

Inhoudsopgave hoofdstuk 6: Netwerkplanning

	pag.
Trefwoorden	1
1 Inleiding	3
2 Theorie en voorbeeld	5
3 Het nut van netwerkplanning	13
4 Computer of 'knippen, scheuren en plakken'	16
Begrippenlijst	18
Model Netwerk-hokje	19

Trefwoorden

	pag.
Kritieke pad	10
Netwerk, tekenen van	6
Netwerkplanning, doelen	4
Projectduur berekenen	8
Speling (marge)	11
Strokendiagram	11
Structuur-analyse	5

Eerste druk (1987):
Auteurs: R. Meijer, P. v. Soomeren

Tweede druk (1993):
Auteurs: P. van Soomeren; Van Dijk, Van
Soomeren en Partners, Amsterdam
T. Houtman; politieregio Noord-Brabant Noord
R. Meijer; Directie Criminaliteitspreventie

© Directie Criminaliteitspreventie
Den Haag, 1993

Ergens in Nederland

Er was eens... een gemeente ergens in Nederland. Daar gebeurde het dat midden op de dag plotseling onwelriekende dampen begonnen op te stijgen vanonder het plaveisel van een drukke winkelstraat. Snel werd een gemeentedienst ingeschakeld, die een klein gat groef om de oorsprong van de zompige lucht op te sporen. Het hoofdriool bleek behoorlijk lek. Sterker nog: eigenlijk bevond het hele riool zich in een zeer slechte staat. De zaak moest over een lengte van 1 km vernieuwd worden.

De deskundigen stelden echter nog meer vast. Ook de waterleiding, die naast het riool lag, was bijna geheel weggerot. Dit moest dus eveneens vernieuwd worden.

Zo kwam één onheilsboodschap op het Stafbureau Waterleiding te liggen en kwam eenzelfde boodschap op het Stafbureau Riolering terecht. De twee stafbureaus besloten beide zaken tegelijkertijd aan te pakken. Een zeldzaam staaltje van efficiency! Gezamenlijk maakten zij een lijstje van uit te voeren activiteiten om de gehele zaak weer in het reine te brengen:

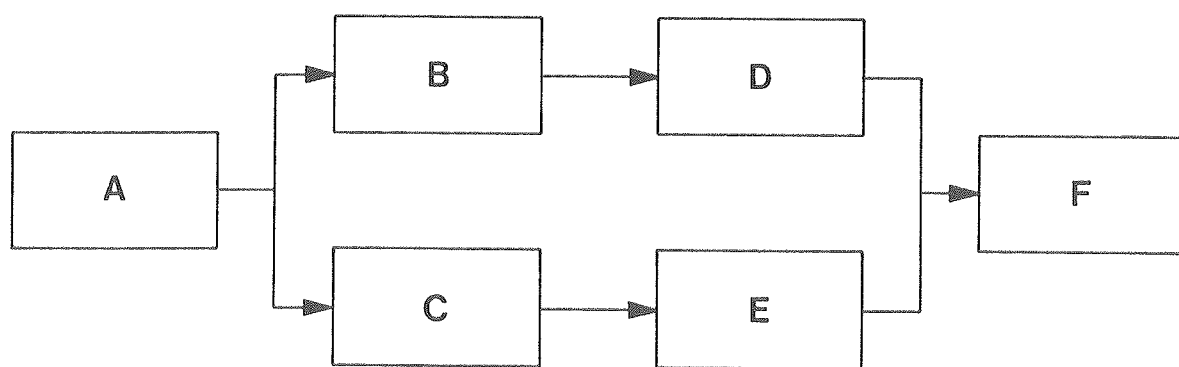
- Straat openbreken;
- Oude rioolbuizen uitgraven;
- Oude waterleidingsbuizen uitgraven;
- Nieuwe rioolbuizen leggen;
- Nieuwe waterleidingbuizen leggen;
- Zaakje dichtgooien en opnieuw betegelen.

Als men dit lijstje bekijkt vallen twee dingen op:

- Ten eerste dat bepaalde activiteiten niet verricht kunnen worden zolang een voorgaande activiteit nog niet is afgerond. Zo kunnen de activiteiten B en C (het uitgraven van de buizen) pas aanvangen als activiteit A (de straat openbreken) gereed is.
- Tussen start en finish zit er met andere woorden een bepaalde volgorde in de activiteiten.

Ten tweede valt op dat bepaalde activiteiten best tegelijkertijd verricht kunnen worden. Als de straat eenmaal opengebroken is, is het wel zo handig om bijvoorbeeld B en C tegelijkertijd uit te voeren.

Eén van de stafmedewerkers Riolering maakte deze punten inzichtelijk aan de hand van een tekening (fig. 1):



Figuur 1

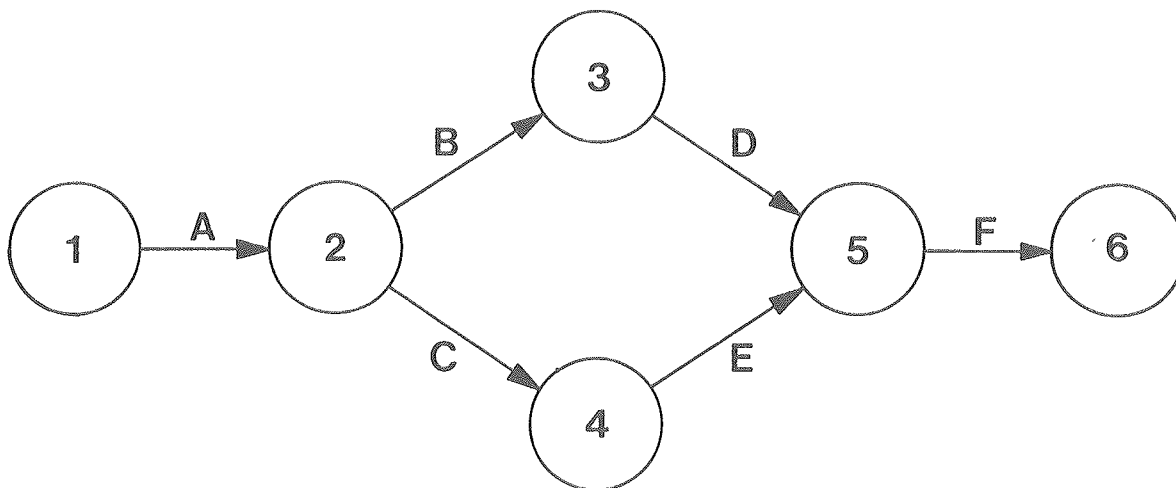
Hiermee is het principe van netwerkplanning geschetst. Zoals men ziet, is het basisprincipe van netwerkplanning dus eigenlijk uitermate simpel.

Historie

In de jaren vijftig ontstond de behoefte aan een planningstechniek voor de analyse en bewaking van complexe projecten. Op verschillende plaatsen in de wereld werden in de tweede helft van de jaren vijftig los van elkaar gelijksoortige netwerkplanningstechnieken ontwikkeld. Daardoor zitten we nu opgescheept met

een heel scala van netwerkplanningsmethoden. Elk heeft zijn eigen karakteristieken, voor- en nadelen, tekenwijze, etc.

Voorbeelden zijn de 'Critical Path Method' en de 'Programma Evaluation and Review Technique'. Dit zijn beide 'activiteit=pijl methoden', wat inhoudt dat een activiteit weergegeven wordt door een pijl, die 2 'loze' knooppunten (aangegeven door een cirkel) verbindt (zie figuur 2).



Figuur 2

In dit hoofdstuk baseren we ons op de 'Precedence Diagramming Method' (P.D.M.). Bij deze techniek – die met name geschikt is voor administratieve toepassingen – tekent men voor elke activiteit een vierkantje, waarna men de vierkantjes met elkaar verbindt via pijlen (zie figuur 1).

Informatie over een bepaalde activiteit (in figuur 1 aangegeven met A, B, C, etc) kan men in het desbetreffende vierkantje kwijt. De pijlen geven slechts de volgorde – de relatie – aan en hebben verder geen betekenis.

