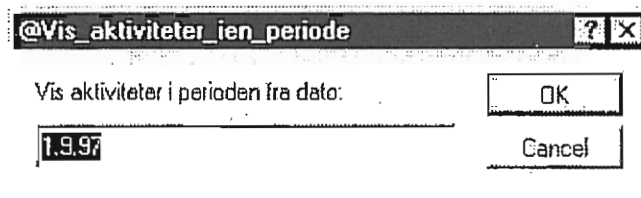
	Aktivitet	Start	Ferdig	Utstyr	Jul '97				Aug '97				Sep '97				Oct '97			
					28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
1	Teknisk rom	15.07.97	21.10.97		[Gantt bar]															
2	Byggningsmessig	15.07.97	01.09.97		[Gantt bar]															
5	Jording inkl. elrør	24.07.97	30.07.97	Elrør	[Gantt bar with RA[1];RB[1] resource]															
8	Støping gulv	30.07.97	07.08.97	Betong	[Gantt bar with RA[1];RB[1] resource]															
12	Teknisk arbeide	01.09.97	21.10.97		[Gantt bar]															
15	Ledningsnett rør	10.09.97	22.09.97	Ledninger	[Gantt bar with RA[5];RB[1] resource]															
16	Rørtilkobling vent. utsty	22.09.97	26.09.97	Rør	[Gantt bar with RA[1];RB[1] resource]															

Figur 26: Gantt diagram som viser kun aktiviteter med utstyr for valgt fagområde

Trykk på knappen , "Visning Gantt Diagram" for å komme tilbake til utgangspunktet.

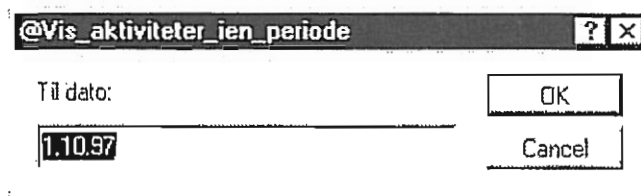
Det er også mulig å filtrere ut aktiviteter innenfor et bestemt tidsintervall. Dette kan være nyttig hvis du opererer med planer som går over lengre perioder etc.

- Trykk på knappen, , "Vis aktiviteter innenfor en periode"
- Legg først inn en startdato for den perioden du vil se



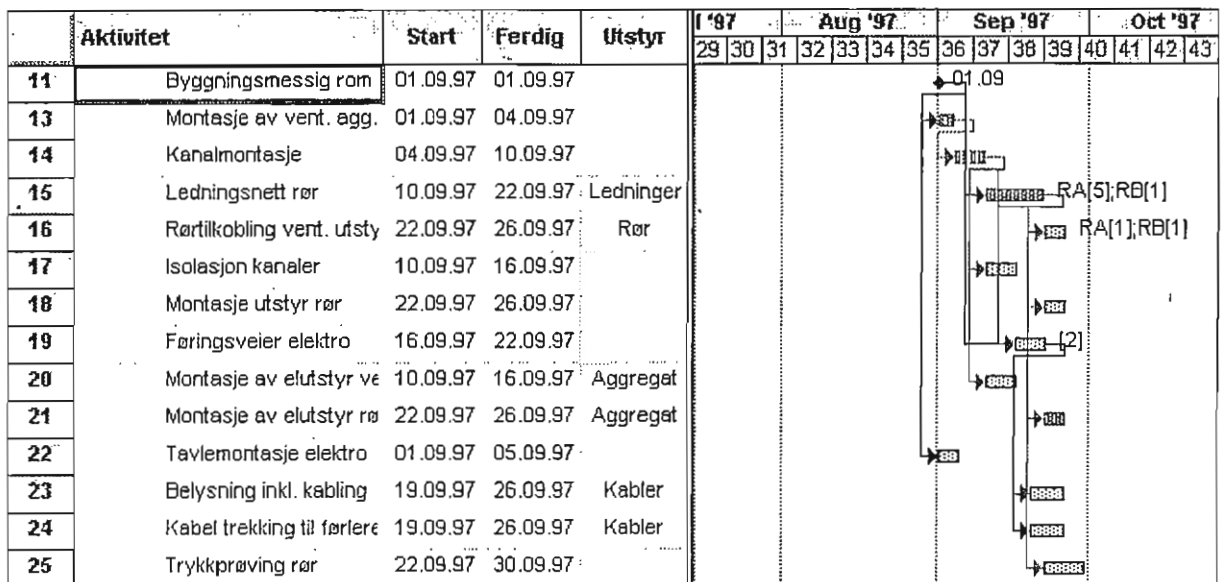
Figur 27: Legg først inn startdato for den perioden du vil se

