

Procesplanning als alternatief voor eindtoestandplanning

In dit artikel wil ik een aanzet geven tot een discussie over de te hanteren planningsmethodiek in de bosbouw. Ik wil daartoe eerst ingaan op de nu in gebruik zijnde planningsconcepten. Als voorbeeld van deze concepten bespreek ik het bosdoeltype-systeem uit het Meerjarenplan Bosbouw (Min. van Landbouw en Visserij, 1986) en het door Oldeman en Schmidt ontwikkelde bosbeeldrealisatie-concept (zie Stegeman en Schmidt, 1986). Beide planningsmethoden kunnen worden gezien als een vorm van eindtoestandplanning. In de bosbouw praktijk blijkt echter dat de gestelde doelen (het bosdoeltype of doelbos) vaak niet of maar ten dele worden gerealiseerd. Allerlei vormen van onzekerheid spelen hierbij een rol. Ik wil daarom de onzekerheid waarmee de bosbouwkundige planner te maken heeft nauwkeurig beschrijven. Na het uitwerken van de voorwaarden om eindtoestandplanning in de bosbouw te gebruiken ontbreken. Ik wil dan ook komen tot de introductie van een procesplanningsconcept

waarbij de nadruk zal komen te liggen op de korte termijn, maar waarbij ad-hoc-planning wordt voorkomen.

Plannen met een concreet einddoel voor ogen

Bosdoeltypen en doelbossen

Als we ons bezig houden met planning dan zijn we bezig met het nadenken over de toekomst. In de bosbouw betekent dit dat de planner zich een voorstelling maakt van het in de toekomst gewenste bos. Als hij zich een helder idee gevormd heeft, bedenkt hij vervolgens een combinatie van bosingrepen om die situatie te bereiken. Deze bosingrepen samen vormen het teeltsysteem, dat er voor moet zorgen dat de huidige bossituatie na verloop van vele jaren overgaat in het gewenste doelbos. We zien deze manier van denken terug in zowel het Meerjarenplan Bosbouw (1986), als het aan de Landbouw Universiteit door Oldeman en Schmidt ontwikkelde bosbeeldrealisatie-concept.

In het Meerjarenplan Bosbouw zijn de in de toekomst te realiseren bosbeelden geformuleerd in de vorm van bosdoeltypen. De bosdoeltypen geven in hoofdlijnen alle aanwezige ontwikkelingsmogelijkheden van het Nederlandse bos weer, zij het op een hoog landelijk abstractie niveau (MJP, blz. 26). Het doel van de overheid is om in 2050 de bosdoeltypen in een bepaalde verhouding binnen het Nederlandse bos te realiseren. In het Meerjarenplan ontbreken echter de teeltsystemen die tot de gewenste bossituatie moeten leiden. Binnen het bosbeeldrealisatie-concept wordt, uitgaande van de

huidige bossituatie en de doelstelling, binnen een bepaalde opstand een doelbos geformuleerd. De planning is er vervolgens op gericht een zodanig teeltsysteem te ontwerpen dat het beschreven doelbos in de verre toekomst wordt gerealiseerd.

Zowel de planningsmethodiek in het Meerjarenplan, als het bosbeeldrealisatie-concept zijn vormen van eindtoestandplanning. Eindtoestandplanning is een planningsconcept, waarbij uitgegaan wordt van de mogelijkheid een (volledig) wenselijke toestand vast te stellen, die vervolgens als richtsnoer dient voor het planningsproces. Planning is dan vooral het effectief manipuleren van de omgeving en de middelen ter bereiking van die eindtoestand (Kickert, 1986). Belangrijk uitgangspunt is dat die eindtoestand ook daadwerkelijk te realiseren is.

Eindtoestandplanningsconcept

Het eindtoestandplanningsconcept doorloopt in de bosbouw een vijf-tal fasen. Voor een duidelijk beeld van eindtoestandplanning wil ik hieronder deze fasen schematisch en ideaal weergeven. Ik zal ook elke fase met behulp van een vraag samenvatten.

Fasen van eindtoestandplanning:

- I. Het analyseren van de huidige situatie.
Vraag: Hoe ziet het bos er nu uit? (zie Leibundgut, 1966).
- II. Vertalen van de doelstellingen naar een doelbos.
Vraag: Welk toekomstig bos voldoet het beste aan mijn doelstelling?
- III. Opstellen van (verschillende) teeltsystemen om het doelbos te bereiken.
Vraag: Met behulp van welk sys-

teem van bosingrepen kan ik het doelbos bereiken?