Tegenwoordig wordt netwerkplanning – in al zijn vormen – op verscheidene terreinen toegepast: de bouwnijverheid, scheeps- en vliegtuigbouw en automatisering zijn daar voorbeelden van. Ook overheidsinstanties maken veelvuldig gebruik van deze techniek, onder andere bij het maken en uitvoeren van bestemmings- en bouwplannen. Met de komst van de personal computer en de ontwikkeling van relatief goedkope en eenvoudige planningssoftware (eind jaren 80/begin jaren 90) is het gebruik van netwerkplanningstechnieken binnen het bereik van elke manager gekomen. Deze laatste ontwikkeling heeft het voordeel dat netwerkplanning langzamerhand een normale routine zal worden. Deze ontwikkeling heeft echter het gevaar in zich dat doorgedraaide hobbyisten binnen een organisatie het voortouw nemen bij netwerkplanning en in hun eentje op hun zolderkamer 'fantastische planningen' gaan zitten maken. In dat geval ziet men een van de meest essentiële kenmerken van de netwerkplanningstechniek over het hoofd: netwerkplanning is een techniek die zou moeten dienen om de communicatie tussen de betrokkenen te vergemakkelijken en te verbeteren.

Doel van netwerkplanning

Met behulp van netwerkplanning kan men de activiteiten (of taken) die ondernomen moeten worden om een bepaald doel te bereiken, duidelijk op een rijtje zetten¹. Hierdoor krijgt men zicht op de volgorde van die activiteiten, wordt het makkelijker om daar met de betrokkenen (het projectteam en de uitvoerders) over te praten en ontstaat de mogelijkheid tijdens de projectuitvoering die activiteiten beter in de hand te houden.

Het doel van netwerkplanning is dus driedelig:

- vooraf **analyseren** van de projectactiviteiten (wat moet er gebeuren en wie doet wat en wanneer gebeurt dat);
- tijdens de rit **bewaken** van de projectuitvoering;
- beter en makkelijker kunnen **communiceren** met de betrokkenen bij de voorbereiding en uitvoering van een project.

Leeswijzer

In dit hoofdstuk wordt in paragraaf 2 enige basisinformatie gegeven over het maken van een netwerkplanning voor een project (oftewel een serie activiteiten). Aan de hand van een procedure die uit vijf onderdelen bestaat, kan een coördinator/manager op eenvoudige wijze en in korte tijd een netwerkplan maken voor het project, of de activiteiten, waaraan hij of zij leiding moet geven.

Om dit planningswerk enigszins in perspectief te plaatsen wordt in paragraaf 3 ingegaan op het nut van netwerkplanning.

In paragraaf 4 worden de mogelijkheden (en gevaren) van planning met behulp van een computer behandeld, waarna tenslotte de ideale methode om te komen tot een goed netwerkplan uit de doeken wordt gedaan: knippen, scheuren, plakken en vooral heel veel praten; een methode die op ruim tien jaar ervaring gebaseerd is.

¹ Zo'n serie activiteiten die gericht zijn op een duidelijk omschreven doel dat binnen bepaalde randvoorwaarden (onder andere tijd, geld, menskracht) bereikt moeten worden, noemen we een project (zie ook het hoofdstuk Projectplanning).

Het maken van een goed netwerkplan vereist de volgende voorbereiding:

1. Structuuranalyse
2. Het tekenen van het netwerk
3. Berekening van de projectduur
4. Bepaling van het kritieke pad
5. Spelingen en strokendiagram.

Als men deze voorbereiding doorlopen heeft, ligt er een getekend en 'doorgerekend' voorlopig netwerkplan.

Zo'n plan kan pas definitief gemaakt worden als het besproken is met de mensen en organisaties die de verschillende klussen (de vierkantjes in het netwerk) zullen gaan uitvoeren.

Het voorlopige netwerkplan is dus vooral bedoeld als een hulpmiddel in het communicatie- en afstemmingsproces dat aan de uitvoering van een project voorafgaat. Er zal met andere woorden nog heel wat aan dit voorlopige netwerkplan gesleuteld worden, voordat er sprake is van een definitief netwerkplan dat ook echt uitgevoerd kan worden.

In dit hoofdstuk zullen we alleen ingaan op de vraag hoe men een voorlopig netwerkplan kan maken. Als men dat eenmaal beheerst, is het bijstellen van een plan verder – technisch gesproken! – een koud kunstje, omdat de principes die men dan moet toepassen exact hetzelfde zijn.

1: structuuranalyse

Er wordt eerst een ordening aangebracht in de maatregelen die u wilt gaan uitvoeren. Na stap 4 uit de projectplanningsmethode heeft u een idee van wat er allemaal aan (preventie) maatregelen uitgevoerd zou kunnen worden. Dat is hier het startpunt.

Maatregelenlijst

U zet alle preventiemaatregelen onder elkaar op een rijtje.

Activiteitenlijst

In stap 7 van de projectplanningsmethode, rafelt u een maatregel uiteen in concrete activiteiten. Met andere woorden concrete klussen (taken) die door een met naam en toenaam genoemde persoon en in een nader gespecificeerde tijdsperiode uitgevoerd moeten worden ('Piet doet X in 1 dag'). Zo splitst u bijvoorbeeld de maatregel 'lezinggeven in buurthuis' uiteen in de volgende concrete klussen:

- lezing voorbereiden;
- lezing uittikken;
- kopieën maken om na afloop uit te delen;
- lezing houden (inclusief dia's vertonen).

U zult merken dat uitsplitsen in concrete activiteiten in aanvang leidt tot steeds meer activiteiten die u te binnen schieten². De lezing met dia's impliceert immers ook nog het:

- reserveren van een zaal;
- verstrekken van informatie aan de beoogde doelgroep over plaats, tijd en inhoud van de lezing; bijvoorbeeld via het versturen van uitnodigingen;

- het maken van dia's;
 - reserveren en meenemen van de diaprojector;
 - bestellen van folders; zorgen dat men zelf over een transportmiddel beschikt; etc.
- Zo ontstaat een activiteitenlijst. Daarbij is het overigens niet noodzakelijk dat de activiteiten al in de goede volgorde staan.

Volgorde aanbrengen

U loopt nu deze lijst door. Bij elke activiteit stelt u zich drie vragen:

- Welke activiteit(en) gaan vooraf aan deze activiteit?
- Welke activiteit(en) volgen op deze activiteit?
- Welke activiteit(en) kunnen gelijktijdig plaatsvinden met deze activiteit?

Om dit systematisch te doen, is het veruit het handigst om elke activiteit op een afzonderlijk velletje papier te schrijven. U kunt hierbij gebruik maken van het aan het eind van dit hoofdstuk gevoegde voorbeeld-vel (maak hiervan kopieën).

In het hierboven gegeven voorbeeld heeft u dus 9 velletjes papier:

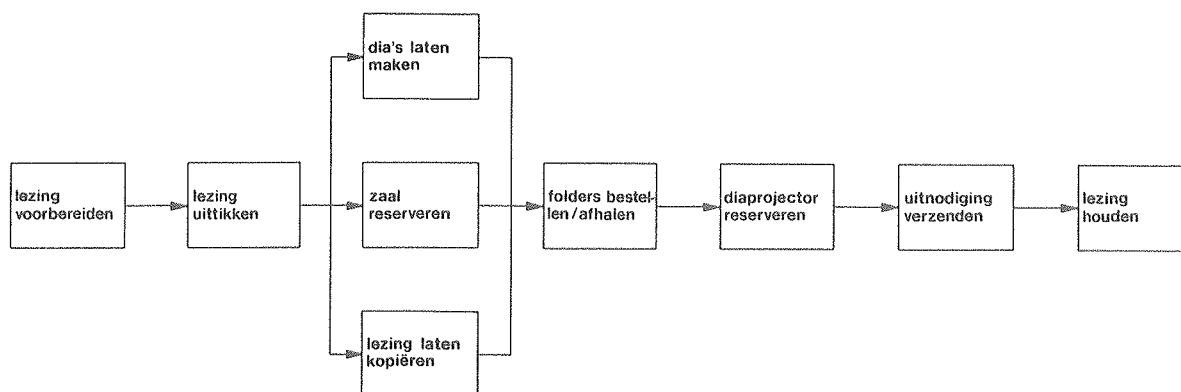
- lezing voorbereiden;
- lezing laten kopiëren om na afloop uit te delen;
- lezing houden (inclusief dia's vertonen);
- reserveren van een zaal;
- uitnodigingen verzenden;
- lezing uittikken;
- het laten maken van dia's;

² Een andere methode is om bij het einde te beginnen; van achter naar voren werkend stelt u zichzelf dan steeds de vraag: wat heb ik nodig om dit te kunnen uitvoeren.

- reserveren projector;
 - bestellen/ophalen van folders.
- U verdeelt nu deze velletjes papier over uw bureau (of, als het veel activiteiten zijn, op de vloer), en schuift net zo lang tot de activiteiten in de juiste volgorde liggen.
Dat wil zeggen:
- voor de elkaar opvolgende activiteiten

- werkt u van links naar rechts;
- voor de activiteiten die gelijktijdig kunnen plaats vinden werkt u naar boven en beneden.