- Trykk OK
- Legg inn sluttdato for den perioden du ønsker å se
- Trykk OK




Figur 28: Legg deretter inn sluttdato for den perioden du vil se

Resultatet blir som vist i Figur 29. Alle aktiviteter med aktivitet innenfor valgte periode vises.

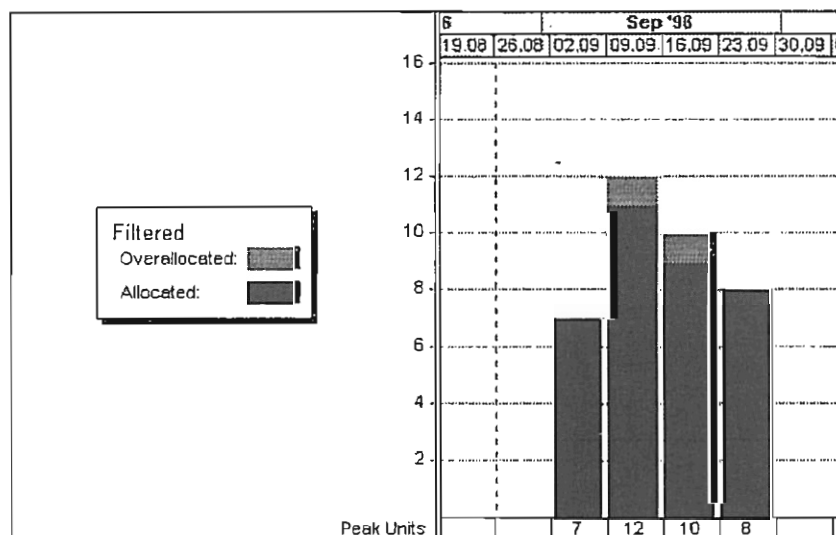


Figur 29: Visning av aktiviteter innefor en periode


5. Analyse av prosjekter

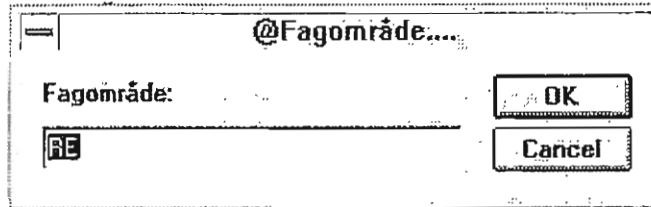
- Trykk på knappen , "Visning: Bemanningsplan samlet" for å se på belastningen for hele prosjektet samlet, angitt i antall enheter/personer.

Visningen til venstre i bildet sier "Filtered". I dette tilfellet betyr "Filtered" *alle ressursene* i prosjektet. Dette må evt. spesifiseres direkte på utskriften.



