

## Kostprijsstechnische grondslagen van waterleidingtarieven

Hoofdpijnen uit het rapport van de door de contactclub streekwaterleidingbedrijven (Cocluwa) ingestelde tarievencommissie ad hoc.<sup>1)</sup>

### Inleiding

Bij een intensieve bestudering van het tariefsvraagstuk moet men onvermijdelijk tot de erkenning komen dat men met een bijzonder lastig vraagstuk te maken heeft. Niet alleen heeft het waterleidingtarief een groot aantal facetten en moet het aan een groot aantal eisen voldoen. Veel meer moeite ondervindt men door de onbekendheid met veel belangrijke factoren en door de ondoorzichtigheid, die het gevolg is van het grote aantal overwegingen en argumenten van verschillend gewicht.

De ervaring met discussies over tarieven leert dat in veel gevallen iedere deelnemer aan het gesprek het tariefsvraagstuk vanuit zijn eigen gezichtshoek benadert. Hierbij gebeurt het vaak dat de kostprijsstechnische kant van het probleem vrij snel op de achtergrond raakt.

De tarievencommissie, welke eind 1966 door de contactclub streekwaterleidingbedrijven werd ingesteld, heeft zich in de drie jaar van zijn werkzaamheden zeer sterk gericht op de bestudering van de kostprijsstechnische grondslagen van waterleidingtarieven en met de mogelijkheden van toepassing daarvan voor de tariefstelling. Daarbij is onder meer gebruik gemaakt van een tweetal publicaties, t.w. de bekende Tarievenrapporten van de VEWIN, uitgegeven in 1960, en het artikel „Moderne Tariefsvormen” van ir. Van Nes in „Water” 48 (1964) (18) 243 e.v.

### Algemene uitgangspunten

Aan de bovenvermelde publicaties kon de commissie een aantal beginselen en uitgangspunten ontleen. In de eerste plaats moet hierbij worden genoemd de volgende omschrijving, welke de VEWIN-commissie gaf van het doel van tariefstelling:

„De commissie meent, dat het beginsel van elk tarief moet zijn om aan een afnemer alle voor hem gemaakte kosten in rekening te brengen . . . .”

Deze omschrijving impliceert een aanzienlijke beperking ten aanzien van de keuze van de tariefsgrondslag. De kosten welke voor een individuele afnemer zijn gemaakt kunnen immers alleen maar afhankelijk worden gesteld van het gedrag van deze afnemer als individu temidden van de collectiviteit van afnemers. Dit „gedrag” tegenover het waterleidingbedrijf kan niet worden gekarakteriseerd door sociaal-economische factoren, zoals de personele huurwaarde of de bewoonde oppervlakte van een perceel, maar kan alleen worden afgemeten aan het afnamepatroon van de verbruikers in relatie tot het afnamepatroon van de gezamenlijke verbruikers.

Hieruit vloeit voort dat de *minimum-eis* voor een kost-

prijsstechnisch verantwoord tarief is, dat de *individuele afname wordt gemeten*.

De verscheidenheid in de vorm van metertarieven is ook dan nog dermate groot dat de volgende eisen moeten worden geformuleerd:

- Een tarief moet hanteerbaar zijn en efficiënt in de toepassing. De eis van efficiëntie krijgt bij overgang op mechanische watergeld-administratie bijzondere aandacht. Deze eis speelt voor afzonderlijke tarieven voor kleine groepen verbruikers een ondergeschikte rol.
- Een tarief moet voor de verbruikers begrijpelijk en mede daardoor aanvaardbaar zijn. Dit kan ook als volgt worden gezegd: het tarief moet zo weinig mogelijk aangrijpingspunten opleveren voor vragen van afnemerszijde, waarop in feite geen bevredigend antwoord kan worden gegeven.
- Beleidsdoeleinden, anders dan van kostprijsstechnische aard, mogen bij de tariefstelling geen overheersende rol spelen.

Het in acht nemen van bovengenoemde eisen zal het ontstaan van een grotere uniformiteit in de tarieven, althans voor wat betreft de vorm, bevorderen. Dat wordt door velen als een wenselijke ontwikkeling gezien.