Hiermee is nu letterlijk 'op de werkvloer' een netwerk gecreëerd. Op basis hiervan kan nu vrij eenvoudig een voorlopig netwerk getekend worden (figuur 3)³.



Figuur 3

2: het tekenen van een netwerk

Bij het tekenen van een netwerk zijn een aantal tips en handigheidjes van belang.

Netheid

Het is van belang dat een netwerktekening geen bord spaghetti wordt. Het verdient dan ook aanbeveling om eerst een of meer kladontwerpen te maken. Pas als de zaak klopt kan men 'in het net' gaan tekenen. De volgende geboden dient men aan te houden:

- Elk hokje heeft altijd één inkomende en één uitgaande pijl (niet meer, niet minder!).
- Als een splitsing noodzakelijk is (van één hokje gaat een pijl naar 2 of meer, of vice versa) blijft het eerste gebod van kracht! Dus: één lijn verlaat het hokje en splitst zich pas daarna (figuur 4), of meerdere pijlen komen bijeen, waarna één lijn het hokje ingaat (figuur 5).
- Een logisch gevolg van het voorgaande is dat er nooit hokjes in een netwerk mogen zitten die niet naar twee kanten met andere hokjes verbonden zijn. Figuur 6 klopt dus niet. Een tip is om een netwerk te zien als een waterleidingssysteem dat geheel gesloten moet zijn: het water dat er links aan het begin ingepompt wordt, moet er allemaal rechts aan het eind weer uitkomen. Wie figuur 6 zo bekijkt, ziet onmiddellijk dat beneden in het systeem – bij het vraagteken – een lelijke lekkage optreedt.

- Vermeden moet worden dat lijnen (pijlen) elkaar kruisen. Soms betekent dat wat gepuzzel, maar het lukt tenslotte bijna altijd om aan dit gebod te voldoen. Een tip is om de persoon of instantie die de meeste activiteiten verricht centraal in het middelste pad in het netwerk te zetten.

Start en eind van het netwerk

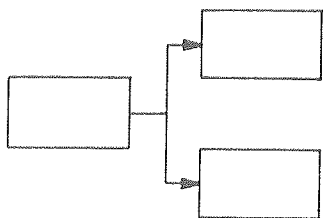
Met geeft voor de duidelijkheid start en finish van een netwerk aan met de omcirkelde letters S (= start) en E (= eind) (figuur 7).

Afbreken

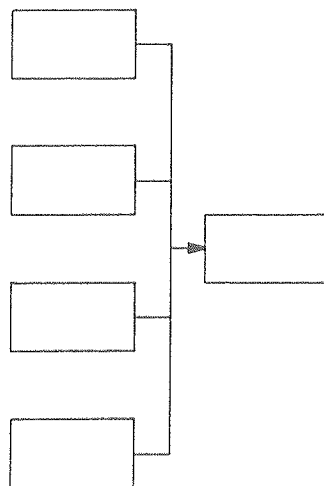
Wie een netwerplan op papier wil zetten (in een rapport bijvoorbeeld) heeft al snel het papierformaat van een flinke behangrol nodig. Een normaal A 4-tje is meestal te beperkt en als u toch op zo'n A 4-tje tekent, loopt het netwerk alras 'van het papier af'. In dat geval zal er dus afgebroken moeten worden; net zoals dat met een woord kan. Men doet dit door elke lijn/pijl die rechts van het papier dreigt af te lopen te eindigen met een omcirkelde letter. De letter S en E zijn al gereserveerd voor start en einde, maar alle andere letters (of symbolen) zijn verder bruikbaar.

Op de volgende pagina begint u dan de desbetreffende pijlen weer met dezelfde 'letter in een rondje' (figuur 8).

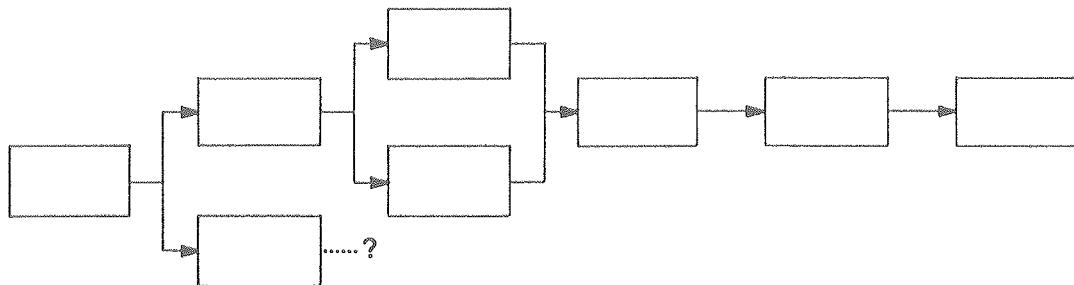
³ De in het voorbeeld weergegeven volgorde is niet wetmatig: er zijn tal van factoren (plaatselijke situatie, organisatiestructuur, tijd, medewerking van derden etc.) die op de structuur van een netwerk kunnen inwerken.