IV. Als er ter bereiking van het doelbos meerdere teeltsystemen mogelijk zijn: De keuze van het meeste efficiënte.

Vraag: Wat is het meest efficiënte systeem van bosingrepen?

V. Aktie: het uitvoeren van het teeltsysteem.

Planherzieningsfase

In de praktijk blijkt tijdens de uitvoering van het teeltsysteem (de aktie) vaak dat het realiseren van het in de tweede fase gestelde doel onmogelijk of, na enige tijd, onwenselijk is. De planning reageert hier op met het introduceren van een zesde fase: de planherzieningsfase. Als blijkt dat het doelbos om wat voor reden dan ook niet meer voldoet, kan in deze fase worden besloten de fases I t/m IV opnieuw te doorlopen. Er ontstaat dan een nieuw doelbos en een nieuw teeltsysteem om dat doelbos te bereiken. En nu maar hopen dat dit doelbos wel wordt bereikt.

Logisch deductief

Het grote duidelijk zijn dat er een gekozen doelbos dat dit nieuw gekozen doelbos ook nooit wordt gerealiseerd. Hoe komt dat nu?

Als de planner uitgaat van het boven genoemde planningsstelsel (met de fases I t/m V), ziet hij de planning als een logisch-deductief proces. Dat wil zeggen dat hij veronderstelt dat hij vanuit het gewenste doelbos via rationeel redeneren tot concrete aktievoorstellen (de teeltsystemen) kan komen, die bij uitvoering uiteindelijk zullen leiden tot dat gewenste doelbos. Hij vergeet echter dat door de grote mate van onzekerheid de voorwaarden om logisch-deductief te werk te gaan ontbreken. (naar: Doorn & van Vught, 1978) Het gevolg is dat er steeds doelbossen worden gekozen en teeltsystemen ontworpen

die maar korte tijd dienst doen en dan weer moeten worden vervangen. Op deze manier plannen betekent dat men onnodig veel werk moet verrichten. Daarnaast krijgen (bijvoorbeeld politici) een onrealistische voorstelling van zaken.

Onzekerheid

In de bosbouw hebben we te maken met veel onzekerheid. Die onzekerheid heeft grote invloed op de planning en uitvoering. Het betreft niet alleen onzekerheid die rechtstreeks voortvloeit uit het werken met ecosystemen, maar ook onzekerheid die ontstaat doordat de bosbouw voortdurend wordt geconfronteerd met veranderende wensen vanuit de samenleving. Bronnen van onzekerheid vinden we dus zowel in het bos als daar buiten. Gezien het belang van de onzekerheid voor de bosbouwkundige planning wil ik daar nu verder op in gaan.

Onzekerheid in het bos

a. *Onzekerheid die ontstaat door de complexiteit van het ecosysteem.*

Meestal wordt het doelbos geformuleerd in termen van de boomsoorten- samenstelling, de structuur en eventueel informatie over de flora en de fauna. Hiermee is dan vooral een uitspraak gedaan over de meest opvallende componenten van het bos. Een bos is echter veel complexer en meer omvattend. Het grootste gedeelte van de levende en niet-levende componenten en de relaties daar tussen wordt niet beschreven. Toch zijn deze, in meer of mindere mate, van invloed op het uiteindelijke resultaat. Als we willen komen tot een volledige beheersing en dus een garantie willen dat het doelbos wordt gerealiseerd dan zouden we in alle relaties bewust moeten ingrijpen (Beer in Doorn & van Vught, 1978). Dit is waarschijnlijk onmogelijk. Als we alle

relaties al zouden kunnen benoemen (zie b.) dan is het nog maar de vraag of die relaties niet te complex zijn om te beheersen. Met de complexiteit voortvloeiende uit de complexiteit van het ecosysteem zal dus altijd rekening moeten worden gehouden.