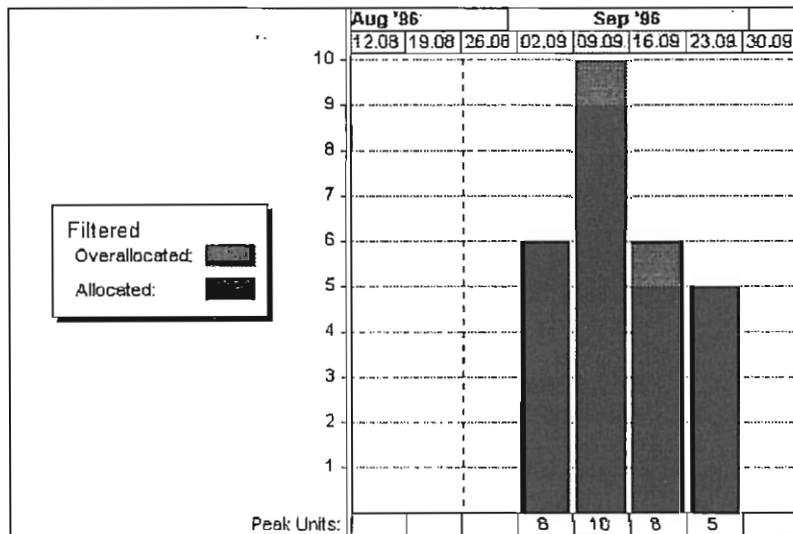
Figur 30: Bemanningsplan samlet pr uke for hele prosjektet angitt i antall personer/enheter som arbeider i prosjektet (Enheter)

- Trykk på knappen , "Visning: Bemanningsplan fagområde" for å se på belastningen for et utvalgt fagområde.
- Velg Fagområde




Figur 31: Valg av fagområde

Et eksempel er vist i Figur 32. I dette tilfellet betyr "Filtered" Utvalgt fagområde. (Filteret som anvendes heter "Fagområde")



Figur 32: Bemanningsplan for valgt fagområde



- Trykk på knappen , "Visning: Ressursbelegg med Gantt diagram" for å se på ressursbelegget i antall timeverk pr. uke (o.l.) og hvilke aktiviteter dette gjelder for.

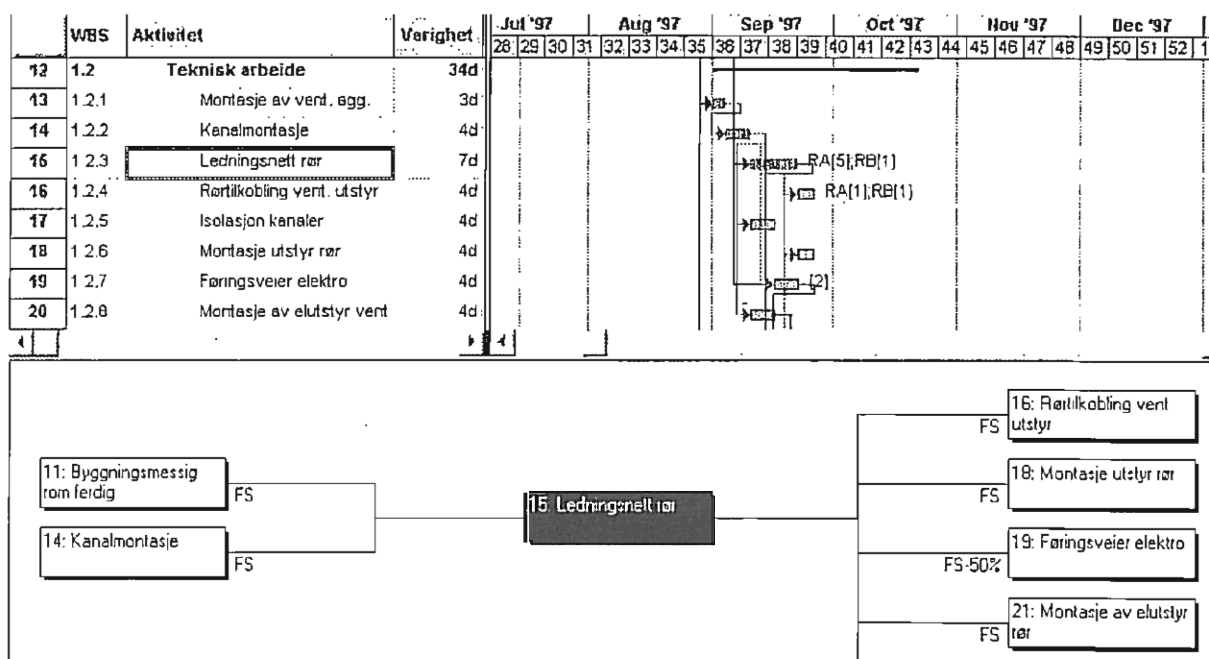
Øvre skjermbildehalvdel styrer informasjonen i nedre halvdel. Dette betyr at hvis du velger en ressurs, er det denne ressursens aktiviteter som vises i nedre del. Se Figur 33.

