Netværksteknik (CPM/PERT metoden)

Til illustration af denne metode er vist et praktisk eksempel.

Systemet er opdelt i 2 faser:

1. Logisk planlægning
2. Tidsberegning

### Logisk planlægning

Den logiske planlægning omfatter en planlægning af selve arbejdsgangen, således man får et klart billede af de enkelte processers afhængighed af hinanden, det vil sige man fremstiller en grafisk konstruktion af byggeprocessens forløb.

Eksempel: Jord- og betonarbejde

Aktiviteter: B1 Planering og muldafrømning

 B2 Udførelse af forskalling

 A2 Udgravning

 C2 Kloakarbejde

 C3 Udlægning af dræn

 A3 Opstilling af forskalling

 A4 Støbning

 A5 Afforskalling

 B6 Støbning af terrændæk

Ud fra disse aktiviteter kan man nu opstille et logisk arbejdsprogram:



Nu har man fået opstillet en arbejdsfølge, hvoraf det fremgår, hvilken aktivitet der skal være færdig, inden den næste kan påbegyndes.

### Tidsberegning

Det næste man må se på, er nu tiderne, de forskellige aktiviteter tager. Her må blandt andet følgende ting tages med i beregningerne:

1. Materiel (hvilke har man til rådighed)
2. Materialer (herunder leveringstid)
3. Mandskab (kan bl.a. beregnes ud fra beregnede priser)
4. Årstid (vejrlig – vinterperioden har flere spilddage end sommerperioden)

Selvfølgelig må tidsbestemmelsen bero på et skøn og ligeledes på erfaringer fra andre lignende byggerier.



Ud fra disse tider kan nu beregnes tidligste færdiggørelsestidspunkt ved fra start at regne sig frem ad de forskellige spor:



Færdiggørelsestidspunktet er nu fastlagt og en tilbageberegning kan foretages, det vil sige, man starter med sluttidspunktet og regner tilbage fra dette. Ved udregning vil det altid være det laveste tidspunkt, der tilbageføres.



Ved at betragte de forskellige aktiviteter kan man se, at nogle har et spillerum, det vil sige, at der inden for disse godt kan forekomme forsinkelser, uden det får betydning for byggeriets færdiggørelsestidspunkt.

Dette spillerum kaldes *total slæk*, og hvor der ingen total slæk er, har vi **den kritiske vej**.

Ingen af aktiviteterne på den kritiske vej må blive forsinket, da det vil medføre, at hele byggeriet vil blive forsinket.

### Slæk

Man skelner mellem tre former for en aktivitets slæk, nemlig:

1. Total slæk
2. Frit slæk
3. Uafhængigt slæk

Ad 1) *Total slæk*

 Alle *forgængere* startes *tidligst muligt*.

 Alle *efterfølgere* startes *senest muligt*.

Ad 2) *Frit slæk*

 Alle *forgængere* startes *tidligst muligt*.

 Alle *efterfølgere* startes *tidligst muligt*.

Ad 3) *Uafhængigt slæk*

 Alle *forgængere* startes *senest muligt*.

 Alle *efterfølgere* startes *tidligst muligt*.

For at opnå ensartede symboler inden for netværksplanlægningen anvendes følgende:

A, B: Aktivitet

v: Aktivitetens varighed (Av, Bv...)

Tst: Tidligst starttidspunkt (st)

Tsl: Tidligst sluttidspunkt (sl)

Sst: Senest starttidspunkt (st)

Ssl: Senest sluttidspunkt (sl)

Ts: Total slæk

Fs: Frit slæk

Us: Uafhængigt slæk

BTst BTsl

B

Bv

BSst BSsl

ATst ATsl

A

Av

ASst ASsl

 osv…….

 Ts Fs Us Ts Fs Us

Det er **meget vigtigt**, at betegnelserne anbringes de angivne steder på aktivitetskassen.

### Beregning af slæk

Total slæk: ATs = ASsl – ATsl

Frit slæk AFs = BTst – ATsl

Uafhængigt slæk: BUs = CTst – Bv - ASsl

Det endelige diagram ser således ud (fed pil = kritisk vej):



De beregnede resultater kan indføres i skema:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Akt. nr. | Aktivitet | Varighed | Tidligst | Senest | Slæk |
|  | Start | Slut | Start | Slut | Total | Frit | Uafhængig |
| B1 | Planering og muldafrømning | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| B2 | Udførelse af forskalling | 2 | 2 | 4 | 3 | 5 | 1 | 1 | 1 |
| A2 | Udgravning | 3 | 2 | 5 | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| C2 | Kloakarbejde | 4 | 2 | 6 | 4 | 8 | 2 | 0 | 0 |
| C3 | Udlægning af dræn | 1 | 6 | 7 | 8 | 9 | 2 | 0 | 2 |
| A3 | Opstilling af forskalling | 2 | 5 | 7 | 5 | 7 | 0 | 0 | 0 |
| A4 | Støbning | 1 | 7 | 8 | 7 | 8 | 0 | 0 | 0 |
| A5 | Afforskalling | 1 | 8 | 9 | 8 | 9 | 0 | 0 | 0 |
| B6 | Støbning af terrændæk | 3 | 9 | 12 | 9 | 12 | 0 | 0 | 0 |