b. *Onzekerheid die ontstaat door onwetendheid ten aanzien van het ecosysteem*

Veel ecologische wetmatigheden van boscystemen zijn voor ons nog onbekend. Resultaten van onderzoek zijn vaak moeilijk toepasbaar in de planning, omdat hier niet gaat om zogenaamde 'harde' gegevens. De druksterkte van beton is een voorbeeld van een 'hard' gegeven dat wel exact bekend is. Bij het plannen van een betonnen constructie hoeft daarvoor niets aan het toeval overgelaten te worden. Zulke gegevens ontbreken in de bosbouw. Een elementair gegeven als de bijgroei van een bepaalde populierenkloon op een bekende bodem is bijvoorbeeld niet met 100% zekerheid te voorspellen (Faber & Tiemens, 1975). Fanta (1985) heeft het in dit verband over éénmalig zich niet herhalende gebeurtenissen (herdeworp, ijzel, plagen, concurrentie tussen twee bomen binnen één opstand). Hij wijst erop dat het optreden en de uitwerking van deze factoren onvoorspelbaar zijn. Deze onvoorspelbaarheid is volgens Koningsveld (1988) te wijten aan een kennisgebrek (en dus onwetendheid). Stormen bijvoorbeeld zijn voorspelbaar, maar nog niet ver van te voren. Als we meer inzicht zouden hebben in het functioneren van de atmosfeer, en andere parameters die van invloed zijn, dan zouden stormen veel langer van te voren te voorspellen zijn.

Door het optreden van éénmalig zich niet herhalende gebeurtenissen en door het ontbreken van voldoende 'harde' kennis kan het

onmogelijk worden het gewenste doel te realiseren. Als na een dunning een groot gedeelte van de toekomst-bomen omwaait moet het teeltdoel wel worden veranderd.

De onwetendheid kan met behulp van onderzoek worden vermindert, maar waarschijnlijk zullen we nooit 'alles' weten. Onwetendheid blijft altijd een bron van onzekerheid.

Onzekerheid buiten het bos

a. Maatschappelijke veranderingen

Het belangrijkste probleem buiten het bos ligt in het feit dat doelen veranderen in de tijd. Doordat de einddoelen in de bosbouw ver weg in de tijd zijn gesitueerd kan het gebeuren dat terwijl de realisatie nog in volle gang is de wenselijkheid van het doel al achterhaald is. Een mooi voorbeeld hiervan is het aanleggen van bossen die de mijnbouw van hout moesten gaan voorzien. Het bos is nog in ontwikkeling terwijl de mijnen al 15 jaar dicht zijn. Zou een planner op dit soort problemen willen anticiperen dan zou hij zich een voorstelling moeten maken van de vraag naar bos vanuit de samenleving in de verre toekomst (Denk aan het MJP met ideeën over 2050). Dit vraagt niet alleen een visie op de toekomstige bosbouw, maar ook een visie op de totale toekomstige maatschappij in zijn geheel. Beide zijn eigenlijk onmogelijk.

b. Het betrekken van middelen in de besluitvorming

Een tweede belangrijke factor buiten het bos, die zeker op dit moment actueel is, is het betrekken van de middelen bij de keuze van een doelbos en een teeltsysteem. Bij het denken over de beschikbare middelen worden we geconfronteerd met grote onzekerheid door de factor tijd. Als we een keuze moeten maken tussen verschillende teeltsystemen wil-

len we daarbij natuurlijk rekening houden met de beschikbare middelen. We zullen dan niet alleen een uitspraak moeten doen over de kosten en de baten van ieder teeltsysteem, maar ook over de beschikbare middelen in de tijd. Over zowel de kosten, de baten als de beschikbare middelen zijn, zeker als het om een lange periode gaat, geen uitspraken te doen. Het is dus bijna onmogelijk de middelen op een gedegen manier in de besluitvorming te betrekken. Vaak wordt dit probleem ondervangen door uit te gaan van het huidige prijspeil en worden de teeltsystemen op die manier toch vergeleken (zie bijvoorbeeld: De Klein & Filius, 1987).

Er bestaat een mogelijkheid dat men toch bedrogen uitkomt. Als in een bepaald bosgebied het beheer is gericht op verjongen in kaalkap (als onderdeel van het teeltsysteem) en de aanleg-subsidie vervalft dan zal zowel het teeltsysteem als waarschijnlijk het doelbos moeten veranderen. De vraag is of dat dan nog in korte tijd kan.