	Resource Name	Work	Aug '96			Sep '96					
			33	34	35	36	37	38	39	40	41
1	Rørlegger A	260h				40h	54h	152h	14h		
2	Rørlegger B	140h				6h	114h		20h		
3	Blikkenslager A	130h					18h	22h	90h		
4	Blikkenslager B	0h									
5	Elektriker A	47,5h				7,5h		40h			
6	Elektriker B	0h									
7	Elektro service ing.	0h									
8	Vent. service ing.	0h									

WBS	Aktivitet	Aug '96			Sep '96					
		33	34	35	36	37	38	39	40	41
13	1.2.1 Montasje av vent. egg.									
15	1.2.3 Ledningsnett rør									
20	1.2.8 Montasje av elutstyr vent.									

Figur 33: Ressursbelegg i antall timeverk for alle ressursene over Gantt diagram som viser hvilke aktiviteter en utvalgt ressurs arbeider på.



Ved valg av knappen , "Visning: Gantt Diagram og Aktivitet PERT avh." kommer skjermbildet vist i Figur 34. Her er det mulig velge en aktivitet i Gantt diagrammet og så få se hvilke aktiviteter som følger foran og etter denne aktiviteten (avhengigheter mellom aktiviteter). Denne visningen kan også anvendes etter at du har filtrert på fagområde . Dette gjelder ikke på dette tidspunktet- foreløpig vises alle aktivitetene.




Figur 34: Gantt diagram og aktivitetavhenging (PERT)

6. Utskrifter og Rapporter

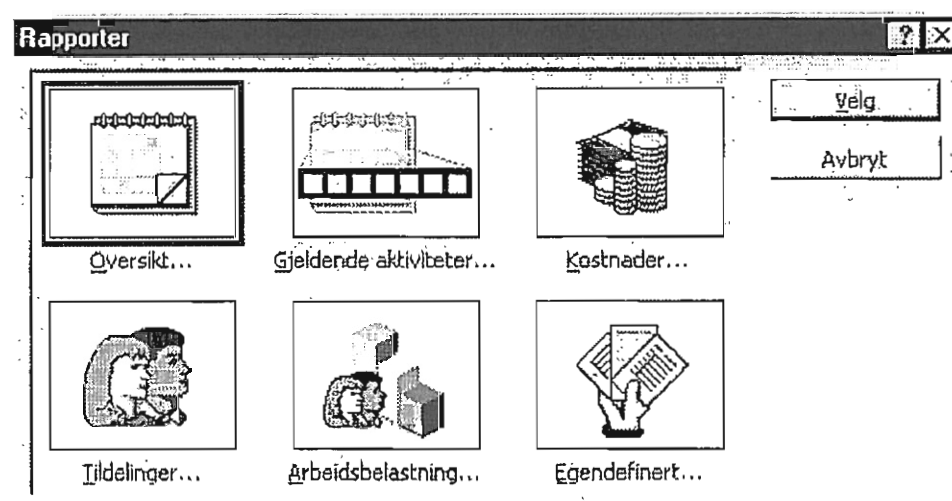
Det er to typer utskrifter i Project- utskrift av selve skjermbildet eller utskrift av de rapportene som eksisterer i Project. For å skrive ut skjermbilder (visninger):

