

Het ontwerpen van zuiveringsinstallaties

algemene inleiding

Deze 22e Vakantiecursus in Drinkwatervoorziening is gewijd aan het ontwerpen van installaties voor winning en zuivering van grond- en oppervlaktewater, ter voorziening van bevolking en industrie met drink- en gebruikswater. Nog altijd geschiedt dit ontwerpen veelal langs intuïtieve weg, op basis van de grote hoeveelheid statische vakkennis, waarover de betrokken ingenieur beschikt. De maatschappij van vandaag is echter niet meer statisch, doch toont een steeds toenemende dynamiek, waarbij enerzijds voortdurend nieuwe mogelijkheden worden geopend, en anderzijds voortdurend nieuwe eisen worden gesteld. Wat gisteren als laatste technische ontwikkeling werd begroet, is vandaag achterhaald en voldoet morgen niet meer aan de verlangens van een steeds veeleisender maatschappij. Een intuïtieve benadering van het ontwerpproces door één persoon is hiermede ontoereikend geworden en voor de toekomst zal dan ook tot rationalisering en tot werken in teamverband moeten worden overgegaan. Dit is echter eerst mogelijk als het ontwerpproces zelve in overzienbare componenten is ontleed. In deze inleiding zal daartoe een poging worden gedaan.

Zeer in het kort kan ontwerpen worden omschreven als het proces, waarbij uitgaande van het programma van eisen de meest bevredigende vorm van de gezochte installatie wordt verkregen, waarmee in het onderhavige geval onder alle omstandigheden voldoende water van goede kwaliteit tegen een niet te hoge prijs kan worden geleverd. Hoe beknopt en onvolledig deze definitie ook is, toch kunnen hierin reeds de 3 essentiële componenten worden onderscheiden:

- a. de analyse, d.w.z. het nagaan van wensen en mogelijkheden, het verzamelen van eisen en gegevens;
- b. de synthese om wensen en mogelijkheden optimaal met elkaar in overeenstemming te brengen;
- c. de toetsing om met zekerheid te constateren dat het resultaat der synthese, het ontwerp, ook inderdaad zo goed mogelijk aan de te stellen eisen voldoet.

Bij een wat verdergaande onderverdeling [1], wordt de analyse voorafgegaan door de processen van oriëntatie en voorbereiding en de synthese door die van ideevorming en rijping.

De laatstgenoemde onderverdeling volgend, heeft de oriëntatie allereerst tot doel om na te gaan of er eigenlijk wel een ontwerpprobleem is, of het niet mogelijk is dit vraagstuk geheel te elimineren. Bij uitbreiding van een oppervlaktewaterwinning bij voorbeeld, zouden ook nieuwe zuiveringsinstallaties moeten worden gebouwd, doch deze behoeven niet te worden ontworpen wanneer het extra benodigde water als oeverfiltraat wordt gewonnen of wellicht nog beter, wanneer het en gros van een naburig bedrijf wordt betrokken. Overigens dient deze fase om de principiële mogelijkheden voor de nieuwe watervoorziening na te gaan en voor zover niet direct op kwalitatieve, kwantitatieve of economische overwegingen verworpen, hiervoor

de beschikbare gegevens te verzamelen. Bij de voorbereidingsfase worden enerzijds de ontbrekende gegevens verzameld, zo nodig door eigen metingen, anderzijds het programma van eisen opgesteld. Voor waterzuiveringsinstallaties betreffen deze eisen primair de hoeveelheid en de hoedanigheid van het additioneel benodigde drink- en gebruikswater. Kwaliteitseisen voor drinkwater behoeven intussen niet door de ontwerper zelf te worden opgesteld; dit is reeds voor hem gedaan in de vorm van de eisen van de Waterleidingwet, de aanbevelingen van de Vewin, de kwaliteitseisen voor drinkwater uit oppervlaktewater als neergelegd in Grondslagen Basisplannen no. 4, terwijl bij nog open gebleven vraagpunten, de kwaliteitseisen van de World Health Organization, van de United States Public Health Service en van vele andere instanties kunnen worden geraadpleegd. Voor de in de toekomst benodigde capaciteit is de ontwerper wel geheel aansprakelijk en niemand kan deze verantwoordelijkheid van hem overnemen. Ir. van der Veen zal in zijn voordracht laten zien, hoe de toekomstige waterbehoeften systematisch kunnen worden geraamd, terwijl ir. Venhuizen op het in dit verband even belangrijke probleem van de variatie van het waterverbruik in samenhang met het bergingsvraagstuk zal ingaan. Onder de industriële produktiemiddelen kenmerken waterleidingbedrijven zich intussen door de hoge bedrijfszekerheid. Ir. Vaillant zal aangeven welke eisen ten aanzien van het produktievermogen hieruit voortvloeien. Het programma van eisen betreft intussen niet alleen het kwantitatief en kwalitatief veilig leveringsvermogen, doch tal van andere aspecten moeten hierbij worden beschouwd. Afhankelijk van de omstandigheden kunnen dit zijn overwegingen van hydrologie, hydrografie en hydraulica, van constructie, bouwphysica, klimaatbeheersing en rationele uitvoering, van machinale, elektrische en elektronische installaties, van onderhoud en bediening, van economie en kostprijs, van aethetica en architectuur en van nog vele andere. De heer Horstmeier zal laten zien hoe deze aspecten bij de winning en zuivering van grondwater moeten worden geëvalueerd, terwijl ir. Hofker deze taak toevalt ten aanzien van de winning en zuivering van oppervlaktewater. Nimmer mag echter worden vergeten, dat door de stormachtige ontwikkeling van techniek en wetenschap op het gebied van de watervoorziening, niemand het gehele terrein meer kan overzien en voor een optimaal resultaat samenwerking van deskundigen noodzakelijk is. Reeds bij de voorbereidingsfase moeten deze deskundigen worden aangetrokken en ingeschakeld en bovenal doeltreffend worden begeleid om als team te kunnen functioneren.