### Kostenindeling

De eerste stap op de weg naar een kostprijsstechnisch verantwoord tarief is een groepering van de kosten, die enerzijds geënt is op de structuur van het waterleidingbedrijf en die anderzijds gericht is op de tariefstelling.

De in de VEWIN-rapporten aangegeven kostenindeling voldoet naar het inzicht van de Cocluwa-commissie het best aan deze twee-voudige relatie en is dan ook overgenomen. Hierbij zijn echter maar 3 kostencategorieën onderscheiden, namelijk:

*capaciteitskosten*: dat zijn kosten waarvan de omvang geheel of grotendeels wordt bepaald door de omvang van de capaciteit ( $m^3/h$ );

*consumptiekosten*: dat zijn kosten waarvan de omvang geheel of grotendeels wordt bepaald door het aantal geproduceerde eenheden ( $m^3$ );

*klantenkosten*: dat zijn kosten waarvan de omvang geheel of grotendeels wordt bepaald door het aantal aansluitingen.

Het denkbeeld van invoering van de categorie „algemene kosten”, welke door de VEWIN-commissie is gebruikt om die kosten te rubriceren welke niet zonder meer tot de genoemde drie categorieën zijn te rekenen en die later in een voorbeeld zijn gevoegd bij de klantenkosten, is niet overgenomen. De Cocluwa-commissie heeft er de voorkeur aan gegeven, alle kosten zo goed mogelijk te verdelen over de genoemde 3 categorieën, mede in verband met het feit dat het begrip „algemene

<sup>1)</sup> De commissie was als volgt samengesteld:  
Ir. H. van Nes, directeur NV Waterleidingmaatschappij „Drenthe”  
G. Kersten, econ. adjunct-directeur Provinciaal Waterleidingbedrijf van Noordholland  
Ir. W. G. Beeftink, secretaris COCLUWA

kosten" bij vele bedrijven een andere inhoud heeft dan in het geval van de kostenindeling is bedoeld.

Omdat deze kostenindeling de werkelijke structuur van het waterleidingbedrijf toch slechts op gebrekkige wijze weerspiegelt, zal het rubriceren van veel posten op sterk gevoelsmatige wijze moeten geschieden. Een gedetailleerde kostenindeling als basis voor de tariefstelling heeft daarom ook weinig zin. Zo zal bijvoorbeeld bij veel bedrijven een overgroot deel van het personeel geen tijd schrijven, met als gevolg dat een relatief groot deel van de totale kosten niet anders dan via schattingen kan worden ingedeeld.

Een voor een streekwaterleidingbedrijf uitgewerkt voorbeeld, waarbij rekening is gehouden met de speelruimte bij de indeling van de kosten, leverde het volgende resultaat op:

| kostencategorie   | aandeel in % van de totale kosten |
|-------------------|-----------------------------------|
| capaciteitskosten | 30 - 45 %                         |
| consumptiekosten  | 30 - 45 %                         |
| klantenkosten     | 25 - 30 %                         |

### Algemene tariefsformule

Vanuit de kostenindeling met de genoemde 3 categorieën komt men als vanzelf tot een basistarief met 3 overeenkomstige elementen.

Het capaciteits-element — overeenkomend met de categorie capaciteitskosten — levert verreweg de meeste moeilijkheden op. Allereerst rijst de vraag wat moet worden verstaan onder de „capaciteit”, waaraan de capaciteitskosten per definitie zijn gerelateerd. Kenmerkend voor een waterleidingbedrijf is, dat het productie-apparaat is opgebouwd uit een groot aantal capaciteiten, zoals bijvoorbeeld winningscapaciteit, zuiveringscapaciteit, pompcapaciteit, transportcapaciteit, suppletiecapaciteit, distributiecapaciteit en afnamecapaciteit.