- Velg den visningen du ønsker (Gantt diagram, Ressursliste, Bemanningsplan etc.)
- Trykk på knappen , "Forhåndsvisning", og trykk deretter "Skriv ut"-knappen
- Eller trykk direkte på knappen  i verktøylinjen.
- Eller velg **Fil/Skriv ut**. Hvis du gjør dette får du muligheten til å velge intervall/datoer etc. du kan skrive ut.

NB! Det er kun mulig å skrive ut enkelt skjermbilder- ikke todelte visninger!

Ved valg av knappen  "Rapporter" kommer dialogboksen i Project fram hvor det er mulig å velge standardrapportene. Hver enkelt må bli kjent med hva som finnes. Likevel kan vi peke på noen av de nyttigste.

NB! Følgende standardrapportene er globale og noen spesielle filtrene gjelder ikke (f.eks. fagområde, utstyr, osv.). Men det er mulig å tilpasse hvis noen skulle ønske det.



Figur 35: Utvalg av rapporter

Oversikt Menyen

Prosjektsammendrag: Et sammendrag av datoer, utførte aktiviteter, arbeidsbelastning, ressurser og kostnader for hele prosjektet. Særlig relevant når enkelte ønsker å henlede oppmerksomheten på avviket mellom den opprinnelige planen og den aktuelle *framdriften*.

Kritiske aktiviteter: ID, navn, varighet, Start/Slutt datoer, forgjengere/etterfølgere og ressurser til de avgjørende aktivitetene som kan forandre total varighet til prosjektet (opphold = 0 dager).

Gjeldende aktiviteter Meny

Aktiviteter som starter snart: Viktige data for aktiviteter som er i gang, samt de nærmeste aktivitetene for det oppgitte tidsrommet.

Tildelinger... Meny

Hvem gjør hva når: Arbeidsbelastningskalender for hver ressurs i løpet av hele prosjektperioden.

Liste over gjøremål: Ukentlig delt liste som inneholder alle aktivitetene som benytter en definert ressurs.

Arbeidsbelastning Meny

Aktivetsbelegg* : Utnyttelse av ressurser for hver enkelt aktivitet.

Ressursbelegg* : Lik som "Hvem gjør hva når". Oppsummering av arbeidsbelastning per ressurs.


* Delt ukentlig

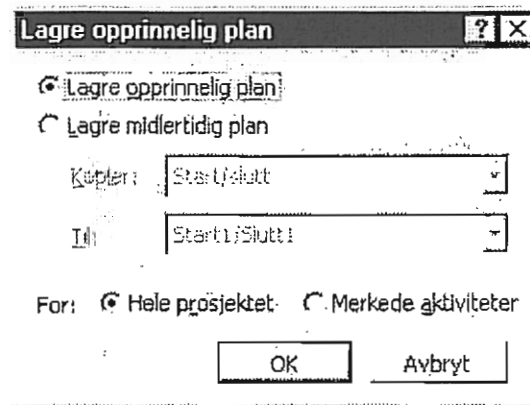
Egendefinert. Meny: For å skape egendefinerte rapporter.

7. Oppfølging

7.1 Lagre basisplan

Når planen for prosjektet er akseptert og prosjektet skal igangsettes, lagres først **Basisplan** for prosjektet. Basisplan betyr at vi tar vare på de estimatene vi har gjort om prosjektet (start/ferdig/timeverk...) for å kunne sammenlikne framdriften mot det vi opprinnelig sa om prosjektet. Basisplan er ikke vektlagt i så stor grad i dette systemet, men det er god vane å lagre Basisplan likevel.