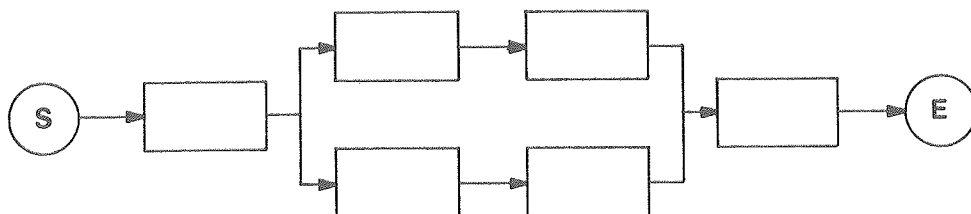
Figuur 4



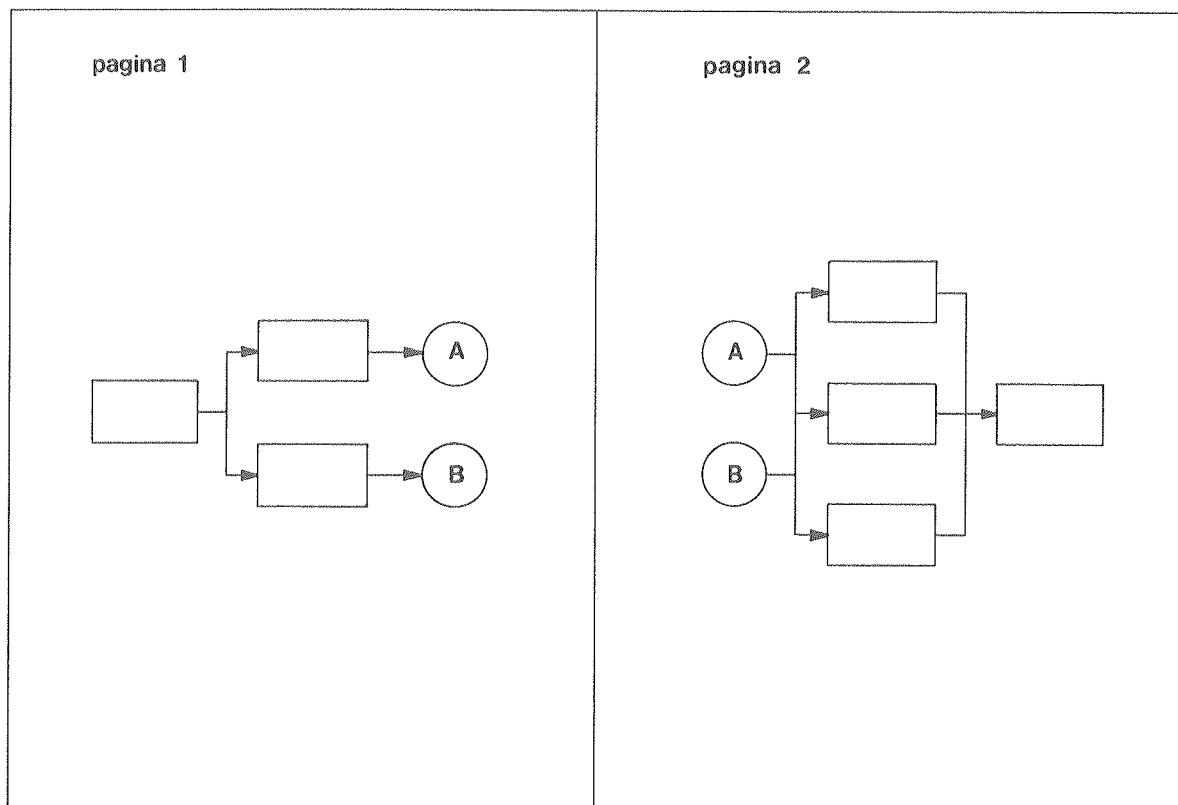
Figuur 5



Figuur 6



Figuur 7

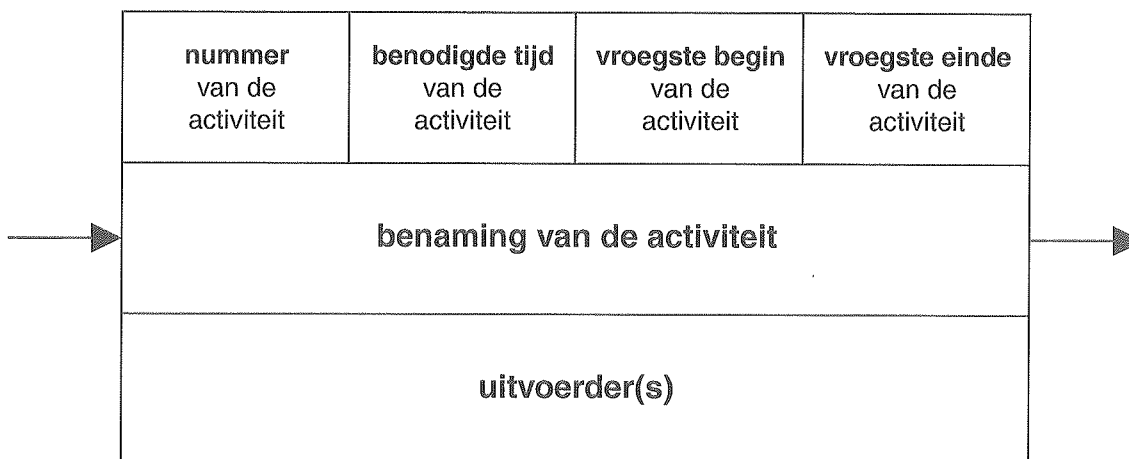


Figuur 8

Een hokje

Tot nu toe hebben we de hokjes waaruit een netwerk bestaat alleen gebruikt om er een letter in te zetten. Het handige van de vierkantjes is echter dat er veel meer informatie in gezet kan worden.

Elk hokje is als volgt ingedeeld (figuur 9):



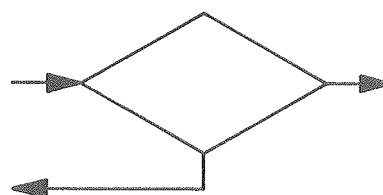
Figuur 9

De onderste balk in het hokje is hier gereserveerd voor de naam van de uitvoerder(s). In de officiële PDM (vierkantjes) methode deelt men de onderste balk op in vier hokjes waar men de informatie over de spellingen in kwijt kan (zie 5).

Beslissingen

Het komt soms voor dat er ergens in een netwerk een 'beslispunt' zit. Vanaf zo'n punt staan er dan twee wegen open. Doorgaan of terug naar af? Terug naar drie hokjes ervoor? Natuurlijk moet men zoveel mogelijk trachten te voorkomen dat dit soort beslispunten in een netwerk terechtkomen. Ze zijn in feite ook wezensvreemd aan een netwerkplan. Maar toch chefs willen nog wel eens de neiging hebben om ergens een beslispunt in te bouwen en ook uzelf heeft soms behoefte aan een mogelijk keerpunt. Bijvoorbeeld: we gokken in ons project op de deelname van zes scholen, halen we dat niet dan proberen we het nog een keer om ze te interesseren. Dit type beslissingen kunt u in het netwerk tekenen in de vorm van een wybertje (figuur 10).

Zo'n wybertje kent wél twee uitgaande pijlen. Eén pijl loopt in de stroomrichting verder (= beslissing positief, we gaan door met de volgende activiteiten in het netwerk). Eén pijl gaat terug (= beslissing negatief, terug naar hokje x in het netwerk en vanaf daar opnieuw beginnen). In het wybertje kunt u de gevraagde beslissing schrijven.



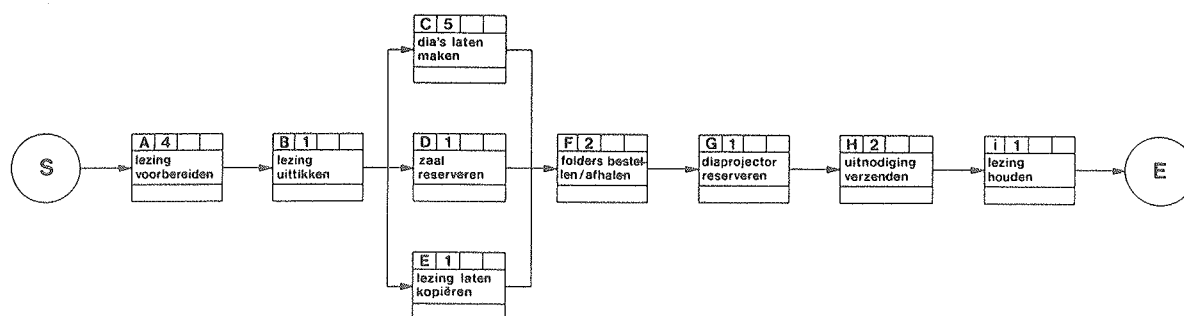
Figuur 10

3: berekening van de projectduur

Met de netwerktekening uit 2 is het berekenen van de totale projectduur technisch gesproken een koud kunstje. U noteert achter elke activiteit hoeveel tijd die activiteit kost. Het gaat in dit geval natuurlijk nog om de vermoedelijke

tijdsduur. Verder moet men oppassen hier geen prestatienorm te stellen: het gaat om de feitelijke benodigde tijd per klus (en tijdens een klus wordt ook koffie gedronken, naar de w.c. gegaan en een mop getapt; dat moet dus ook

ingecalculeerd worden). Als u die tijdsduur per activiteit heeft opgeschreven kan het netwerk ingevuld worden.
In de bovenste (in vier hokjes opgedeelde) balk van elk hokje zet u eerst de activiteitscode (bijvoorbeeld: A, B, C, D etc.) en in het 2e hokje zet u de tijdsduur van de desbetreffende activiteit. Bijvoorbeeld (figuur 11)⁴:



Figuur 11

Er staan in de 'bovenbalk' nog twee hokjes open. Het derde hokje moet 'het vroegste begin' van elke activiteit bevatten, het vierde hokje 'het vroegste einde'. Hierbij geldt:

- vroegste begin = vroegste einde van de voorgaande activiteit;⁵

- vroegste einde = vroegste begin van de desbetreffende activiteit (= derde hokje) + de tijdsduur (tweede hokje).

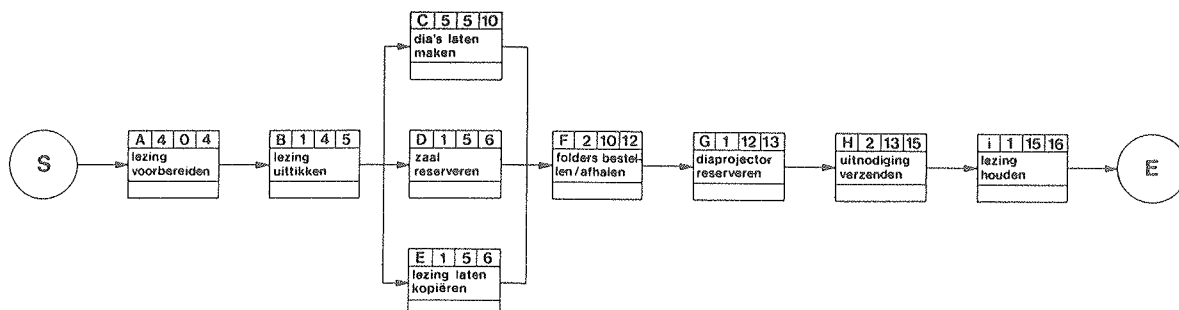
We vullen figuur 11 verder in:

				Activiteit C:	
				vroegste begin =	5
				tijdsduur =	5
				vroegste einde =	10
Activiteit A:		Activiteit B:		Activiteit D:	
vroegste begin	= 0	vroegste begin	= 4 ⁶	vroegste begin =	5
tijdsduur	= 4	tijdsduur	= 1	tijdsduur =	1
vroegste einde	= 4	vroegste einde	= 5	vroegste einde =	6
				Activiteit E:	
				vroegste begin=	5
				tijdsduur =	1
				vroegste einde=	6

⁴ In dit voorbeeld is de tijdsduur per activiteit uitgedrukt in uren (die we geheel uit onze duim hebben gezogen). U kunt echter ook andere tijdseenheden gebruiken; seconden, minuten, dagen, weken.