Het programma van eisen als resultaat van de voorbereidende fase is intussen alleen bruikbaar voor het eigenlijke ontwerpproces, wanneer het enerzijds volledig en uitputtend is en zich anderzijds beperkt tot eisen welke relevant zijn, zoveel mogelijk onafhankelijk van elkaar en teruggebracht tot de meest essentiële betekenis. Een nauwgezette formulering van deze eisen is tenslotte een

belangrijk hulpmiddel om persoonlijke voorkeuren te vermijden, om een objectieve probleemstelling te verkrijgen. Mits ook de intussen verzamelde gegevens van voldoende omgang en diepgang zijn, is het ontwerpprobleem nu in principe oplosbaar. Een intuïtieve oplossing, op grond van vroeger opgedane ervaring, wordt ongetwijfeld het snelst verkregen, is zeker bruikbaar, doch behoeft niet optimaal te zijn en zal waarschijnlijk de laatste ontwikkelingen op het gebied van techniek en wetenschap niet omvatten. Maar zekerheid van een optimale oplossing kan worden verkregen door een methodische analyse van eisen en gegevens, door het opsporen van relatiepatronen op grond waarvan het totale vraagstuk in een aantal zoveel mogelijk onafhankelijke deelproblemen kan worden gesplitst [2]. Mits deze deelproblemen niet te omvangrijk zijn, kunnen hiervoor gemakkelijk verschillende oplossingen worden aangegeven. Dat dit weer grotendeels intuïtief geschiedt, langs de weg van ideevorming en rijping is eenvoudig niet te vermijden. Door het naast elkaar stellen van verschillende mogelijkheden, door een objectieve analyse van de daaraan verbonden voor- en nadelen, is het nu echter wel mogelijk één of enkele oplossingen aan te geven welke optimaal aan het gestelde deelprobleem voldoen. De oplossing van het ontwerpprobleem als geheel is intussen niet de som van de oplossingen der deelproblemen. Sommige combinaties zullen immers elkaars nadelen versterken, andere elkaars voordelen en wederom moet een aantal mogelijkheden worden geanalyseerd. Pas na deze synthese kunnen de meest aantrekkelijke ontwerpen worden aangewezen en een definitieve keuze worden gemaakt. Vooral bij een watervoorziening van grotere omvang tenslotte, zal met de ontwerpprocedure langere tijd zijn gemoed. In die

periode kunnen de feitelijke omstandigheden zich hebben gewijzigd en een toetsing van het uiteindelijk gekozen ontwerp is dan ook noodzakelijk om zekerheid te hebben, dat het ontwerp met de laatst bekende gegevens en eisen in overeenstemming is. Zeer in het bijzonder betreft deze toetsing de kostprijs, welke in sterke mate door het ontwerp wordt bepaald, zoals door ir. Knoppert als laatste spreker zal worden toegelicht.

Ontwerpen is in wezen het nemen van deskundige beslissingen. Met voldoende fantasie gewapend kan immers voor elk probleem een aantal oplossingen worden aangegeven. Sommige hiervan zullen in het gegeven geval minder aantrekkelijk zijn en verder buiten beschouwing kunnen blijven, doch de keuze tussen de overblijvende mogelijkheden is vaak bijzonder moeilijk. Deze keuze mag eerst worden gemaakt in het kader van het grotere geheel, als ook de mogelijke oplossingen van verwante problemen bekend zijn. Persoonlijke voorkeur behoort bij deze keuze slechts een ondergeschikte rol te spelen en primair zal de keuze moeten worden gebaseerd op een objectieve analyse van voor- en nadelen. Een grote vakkennis, ook van de laatste ontwikkelingen op het gebied van techniek en wetenschap is hierbij onmisbaar. Om deze vakkennis op peil te houden en uit te breiden is post-akademiaal onderwijs noodzakelijk, waaraan deze 22e Vakantiecursus in Drinkwatervoorziening weer een belangrijke bijdrage kan geven.

Literatuur

1. Oosterhoff, J. *Architect en Constructeur*, Intreerede TH Delft, 26 januari 1966.
2. Knikkink, H. *Evaluatie van een ontwerpmethodiek*, afstudeerontwerp TH Delft, februari 1969.