Al deze capaciteiten worden, bij het voldoen aan de vraag naar water, elk volgens een eigen patroon ingezet. Een onderverdeling van de capaciteitskosten zou echter niet alleen de gesignaleerde moeilijkheden van de kostenindeling vergroten, een dergelijke verdere uitwerking zou ook leiden tot een veel te ingewikkelde tariefsvorm. Met het oog hierop is een andere gedachtengang gevolgd, welke in het kort neerkomt op het volgende. Het waterleidingbedrijf heeft te maken met een *collectiviteit van afnemers*, die het bedrijf confronteert met een gezamenlijk verbruikspatroon. Het bedrijf draagt in beginsel zorg voor het bouwen en instandhouden van een productie-apparaat, waarmee aan het verbruikspatroon kan worden voldaan.

Hierbij is het voor de afnemers niet van belang hoe dit productie-apparaat is samengesteld, als maar wordt voldaan aan de eis dat de totale kosten zo laag mogelijk zijn. Aan de andere kant is het voor het bedrijf niet van belang voor welk doel het afgenomen water wordt gebruikt. Deze gedachtengang loopt uit op het invoeren van één begrip „bedrijfscapaciteit”, dat direct verband houdt met het gezamenlijke verbruikspatroon van de afnemers. De commissie heeft er de voorkeur aan gegeven dit begrip als volgt te definiëren:

*De bedrijfscapaciteit is gelijk aan het werkelijke maximale uurverbruik van de gezamenlijke afnemers.*

Hierin wordt gesproken van „werkelijke” om aan te geven dat het gaat om de verkochte hoeveelheid water,

die uiteraard kleiner is dan de geproduceerde hoeveelheid. Tevens is in deze definitie vastgelegd dat gewerkt moet worden met  $m^3/$ uur als dimensie van bedrijfscapaciteit. De keuze van deze dimensie berust op de volgende twee overwegingen.

1. Bij de levering van water is — als gevolg van het niet volkomen samenvallen in de tijd van levering en behoefte — een „wachtijdprobleem” te onderscheiden. De toelaatbare „wachtijd” voor de afname van water zal in ieder geval dichter bij een uur liggen dan bij een etmaal;
2. De seizoenmatigheid in de afname, die maatgevend is voor de toerekening van de capaciteitskosten, komt bij waterleidingbedrijven vooral tot uiting in de afnamefluctuaties binnen het etmaal.

De volgende symbolen zijn ingevoerd:

capaciteitskosten :  $K_c$  in gulden (per jaar);

totaal jaarverbruik : verkochte hoeveelheid water =  $Q$  in  $m^3$  per jaar);

bedrijfscapaciteit :  $C_0$  in  $m^3/$ uur.

Indien wordt getracht te komen tot een algemene tariefsformule heeft relatering van de capaciteitskosten aan de bedrijfscapaciteit geen directe waarde voor de schrijfwijze van de capaciteitsterm in deze formule, omdat een afnemer geen stuk bedrijfscapaciteit *verbruikt*. Een afnemer legt echter zo nu en dan *beslag* op een stuk bedrijfscapaciteit en wel volgens een door hemzelf bepaald patroon. De belangrijkste kenmerken van een dergelijk patroon zijn de *afnamecapaciteit* en het (jaar)verbruik. De capaciteitsterm uit de algemene tariefsformule is daarom samengesteld uit de individuele afnamecapaciteit,  $c$  genoemd, en een capaciteitsprijs  $k_c$ , die afhankelijk is van de wijze waarop deze afnamecapaciteit wordt gebruikt.

De consumptiekosten,  $K_v$  genoemd, brengen geen problemen met zich mee. Deling van  $K_v$  door  $Q$  levert een gemiddelde kostprijs  $p$  per  $m^3$  op, welke als  $m^3$ -prijs in de tariefsformule kan worden ingevoerd, in combinatie met het individuele verbruik  $q$ .