⁵ Of, als er meer activiteiten voor zitten, het 'laatste vroegste einde' van de voorgaande activiteiten.

⁶ Het vroegste begin van de activiteit B is gelijk aan het vroegste einde van activiteit A.



Figuur 12

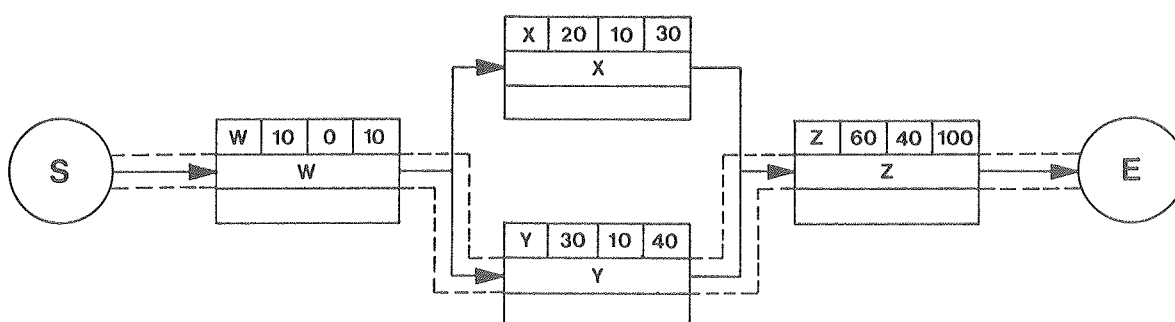
In figuur 12 zien we dat het vroegste einde van de allerlaatste activiteit (lezing houden) 16 is. Dat is dus de totale projectduur.⁷

4: bepaling van het kritieke pad

Elk netwerk kent altijd minimaal één 'kritiek pad'. Zo'n kritiek pad loopt van start tot finish en elke activiteit op dat pad draagt direct bij tot de totale projectduur van het project. Dit kan aan de hand van een voorbeeld verduidelijkt worden:

act.W (duur: 10 tijdseenheden)
act.X (duur: 20 tijdseenheden)
act.Y (duur: 30 tijdseenheden)
act.Z (duur: 60 tijdseenheden)
In tekening (figuur 13)

Stel dat de volgende activiteiten verricht moeten worden.



Figuur 13

Van start tot finish hebben deze activiteiten een totale projectduur van $10 + 30 + 60$ ($W+Y+Z$) = 100. Omdat X tegelijkertijd plaatsvindt met Y en omdat X minder tijd vergt, speelt X bij de berekening van de totale projectduur geen directe rol. Zo ziet men in het bovenstaande voorbeeld twee paden: W,X,Z en W,Y,Z.

Het onderste pad (W,Y,Z) kost de meeste tijd: elke activiteit op dit pad draagt direct bij tot de

totale projectduur. Dit pad noemt men daarom **'het kritieke pad'**. Elke activiteit die op dat kritieke pad ligt, noemt men een kritieke activiteit. Dat wil zeggen dat een tijdsoverschrijding van zo'n activiteit direct tot gevolg heeft dat de totale projectduur opschuift. Daarom moet men een kritiek pad steeds goed in de gaten houden. Men kan in een netwerk het kritieke pad⁸ met een rode lijn (of dikke stippellijn) aangeven.

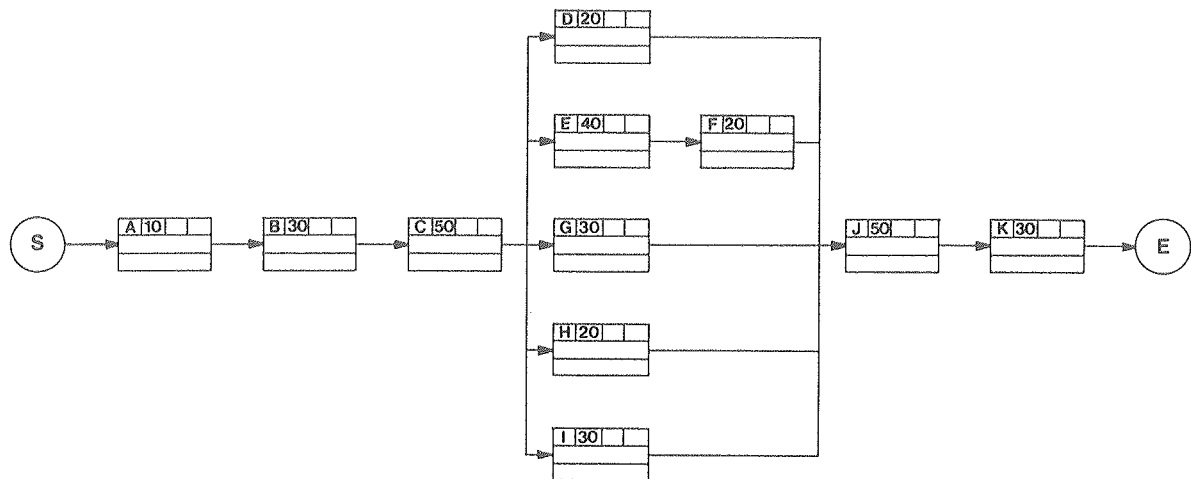
⁷ Dit is overigens niet hetzelfde als het totaal aantal uren dat het project kost (dat is namelijk 18; tel alle tijdsduren per activiteit maar op).

⁸ Of de kritieke paden... er kunnen in een netwerk namelijk meerdere kritieke paden zijn. Als activiteit X uit figuur 13 niet meer dan 20 maar 30 zou bedragen, zou dit netwerk 2 kritieke paden kennen (of beter: het hele netwerk zou één groot kritiek pad zijn).

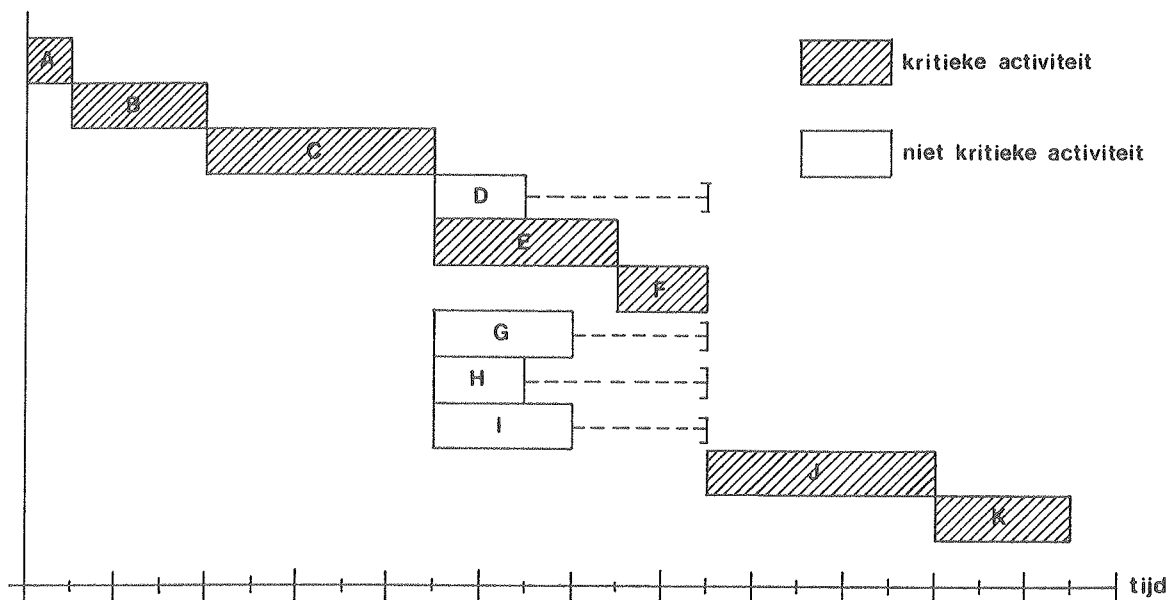
5: Spelingen en strokendiagram

Met de bepaling van het kritieke pad hebben we een eerste 'instrument' dat bij de voortgangscntrole nuttig is. Bij de voortgangscntrole zal direct een bel gaan rinkelen als een kritieke activiteit blijkt uit te lopen. Dat brengt immers onmiddellijk de totale projectduur in gevaar. Het hele project zal erdoor uitlopen! Het kritieke pad is te vergelijken met een file waarin alle auto's (= kritieke activiteiten) bumper aan bumper staan. Als een auto in de file opschuift, zal er een schokgolf door de file gaan: alle auto's voor die ene auto schuiven (gedwongen) op. Stel nu dat naast de file waarin zich deze ramp voordoet een file staat waar

tussen de bumpers wel tussenruimte zit. Door zo'n speling tussen de bumpers kan een auto gerust iets opschuiven zonder dat men verderop in de file daarvan de akelige gevolgen voelt. We zijn hiermee gestoten op het begrip speling. In het kritieke pad zit nergens speling, maar bij de niet-kritieke activiteiten is per definitie sprake van speling. Deze spelingen worden zeer duidelijk zichtbaar als we de activiteiten in de vorm van een strokendiagram op papier zetten; een strokendiagram wordt ook wel met het begrip 'Gantt-grafiek' aangeduid. Figuur 14 geeft het netwerk en figuur 15 het strokendiagram van dit netwerk.