Procesplanning

Eindtoestandplanning ongeschikt voor de bosbouw

Als we alle oorzaken van onzekerheid in de bosbouw in ogenschouw nemen dan blijkt dat het gebruik van eindtoestandplanning, waarbij doelbossen ver weg in de tijd worden gekozen, niet zinvol is. Bij eindtoestandplanning blijven we bezig met het, binnen het zelfde bos, kiezen van doelbossen en ontwerpen van teeltsystemen, zonder dat het beoogde wordt gerealiseerd. We zullen een planningsconcept moeten ontwerpen dat juist rekening houdt met de grote onzekerheid. Binnen de planningstheorie is een planningsconcept ontworpen dat speciaal geschikt is voor het plannen van systemen waarbij rekening moet worden gehouden

met een grote mate van onzekerheid: procesplanning. Het procesplanningsconcept is daardoor, na aanpassing, bij uitstek geschikt voor toepassing in de bosbouw (Buiting, 1989).

Ik wil hieronder een procesplanningsconcept behandelen dat speciaal voor de bosbouw is aangepast. Ik behandel daarbij ook het omgaan met onzekerheid.

Plannen zonder concreet einddoel

Bij procesplanning, in zijn meest extreme vorm, is een concrete voorstelling van het te verwezenlijken bos (=einddoel) niet van belang. Het accent komt te liggen op concrete programma's voor de korte termijn, die steeds globaler worden naarmate de tijdsperiode langer wordt. Deze korte termijn programma's worden periodiek geëvalueerd.

Ook binnen deze korte termijn programma's blijven ideeën omtrent bijvoorbeeld het teeltdoel of de geschiktheid voor openlucht-recreatie bruikbaar. Alleen de precieze invulling in de vorm van bosbeelden die bij die ideeën aansluiten blijft achter wege.

Omgaan met onzekerheid in het bos

Belangrijk uitgangspunt bij procesplanning is dat rekening wordt gehouden met het feit dat een bos-ecosysteem maar in beperkte mate kenbaar (in logisch positivistische zin) en beheersbaar is. Het formuleren van een eindtoestand voor de langere termijn wordt dan ook gezien als zinloos, omdat het nog maar de vraag is of die gewenste situatie, na sturing, ook daadwerkelijk ontstaat.

Omgaan met onzekerheid buiten het bos

a. Maatschappelijke veranderingen

Het is onmogelijk de ontwikkeling van de samenleving op de lan-

gere termijn te voorspellen. Daarvoor is het ook onmogelijk aan te geven met welke ontwikkelingsrichting van het bos de toekomstige samenleving het meest gediend is. Bij procesplanning wordt een maatschappelijk einddoel dan ook niet geformuleerd.

b. Middelen

Bij procesplanning wordt er de nadruk op gelegd, dat bij elk voorstel tot actie in het bos de uitvoerbaarheid daarvan in de beschouwing dient te worden betrokken. Er wordt ook geen beslag gelegd op middelen in de toekomst. Alleen de middelen, die op het moment van plannen van de actie aanwezig zijn, worden in de planning betrokken. Dus de beschikbare middelen vormen, naast de aanwezige mogelijkheden tot ingrijpen, de randvoorwaarden voor de te nemen actie. Het gaat erom dat een koppeling tot stand wordt gebracht tussen wat men wenst te realiseren en wat redelijkerwijs op dat moment mogelijk is.

Procesplanning in de bosbouwpraktijk

Het voorkomen van ad-hoc-planning.

Bij de bosbouwkundig handelen in Nederland staat altijd de duurzame instandhouding van het bos voorop.

Doordat bij procesplanning wordt gepland zonder een concreet einddoel bestaat de kans dat de planning vervalt in trendmatige of ad-hoc-planning, waardoor de duurzaamheid in gevaar kan komen. Ad-hoc-planning is te voorkomen door het gebruik van twee hulpmiddelen, die ik de speelruimte en de beheershistorie heb genoemd.

a. De speelruimte

Een planner zal vooraf moeten bepalen welke speelruimte hij tijdens de planning heeft. Deze speelruimte wordt ingeperkt door een aantal randvoorwaarden waaraan de planning moet vol-

doen. Deze randvoorwaarden zijn van zowel biologische als sociaal-economische aard. Een planner kan tijdens het opstellen van een korte-termijn-plan dus niet kiezen uit oneindig veel bosontwikkelingsrichtingen, maar wordt beperkt door de gevonden speelruimte.