- Trykk på knappen, , "Lagre Basisplan".
- Du kan velge å lagre Basisplan for hele prosjektet eller for utvalgte aktiviteter (dette er ofte avhengig av størrelsen på prosjektet)



Figur 36: Dialogboks for lagring av Basisplan

7.2 Registrere % Ferdig

Nå kan man oppdatere framdriften for aktivitetene:

- For å registrere status, legg inn ferdig-grader på "% Ferd"-kolonnen. Utført vises da som en sort strek inne i selve Gantt stolpen.

	WBS	Aktivitet	Varighet	Start	Ferdig	% Ferd.	'97												
							25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
1	1	Teknisk rom	66d	15.07.97	21.10.97	19%													
2	1.1	Bygningsmessig	32d	15.07.97	01.09.97	39%													
3	1.1.1	Fundamentering grøfter	4d	15.07.97	21.07.97	100%													
4	1.1.2	Bunnledninger	3d	21.07.97	24.07.97	100%													
5	1.1.3	Jording inkl. elrør	4d	24.07.97	30.07.97	50%													
6	1.1.4	Støping gulv	5d	30.07.97	07.08.97	30%													
7	1.1.5	Utsparinger tekniske fag	5d	07.08.97	14.08.97	40%													
8	1.1.6	Støp vegger og tak	5d	14.08.97	21.08.97	0%													

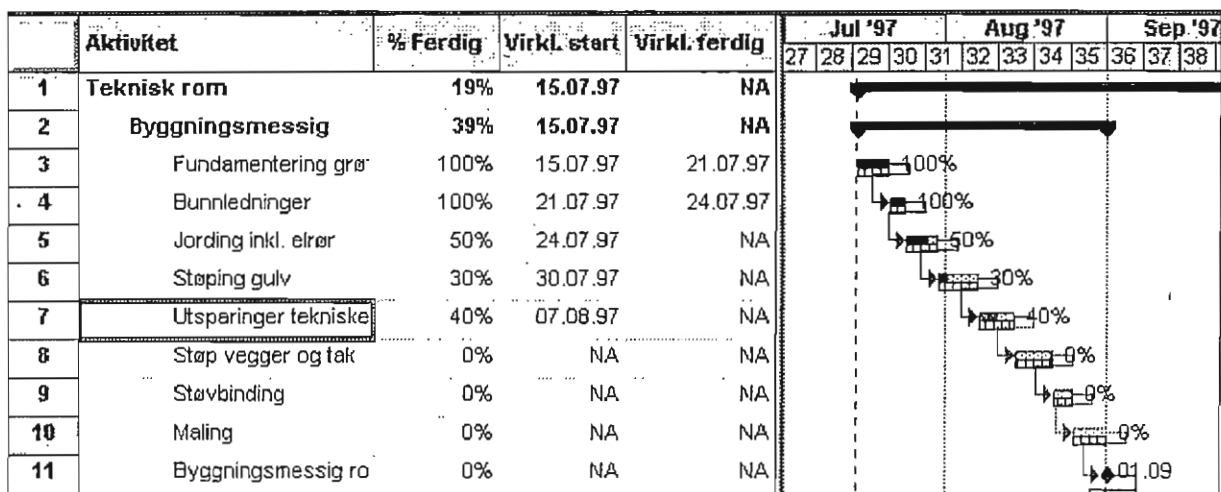
Figur 37: Tast inn ferdig-grad for hver aktivitet i "% Ferd"-kolonnen.

HUSK at oppfølgingsprosedyrer skiller mellom å registrere framdrift (% ferdig) og det å etablere en oppdatert plan. En ny gjeldende plan kommer når reviderte start/ferdig datoer legges inn.

For å se "basisplan" sammenliknet med gjeldende plan til enhver tid:

- Trykk på knappen, , "Visning: Oppfølging Gantt"

Basisplan vises som en grå skravert Gantt stolpe og den gjeldende planen til en hver tid (etter oppdateringer) vises som vanlig med en rød/blå strek.