Figuur 14



Figuur 15

In figuur 15 is duidelijk te zien dat in de schuin-gestreepte file van kritieke activiteiten geen enkele speling zit. De activiteiten D, G, H en I hebben wel speling. Men kan deze spelings laten voor wat ze zijn, maar men kan er ook mee gaan 'spelen'. Dat kan bijvoorbeeld nuttig zijn als men krap in de mensen zit. Terwijl in figuur 15 voor de activiteiten D, E, F, G, H en I nu tegelijkertijd minimaal 5 mensen nodig zijn, kan men misschien tot slimme combinaties komen.

Bijvoorbeeld:

Piet doet eerst D en dan G

Mariska doet eerst E en dan F

Klaas doet eerst H en dan I

Er zijn dan dus nog maar 3 mensen tegelijkertijd nodig terwijl de totale projectduur niet verandert.

We zien dus dat het maken van een strokendiagram twee grote voordelen heeft:

1. Een strokendiagram laat duidelijker dan een netwerk zien waar spelings zitten⁹.
2. Een strokendiagram is beter bruikbaar om de voortgang van het 'werk in uitvoering' te bewaken in vergelijking tot een netwerkplantekening. De tijdslijn ('welke datum hebben we vandaag?') schuift van links naar

rechts over het strokendiagram waardoor men in een oogopslag ziet wie aan wat zou moeten werken en hoe ver men daarmee gevorderd is¹⁰.

Direct hiermee vergelijkbaar is het in een strokendiagram opnemen van bepaalde mijlpalen ('milestones', 'deadlines'). Met een symbool (bijvoorbeeld een klein driehoekje) geeft men een datum aan waarop een of meer activiteiten absoluut afgerond moeten zijn¹¹.

Strokendiagrammen hebben echter ook een belangrijk nadeel: ze hebben vaak een zeer korte 'levensduur'. Zodra een activiteit qua tijd uitloopt, of als men een tijdsschatting verandert, moet men opnieuw gaan tekenen. Een netwerk heeft dat nadeel niet! Daarin hoeft men in dat geval slechts enkele getalletjes te veranderen. De **volgorde** wordt immers niet aangetaast.

Overigens ligt dat anders als men gebruik maakt van de computer. Deze tekent immers in luttele seconden een geheel nieuw strokendiagram. Het is dan ook niet verwonderlijk dat in de meeste planningssoftware¹² gewerkt wordt met strokendiagrammen. In paragraaf 4 wordt nader ingegaan op netwerkplanning met behulp van de computer.

⁹ Voor de goede orde: in de 'precedence diagramming method' bestaat de mogelijkheid om de spelings (de zogenaamde vrije speling en de maximale speling) ook in de vierkantjes op te nemen. Hiertoe maakt men een balk bestaande uit vier hokjes onderin elk vierkantje. Daarin berekent men dan het laatste begin, laatste einde, de vrije speling en de maximale speling. Op deze operatie gaan we hier verder niet in.

¹⁰ Bij sommige planborden en bij geautomatiseerde planningspakketten bestaat letterlijk de mogelijkheid om van boven naar beneden een (datum)lijn over het strokendiagram te spannen. Per dag schuift men die lijn dan iets verder naar rechts. Het voordeel is duidelijk: men hoeft deze (datum)lijn slechts van boven naar beneden te volgen om precies te zien wie op die dag waar mee bezig is en hoe ver het werk gevorderd zou behoren te zijn.

¹¹ Strikt genomen is een 'milestone' een activiteit/taak met een duur van nul minuten.

¹² Dat wil zeggen, de software pakketten die zich richten op de brede (onderkant van de) markt van pc-gebruikers.

Efficiency

Het werken met netwerkplanning heeft als voordeel dat men minder snel dingen vergeet in te plannen. Al tekenend en rekenend wordt men zich bewust van punten die men aanvankelijk vergeten was. De kans op onaangename verrassingen wordt dus kleiner. Zo kan een situatie waarbij men een activiteit vergeet ('dat zou jij toch doen?' 'Ik?') met behulp van netwerkplanning simpel vermeden worden.

Tevens is men via het vooraf tekenen en doorrekenen van de verschillende projectactiviteiten beter in staat om slim om te springen met altijd aanwezige randvoorwaarden als tijd en menskracht. Een voorbeeld daarvan kwamen we in paragraaf 2 (5) tegen: het leek er daar eerst op dat tegelijkertijd 5 mensen ingeschakeld moesten worden, maar het netwerk en de strokendiagram nog eens goed bekijkend, bleek het ook met drie mensen te kunnen. Wat men in zo'n geval doet is in feite eerst alle activiteiten gedetailleerd uiteenpluizen om ze daarna efficiënter georganiseerd weer aan elkaar te lassen.

Werken met (netwerk)planning leidt er dus vaak toe dat men naar aanleiding van een eerste planopzet zichzelf, superieuren en de aan het project deelnemende organisaties vragen gaat stellen. Vragen als:

- wat moet er nu precies gebeuren (welke activiteiten)?
- in welke volgorde?
- hoeveel mensen/tijd/resources¹³ zijn beschikbaar (en wanneer)?

Alleen al door het **vooraf** stellen van deze vragen ontstaat meer helderheid. De macht en de kracht van de planner is dat hij/zij het recht – of sterker nog: de plicht – heeft om vriendelijk doch beslist te blijven vragen naar meer duidelijkheid. Daarin schuilt een belangrijk voordeel van netwerkplanning: de planner **en anderen** gaan beseffen welke informatie er nog ontbreekt en de planner is gerechtigd om daarover door te zeuren.

Communicatie

Het nut van netwerkplanning gaat verder dan de pure teken- en rekentechniek. Projecten worden, zodra ze in de vorm van een netwerk getekend zijn, aanschouwelijk en inzichtelijk. Niet alleen de projectleider kan daar zijn voordeel mee doen, ook anderen hebben daar wat aan. Iedereen ziet direct hoe de organisatie van een project in elkaar zit. En net zoals een

foto vaak heel wat veelzeggender is dan een ellenlange beschrijving, blijkt een getekend netwerkplan vaak een duidelijker beeld achter te laten dan een uitgebreide beschrijving. Dit is niet onbelangrijk als men bijvoorbeeld ten opzichte van zijn superieuren de tijd die in een bepaald preventieproject gestoken wordt (gestoken moet worden), 'hard' wil maken. Men is wellicht sneller tot luisteren (en instemmen!) bereid als aan de hand van een netwerkplan keihard het belang van een bepaalde activiteit kan worden aangetoond. In ieder geval kan aan de hand van een netwerkplan concreet gepraat worden over de benodigde activiteiten, hun volgorde, etc.

Als men op basis van een netwerkplan met anderen praat of onderhandelt bestaat minder het gevaar dat men in die eerste oriënterende contacten langs elkaar heen praat. Men ziet waarover men praat! Dat praten met het (voorlopige) netwerkplan op tafel zal niet alleen met chefs moeten plaatsvinden, maar zeker ook met alle projectuitvoerders (de namen in de vierkantjes). Via de ter tafel liggende tekeningen kunnen zij zien wat hun rol in het project is. Ze kunnen meestal zeer nuttige op- en aanmerkingen maken op de plannen ('je bent zus vergeten', 'zouden we het niet beter zo kunnen doen'). Het is dus uitermate belangrijk om zoveel mogelijk medewerkers bij het opzetten van een netwerk te betrekken. Een voorlopig netwerk, dat door de projectleider, of het projectteam, gemaakt is, kan pas een definitief netwerkplan worden als iedereen die bij het project betrokken is naar zijn mening is gevraagd. Los van het inhoudelijke nut van deze gesprekken wordt hiermee meestal nog iets veel belangrijkers binnen gehaald: een draagvlak van gemotiveerde medewerkers die van elkaar weten wie wat en wanneer beloofd heeft te gaan doen en die gesteund worden door chefs die zich aan het plan gecommitteerd hebben (en die ook ongeveer begrijpen wat dat plan inhoudt). Het is dan ook het aller-mooiste als wat in het begin nog omschreven wordt met 'het netwerkplan van die preventie figuren' langzaam omgedoopt wordt tot 'ons project'.