Ik wil nu, overigens zonder volledig te zijn, een aantal biologische en sociaal-economische randvoorwaarden noemen die de speelruimte van de planner kunnen beperken.

- In de eerste plaats is er natuurlijk het aanwezige bos zelf. De huidige fysieke situatie moet altijd als uitgangspunt van de planning dienen.

- Een andere voor de hand liggende randvoorwaarde is dat het bos bos moet blijven.

- Ook zal de planner moeten handelen binnen de fundamentele bosbouwkundige principes (MJP, blz 24), principes waarover binnen de bosbouw consensus heerst.

- Verder moet de planner rekening houden met de beschikbare financiële middelen. Dit vergt een economische analyse, waarbij zowel de huidige liquiditeitspositie, als de te verwachten situatie in de komende jaren wordt bekeken.

- Belangrijk zijn natuurlijk de wensen van de eigenaar en de samenleving ten aanzien van het bos. Met behulp van gesprekken en enquetes zijn deze gegevens te achterhalen.

- Ook hogere planningsniveau's (regionaal bosplan, MJP-bosbouw) kunnen randvoorwaarden voor de planning bevatten. Wanneer al deze gegevens zijn achterhaald, zal blijken dat het aantal ontwikkelingsmogelijkheden nog steeds groot is. Om ad-hoc-planning te voorkomen is daarom de introductie van nog een hulpmiddel nodig.

b. De beheershistorie.

Met behulp van de speelruimte

alleen is ad-hoc-planning niet te voorkomen. In een eikenopstand waar door de vorige beheerder toekomst-bomen zijn aangewezen zou de huidige beheerder, zich basierend op de gevonden speelruimte, kunnen besluiten bomen om te lieren om de natuurontwikkeling te stimuleren. Hij handelt dan niet in strijd met de bosbouwkundige principes ('omlieren geeft meer natuur') en in overeenstemming met huidige ideeën uit de samenleving, maar er is toch sprake van ad-hoc-beheer.

Daarom is het van belang om naast de speelruimte ook de beheershistorie bij de planvorming te betrekken. In de verslaglegging van de beheershistorie is naar alle waarschijnlijkheid een logische opeenvolging van bosingrepen terug te vinden. Door deze combinatie van tot nu toe uitgevoerde boswerkzaamheden heeft het bos zich in een bepaalde richting ontwikkeld. Door de beheershistorie te analyseren en te eisen dat het nieuwe korte-termijn-plan aansluit bij het tot nu toe gevoerde beheer worden plotselinge koerswijzigingen voorkomen.

Dat wil niet zeggen dat er geen wijzigingen in de vanuit de historie aangegeven ontwikkelingsrichting mogen plaats vinden. Wel wordt geëist dat, indien een koerswijziging in het beheer vanuit sociaal-economisch oogpunt wenselijk is, de veranderingen geleidelijk moeten worden doorgevoerd. Plotselinge veranderingen moeten worden voorkomen omdat een bosecosysteem door zijn langzame ontwikkeling vraagt om een geleidelijke koersverandering.

Erg belangrijk is dus het bijhouden van een uitgebreide beheersverslaglegging. Daarin moet altijd vermeld worden wat de exacte reden van een bepaalde bosingreep is geweest. Hierdoor kan de gevolgd gedachtengang

door de volgende planner worden opgepikt.

Pas na het vaststellen van de speelruimte en het achterhalen van de beheershistorie worden de mogelijke bosingrepen expliciet geformuleerd waarna bepaald wordt welke bosingrepen de voorkeur verdienen. Deze bosingrepen gaan het korte termijn plan vormen.

Criteria voor het opstellen van korte-termijn programma's

Bij het opstellen van korte termijn programma's en dus bij een keuze tussen de mogelijke bosingrepen, kunnen de volgende twee criteria als analyse-instrument worden gehanteerd (vrij naar Ganzevles et al, 1975):

a. *Worden door de nu voorgestelde bosingrepen op de langere termijn ongewenste effecten veroorzaakt?*

b. *Worden door de nu voorgestelde bosingrepen toekomstige ontwikkelingsmogelijkheden meer dan nodig afgesneden?*

Ad a. De eerste categorie consequenties heeft betrekking op de middellange-termijn-oplossing die in eerste instantie aanvaardbaar of zelfs zeer voordelig zijn, maar die op de langere termijn nadelen met zich mee brengen die men dan moeilijk kan opvangen.