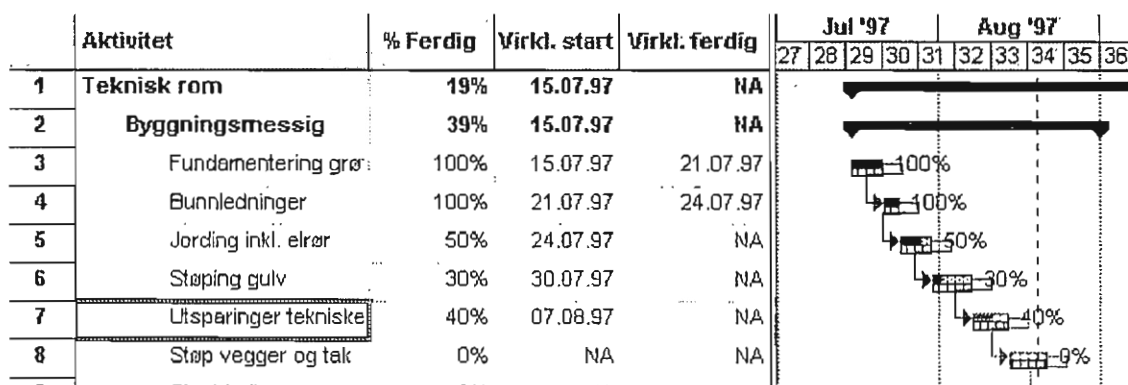


Figur 38: Visning av Oppfølging Gantt- Basisplan og gjeldende plan

I Oppfølging Gantt er det også mulig å legge inn når du virkelig startet på aktiviteten i *Virkl. Start* kolonnen. Dette bør gjøres hvis en aktivitet startet lenge etter den var planlagt å starte. Hvis en aktivitet forsinkes bør varigheten forlenges ved å legge inn en ny estimert varighet i *Varighet* kolonnen (i Gantt Diagrammet).

7.3 Oppdatering av planen

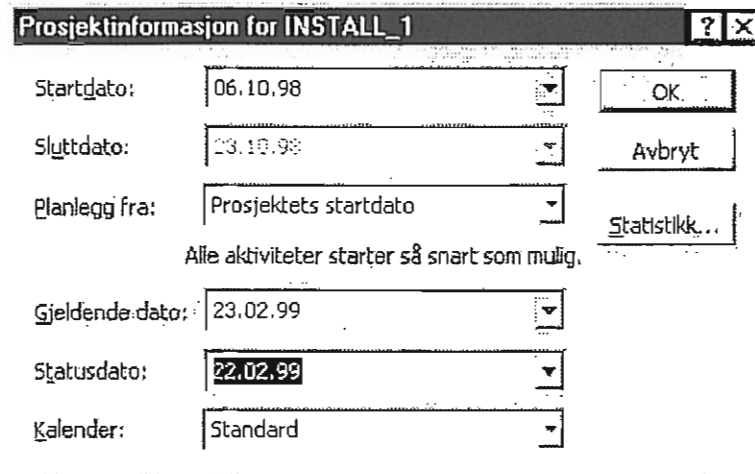
I Figur 39 ser vi at vi ligger langt etter planen i forhold til statusdatoen eller *dagens dato* som er 20.8.97 (Dagens dato). Dagens dato vises som en stiplet linje (dette er kun et eksempel). I Project er det mulig å flytte det som ikke er gjort fram til status dato eller dagens dato eller evt. senere.