Een steun bij tegenvallers

Als men in het bezit is van een getekend netwerk voor een project, is men veel beter in staat om tijdens de uitvoering van dat project

¹³ Het begrip 'resource' wordt in het (geautomatiseerde) planningsjargon gebruikt om de in te zetten middelen aan te geven. Letterlijk betekent resource: hulpmiddel, hulpbron. Onder resources verstaat men personeel, werktuigen en materialen die nodig zijn voor het volbrengen van een activiteit/taak.

plotselinge tegenvallers door te rekenen. Als er bijvoorbeeld in een bepaald hokje van het netwerk een vertraging optreedt, kan men daarvan direct de gevolgen zien voor de rest van het netwerk. Men ziet in één oogopslag welke mensen en instellingen gewaarschuwd moeten worden. Daardoor kan men blunders voorkomen¹⁴, zodat er geen onnodige irritaties bij het publiek en bij de mensen die aan een project meewerken, ontstaan.

Binnen een project kunnen zich echter ook tegenvallers van nog ingrijpender aard voordoen. Zo kunnen mensen die net middenin een preventieproject zitten, opeens tijdelijk wegvalen (bijvoorbeeld door ziekte of omdat hun organisatie opeens een incidentele andere toprioriteit moet stellen). Daarmee valt hun inbreng in het project gedurende enige tijd weg. Heeft men een netwerkplan gemaakt, dan kan men de gevolgen van de tijdelijke terugtrekking van deze medewerkers duidelijk overzien en ten dele opvangen. Bovendien heeft een netwerkplan dan het voordeel dat als deze mensen weer beschikbaar zijn, men precies weet waar het project (of hun deel van het project) werd afgebroken. Het project – c.q. hun deel-project – kan dan weer snel opgestart worden, omdat het niet nodig is diep en lang na te denken over vragen als 'waar was ik ook alweer mee bezig, wat had ik al gedaan, wat staat er nu als eerste op het programma, wat moet als tweede gebeuren?'

Een hulp bij de (proces) evaluatie

In het hoofdstuk Evaluatie wordt dieper ingegaan op het belang en de uitvoering van een procesevaluatie van een project. Een procesevaluatie richt zich op het verloop van het project: wat is er allemaal gedaan, wat ging er goed of fout, wat kunnen we ervan leren opdat het volgende keer beter gaat, hoeveel tijd kostte de verschillende activiteiten, etc.

Het zal duidelijk zijn dat bij een procesevaluatie een goed en gedetailleerd netwerkplan essentieel is. In een netwerkplan staat immers precies omschreven hoe het hele project naar verwachting zal verlopen. Als men de vooraf gegeven organisatorische beschrijving van het project (het netwerkplan) tijdens de reële uitvoering telkens vergelijkt met wat er echt plaatsvindt, zal men vaak zien dat de werkelijke uitvoering altijd anders is dan het 'papieren' netwerkplan. De planner kan hiervan **direct**

(doorberekenen van de veranderingen) en op de **langere termijn** (voor toekomstige projecten) **leren**¹⁵.

Wat de voormeting en projectdoelen zijn voor een effectevaluatie (zie hoofdstuk Evaluatie), vormt het netwerkplan voor de procesevaluatie.

De grote lijn en de details

De (netwerk)planner zal ongetwijfeld het volgende probleem tegenkomen: hoe houd ik via mijn tekening een goed zicht op de grote lijn van het project, maar zorg ik toch dat essentiële details ook uitgewerkt zijn.

De oplossing is om een netwerk te maken waarin de grote lijn van een project goed te zien is. Dit netwerk zal met name geschikt zijn om aan chefs, beleidsmakers en derden de plannen te presenteren. Achter elk hokje van dit globale netwerkplan kan weer een wereld van detailleringen schuilgaan. Zo bevat het (zeer globale) netwerk van het 'lezingvoorbeeld' uit paragraaf 2 bijvoorbeeld de activiteit 'uitnodiging verzenden'.

Dat ene hokje kan op zich weer nader gedetailleerd worden tot een redelijk omvangrijk netwerk: er moeten namen/adressen achterhaald worden, er moet een uitnodigingsbrief getikt worden, daar moet de burgemeester een handtekening onder zetten, er moeten enveloppen geschreven worden, etc. In een globaal netwerk kan men dan in het hokje 'uitnodiging verzenden' de mededeling opnemen 'zie verder detail x'. Het detail-netwerk dat als het ware achter dat ene hokje zit, kan dan elders uitgewerkt worden.

De les die we hieruit in ieder geval moeten leren is dat een netwerkplan nooit een absoluut gegeven is. Men moet zich bij elk netwerk afvragen welk doel het dient en voor welke doelgroep het bestemd is. Chefs moet men nu eenmaal simpele globale netwerken voorschieten, terwijl de werkvloer exact gedetailleerde netwerken eist.

Een relativering

Het is opvallend dat men bij de uitleg van netwerplaning vaak terugvalt op voorbeelden die ontleend zijn aan de bouw. In dat geval is over het einddoel geen enkel misverstand mogelijk, er moet een nieuwe riolering komen; een straat moet binnen een vastgestelde termijn weer berijdbaar en bewandelbaar zijn. Men weet in deze voorbeelden waar men aan begint, wat men wil, wat haalbaar is, hoeveel tijd en geld dat kost, etc.

¹⁴ Een voorbeeld van zo'n blunder: in het kader van een project verschijnen advertenties dat bepaalde folders door het publiek kunnen worden afgehaald. Helaas ... er zijn veel te weinig folders en het bijdrukken blijkt enige weken te kosten. Er valt dus (nog) niks af te halen.

¹⁵ Het handigste is om na de uitvoering van elke activiteit uit het netwerk deze procesevaluatie-vraag aan uzelf en/of anderen te stellen en om vervolgens de uitkomsten vast te leggen bijvoorbeeld in de vorm van een intern voortgangsverslag, journaal, notulen etc.

Helaas liggen dit soort zaken in het preventiewerk soms heel wat minder duidelijk¹⁶. Bij de start van een preventieproject kost het vaak veel tijd om meer helderheid te krijgen over de vraag 'wat is er eigenlijk precies aan de hand?' Daarom is veelal een goede probleemdefinitie – en vervolgens diepgaander onderzoek – noodzakelijk.

Maar er is meer. De doelen en doelgroepen voor een project moeten geformuleerd worden, er moet rekening worden gehouden met allerlei randvoorwaarden, etc. Kortom: met netwerkplanning alleen komt men er niet.

Netwerkplanning is niet meer dan een stuk gereedschap dat men kan gebruiken bij het organiseren en uitvoeren van een project.

¹⁶ Al merken we hierbij op dat de duidelijkheid die we hier voor de bouw suggereren, door leken veelal zwaar overschat wordt. De deskundigen weten maar al te goed dat de bouw een zeer gecompliceerd en vaak onvoorspelbaar proces is. Het grote verschil zit waarschijnlijk eerder in het feit dat men in de bouw – c.q. in andere sectoren – al veel langer gewend is om planmatig te werken.

Automatisering

Netwerkplanning vereist veel teken- en rekenwerk. De omvang daarvan moet zeker niet overdreven worden, maar zodra men grotere netwerkplannen moet maken, kan het aanbeveling verdienen om dit teken- en rekenwerk door de computer uit te laten voeren.

Dat verandert echter niets aan het feit dat het belangrijkste denkwerk (welke activiteiten, door wie, tijd, volgorde, doel) nooit kan worden overgenomen door een machine. Dat is en blijft mensenwerk.

Planningssoftware, die op een gewone PC kan draaien, is de laatste jaren snel goedkoper en kwalitatief beter geworden. Desondanks is deze software voor leken nog steeds moeilijk bruikbaar. Het computertijdschrift PC+ (14-11-91) stelde het probleem nog scherper:

'Projectmanagementsoftware wordt nog weinig gebruikt door de groep waarvoor het bedoeld is: de manager. Dit komt door de hoge mate van gebruiksonvriendelijkheid en het gespecialiseerde karakter van deze software'.

Met de komst van betere en betaalbare (laser-, kleuren-) printers en de ontwikkeling van Windows is de 'project managementsoftware' weliswaar beter toepasbaar dan voorheen, maar desondanks moet men de aanschaf van planningssoftware pas gaan overwegen als de gebruiker:

- beschikt over enige computerervaring;
- er ook echt lol in heeft (en dus bereid is er vele vrije uren aan oefening in te steken);
- het pakket frequent gebruikt (anders zakt de opgebouwde expertise snel weer weg).