Zo kan bijvoorbeeld binnen een bosbedrijf dat in liquiditeitsproblemen verkeert besloten worden, bij een dunning in eik, wat meer visbakens te oogsten, omdat deze een hoge prijs opbrengen. Op de korte termijn verbetert de liquiditeitspositie aanzienlijk. Dit heeft echter op de langere termijn tot gevolg dat de prijs voor het eikenhout bij eindkap veel lager uitvalt (dit nog los van de grotere kans op windworp). Gezien vanuit het oogpunt van de continuïteit is dan het tegenoverge-

stelde bereikt van wat men tot doel had.

Ad b. Bij de tweede categorie consequenties op de langere termijn gaat het in wezen om flexibiliteit. Bij het besluit tot uitvoering van bosingrepen moeten zoveel mogelijk ontwikkelingsmogelijkheden open worden gehouden. Als zich in een opstand van grove den een aantal redelijk gevormde eiken hebben gevestigd, kan men uit het oogpunt van flexibiliteit besluiten deze door middel van vrijstellen zolang mogelijk te behouden. Moet er dan op een bepaald moment toch worden gekozen, dan moet die keuze zijn gebaseerd op de dan geldende normen. Een belangrijke randvoorwaarde is wel dat op het moment van keuze het resterende bos zich nog tot een stabiel ecosysteem kan ontwikkelen.

Kiezen voor deze manier van plannen betekent dat een zo breed mogelijk scala van mogelijke gevolgen van de geplande bosingrepen in de beschouwing moet worden betrokken.

Tenslotte

Het hierboven geschetste procesplanning-concept is speciaal voor de bosbouw ontworpen. Het is afgeleid vanuit een theoretisch plannings kader. De mogelijkheid om een bosbeheersplan te ontwerpen geheel vanuit de procesplannings gedachte heeft zich helaas nog niet voorgedaan. Waarschijnlijk zal tijdens zo'n experiment blijken dat het procesplanning-concept, zoals hierboven beschreven, nog veel vragen oproept en aanpassingen vraagt. Ik hoop door middel van dit artikel een aanzet te geven tot een discussie over de te hanteren plannings methodiek in de bosbouw. Ik sta dan ook open voor aanvullingen, ideeën en reacties. Als uiteindelijk doel zie ik het ontstaan van een plannings-concept speciaal ge-

schikt voor de bosbouw met zijn extreem lange plannings horizon. Dit plannings-concept zal zowel op theoretisch als praktisch niveau moeten functioneren.

Literatuur:

- Buiting, R.B., 1989: Bosbeeldrealisatie en procesplanning. Doctoraalscriptie nr. 89-22, Vakgroep Bosbouw, LUW.
- Doorn, J. & F. van Vught, 1978: Planning: methode en techniek voor beleidsondersteuning. Assen/Amsterdam.
- Faber, P. & F. Tiemens, 1975: De opbrengstniveaus van populier. Uitvoering verslag 'De Dorschkamp' Wageningen, bnd 13 nr.1.
- Fanta, J., 1985: Groeiplaats: onderzoek, classificatie en betekenis voor de bosbouw. In: Nederlands Bosbouw tijdschrift 57 (10/11).
- Ganzevles, M.G.J. et al., 1975: Enige beschouwingen over procesplanning. In: Stedebouw en volkshuisvesting. Juli/augustus, 1975.
- Kickert, W.J.M., 1986: Overheidsplanning: Theorieën, technieken en beperkingen. Assen/Maastricht.
- Klein, J.P.G. & A.M.Filius, 1987: Investeringsanalyse van de teelt van populieren. In: Nederlands Bosbouw tijdschrift 59 (9/10).
- Koningsveld, H., 1988: Planning en (on)zekerheid. In: PHLO-cursus Inrichting landelijke gebieden, bestuurlijke besluitvorming. LUW.
- Leibundgut, H., 1966: Die Waldpflege. Verslag Haupt, Bern.
- Meerjarenplan bosbouw, Regeringsbeslissing, 1986. Ministerie van Landbouw en Visserij, 's Gravenhage.
- Stegeman, G. & P. Schmidt, 1988: Silvicultural design. Vakgroep bosbouw, LUW. Niet gepubliceerd.
- Vught, F.A.van, 1982: Experimentele beleidsplanning. VUGA, Den Haag.