Figur 39: Status i forhold til dagens dato (Status dato)

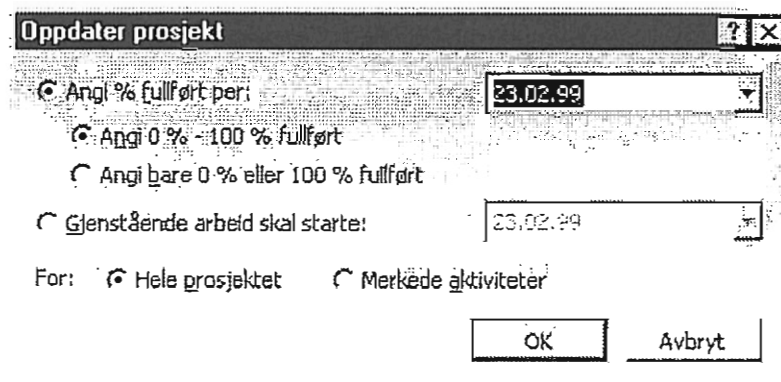
For å sette Statusdato på prosjektet:

- Trykk på knappen , "Legg inn statusdato"



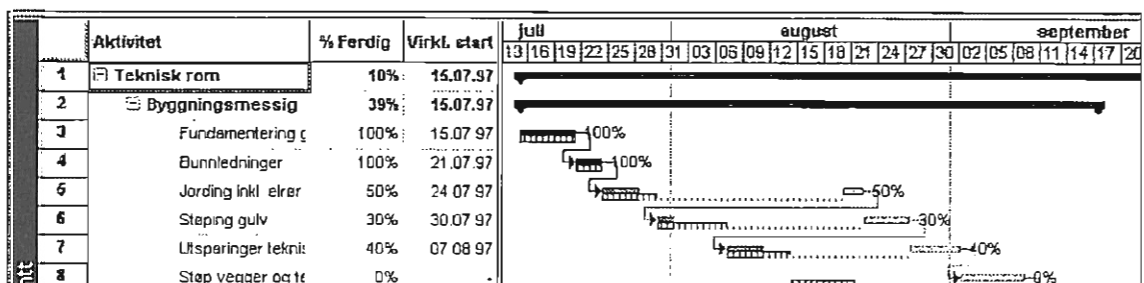
Figur 40: Sette statusdato

- Trykk på knappen, , "Flytt gjenstående arbeid til å starte..."
- Merk av "Gjenstående arbeid til å starte:"
- Skriv inn en dato hvis du ikke vil bruke dagens dato (evt status dato)
- Trykk OK



Figur 41: Oppdater prosjekt - Dialogboksen

Resultatet blir som vist i Figur 42. Den perioden hvor det da ikke er utført noe arbeid (opphold vises som blå prikker i selve Gantt streken) nettverket opprettholdes, slik at det er den første aktiviteten i nettverket (de aktivitetene som er avhengige av hverandre) som starter på 20.8.97, men resten legges ut i tid basert på avhengighetene.




Figur 42: Flytting av gjenstående arbeid(varighet) til å starte på en bestemt dato

8. Redigeringer i Project

Sett inn nye aktiviteter

Velg "Sett inn aktivitet/ressurs" fra "Sett inn" hovedmeny.

Automatiske koblinger


Merk alle aktivitetene du skal koble sammen (med default FS avhengighet) og trykk på  knappen.

Sletting (rad / kolonne)


Merk ønsket kolonner eller rad og trykk på "DEL" knappen i tastaturet. Alternativ: Rediger / Slett aktivitet.

NB: du sletter også hele raden ved kun å stå i et *felt*, og trykke "DEL".

Notater

Kommentar og tilleggsforklaring for hver aktivitet kan lagres. Trykk på  "Aktivitetsnotater".

Aktivitetsinformasjon

De fleste endringer for aktiviteten kan gjøres på "Aktivitetsinformasjon" dialogboksen. Trykk på  "Aktivitetsinformasjon" eller velg "Aktivitetsinformasjon" fra "Prosjekt" menyen.

VEDLEGG: Demo Utskrift for Gantt Diagram

Eksempelet i vedlegget er laget i en tidligere versjon av MS Project. I prinsipp er utskriftene like i begge versjonene.