Het allerbelangrijkste is echter dat voldaan is aan de voorwaarde van een goede organisatorische inkadering van de planner. Dat wil zeggen, dat de input in het plansysteem goed moet zijn (wat weer inhoudt dat chefs en collega's bereid en in staat moeten zijn de lastige en vervelende vragen van de planner te beantwoorden) en dat de bereidheid en de mogelijkheden aanwezig zijn om iets met de output te doen.

Hoe triest dit ook zijn mag: dat blijkt meestal niet het geval. Gevolg: er zit een individuele hobbyist thuis in de avonduren mooie plannetjes te maken waar vervolgens niemand iets mee doet, of kan doen.

Ook al gaat de software-ontwikkeling langzaam de goede (gebruiksvriendelijke) kant op, toch verdient het – gezien het voorgaande – nog steeds aanbeveling om eerst 'op de simpele manier' met planning te beginnen: schuivend met briefjes op de vloer. Als dat werkt, komt

men vanzelf op een punt dat netwerkplanningen steeds vaker gemaakt worden en steeds omvangrijker worden, waardoor een software aankoop logisch wordt. Kortom: eerst het gebruik, dan pas het systeem.

Knippen, scheuren, plakken en veel praten

Maar zelfs met deze raad in het achterhoofd moet men nooit de fout maken om te denken dat het maken van een netwerkplan door één persoon met een computer kan worden overgenomen. Een essentieel kenmerk van netwerkplanning is immers dat bij de totstandkoming van het netwerkplan door de betrokkenen gezamenlijk veel gepraat en nagedacht wordt. Het maken van een netwerkplan is een **groepsproces** waarbij de leden van het projectteam en hun respectievelijke achterbannen en uitvoerders samen komen tot een plan waar ze achter staan.

Dat voorbereidingsproces is waarschijnlijk nog belangrijker dan de uitkomst/het plan.

De praktijk

Vanaf 1982 is het onderwerp netwerkplanning opgenomen in cursussen die gegeven worden aan politiefunctionarissen die met preventie belast zijn (Rechercheschool Zutphen; Misdaad Preventie cursus, later herzien en omgedoopt tot cursus Lokale Preventie Coördinatoren). In de meer dan 50 cursussen die sindsdien gegeven zijn, hebben de cursisten geleidelijk een 'ideale aanpak' ontwikkeld voor het gezamenlijk maken van een netwerkplan. We geven hier de ingrediënten en werkwijze zoals deze is voortgekomen uit de praktische cursuseraring.

Het recept:

Benodigheden: een vrij grote ruimte (lokaal/vergader ruimte) met tenminste een ononderbroken muurvlak van 4 meter, een flip-over met voldoende papier, een stapel kopieën van de 'netwerk-hokjes' (zie achterin dit hoofdstuk), plakband, viltstiften.

In de ruimte moet telefoon (en eventueel fax) aanwezig zijn, opdat leden van het projectteam desnoods nog even snel zaken kunnen natrekken bij hun eigen organisatie.

Doel: het maken van een (voorlopig) netwerkplan waarover het hele projectteam het eens is.

Voorbereiding:

- De aanwezigen moeten het doel van de bijeenkomst kennen en enigszins op de hoog-

- te zijn van de netwerkplanningstechniek (dus moeten bijvoorbeeld dit hoofdstuk van het Basisboek – desnoods diagonaal – gelezen hebben).
- De activiteiten die gepland gaan worden moeten bekend zijn. Met andere woorden: stap 4 (en gaat u evalueren dan ook stap 6) van de projectplanningsmethode moet genomen zijn en op basis daarvan moet een lijst opgesteld zijn van alle activiteiten die uitgevoerd gaan worden (activiteitenlijst, liefst met per activiteit al aangegeven wie de uitvoerder is en hoe lang die activiteit duurt (alles in uren)).
4. Als alle betrokkenen tevreden zijn over de volgorde, trekt men met een viltstift de lijnen (pijlen). Soms komt het voor dat daardoor toch weer activiteiten in een iets andere volgorde gezet worden. Vervolgens bepaalt men het kritieke pad in het netwerk.
 5. Het aan de muur hangende netwerk wordt overgetekend en is dan klaar voor verder gebruik in de nog volgende gesprekken/onderhandelingen met chefs, uitvoerders en derden. Tijdens deze gesprekken zullen er veelal toch weer veranderingen aangebracht worden. Daar is niets op tegen. Het voorlopige netwerkplan is immers een middel om de uit te voeren projectactiviteiten vooraf te analyseren en te bespreken.

Werkwijze:

1. Men neme de gekopieerde 'netwerk-hokjes' en schrijve op elk vel een activiteit.
2. Men plakke de – nu van de activiteitnaam voorziene – 'netwerk-hokjes' op de muur op kniehoogte. Daarbij deelt men de activiteiten globaal in naar 'begin van het project', 'middendeel project' en 'laatste deel van het project'. 'Begin activiteiten' plakt men dus op het linker muurdeel, 'midden activiteiten' op het middendeel en 'eind activiteiten' op het rechter deel van de muur.
3. Men pakke nu activiteit voor activiteit van de muur en bespreekt waar die geplaatst moet worden. Vervolgens plakt men de desbetreffende activiteit op ooghoogte. Zo behandelt men alle activiteiten.

N.B.: daarbij komt het vaak voor dat activiteiten toch weer verschoven worden; ook komt het voor dat men opeens bemerkt dat bepaalde activiteiten gewoon vergeten zijn; daarvoor moet dan een nieuw vel gemaakt worden. Voortdurend veranderen, schuiven, toevoegen en praten is in dit stadium essentieel.

Het kan aanbeveling verdienen om iemand apart te belasten met het maken van notulen waarin de keuzen (en de motivatie daarvoor) vastgelegd worden.

Let daarbij met name op de keuzes die volgorde en relaties tussen activiteiten betreffen ('A moet eerst omdat...').

Een netwerkplan dat langs deze weg gemaakt wordt, blijkt in ieder geval een groepsproduct te worden, met alle voordelen van dien. Nu, of in de toekomst, kan een computer ondersteuning bieden aan het geschetste groepsproces (bijvoorbeeld door snel varianten door te rekenen), maar een computer kan – en mag – nooit dat groepsproces overnemen.

Activiteit	Basiseenheid waaruit het project is opgebouwd. Ook wel 'taak' genoemd. Een concrete klus die door persoon X op plaats Y en tijdstip Z moet worden uitgevoerd.
Gantt-grafiek	Strokendiagram (een presentatie van de activiteiten/taken afgezet in een tijdschaal).
Kritieke pad	De langste weg tussen start en finish van een netwerk. Met andere woorden: de verbinding van die activiteiten waarvan de totale tijdsduur gelijk is aan de projectduur. In het kritieke pad is geen speling aanwezig. Het is tevens een middel voor de voortgangscontrole (bewaking) tijdens de uitvoering van het project.
Netwerkplanning	Een techniek om activiteiten, die ondernomen moeten worden om een bepaald doel te bereiken, in een bepaalde relatie tot elkaar te plaatsen en te tekenen.
Project	Het geheel van onderscheidbare activiteiten gericht op het bereiken van een of meer vooraf gestelde doelen binnen een aantal bestaande randvoorwaarden (tijd, geld, e.d.); Zie het hoofdstuk projectplanning.
Projectduur	Het vroegste einde van de allerlaatste activiteit. Met andere woorden het totaal aantal tijdseenheden (uren, dagen) dat het project duurt. Dit is niet het zelfde als het aantal uren dat het project vergt.
Projectteam	De groep mensen die het project gezamenlijk opzet en 'trekt', in dit hoofdstuk wordt er van uit gegaan dat een projectteam het netwerkplan maakt. Het projectteam staat onder leiding van een project coördinator (dat zal vaak de preventie coördinator zijn).
Spling	Verschil (marge) in de tijd tussen de activiteiten in het kritieke pad en de andere activiteiten.
Structuuranalyse	Het aanbrengen van een ordening in de uit te voeren activiteiten, waarna die activiteiten in de juiste volgorde geplaatst kunnen worden. Per activiteit stelt men zich bij de structuuranalyse twee vragen: – welke activiteit volgt op de andere; – welke activiteit kan tegelijk met een andere plaatsvinden.
Strokendiagram	Tekenwijze om de planning van de activiteiten in de tijd zichtbaar te maken. De lengte van elke strook correspondeert met de lengte (tijdsduur) van de activiteit. Wordt ook wel aangeduid als Gantt-grafiek.
Taak	Activiteit (de basiseenheid waaruit het project is opgebouwd).