Ook de klantenkosten, aan te duiden door het symbool  $K_k$ , zijn zonder al te veel moeite te verdelen. Er zullen echter in de meeste gevallen redenen aanwezig zijn om deze kosten niet gelijkmatig over de afnemers te verdelen. Niet alleen zijn er bij de klantenkosten vaak aanwijsbare verschillen in kosten, zoals door verschillende omvang van de aansluitleiding c.a., bij deze kostencategorie speelt ook de invloed van het *tarief voor aansluitkosten* een belangrijke rol. De rente van de betaalde aansluitkosten betekent immers in feite ook een aandeel in de klantenkosten in een ruimere betekenis.

In ieder geval worden de klantenkosten in de algemene tariefsformule ingebracht in de vorm van een vast bedrag  $v$ .

Resumerend luidt de algemene tariefsformule op jaarbasis als volgt:

$$w = c \cdot k_c + q \cdot p + v$$

waarin

$w$  = watergeld in gulden (per jaar);

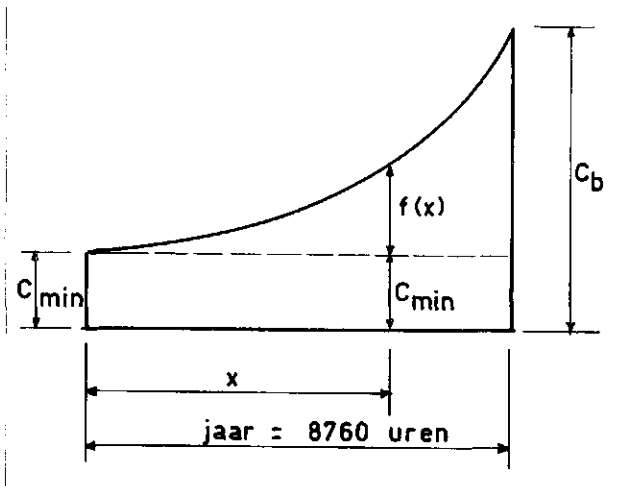
$c$  = afnamecapaciteit in  $m^3/$ uur;

$k_c$  = capaciteitsprijs in gulden per  $m^3/$ uur (per jaar);

$q$  = verbruik in  $m^3$  (per jaar);

$p$  =  $m^3$ -prijs, gelijk aan  $K_v/Q$ , in gulden per  $m^3$

$v$  = vast bedrag in gulden (per jaar).



Afb. 1 - Verbruikskarakteristiek.

Voorwaarden:

$$\sum c \cdot k_c = K_c$$

$$\sum v = K_k$$

#### De capaciteitsprijs $k_c$

Zoals uit het voorgaande kan worden afgeleid, zal de capaciteitsprijs  $k_c$  afhangen van de wijze waarop de verbruiker beslag legt op de bedrijfscapaciteit, anders gezegd: van de wijze waarop de verbruiker zijn afnamecapaciteit  $c$  gebruikt. Voor een nadere rekenkundige beschrijving van deze afhankelijkheid is om te beginnen nodig een *verbijzondering van de kosten van overcapaciteit*, welke overcapaciteit door seizoenmatigheid in de afname wordt veroorzaakt. De hiervoor toe te passen methodes zijn op summere wijze aangegeven in de VEWIN-rapporten.

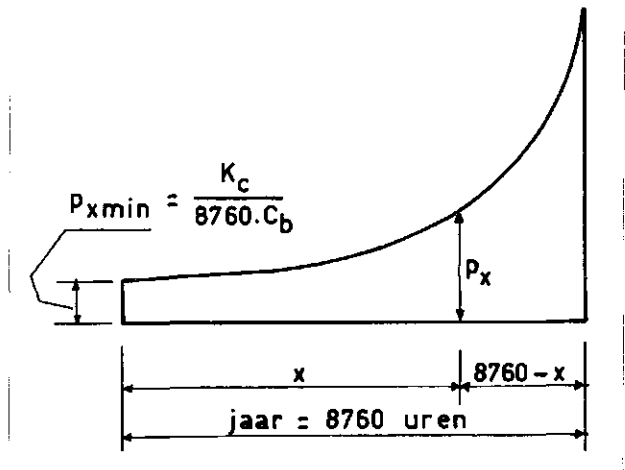
Aan de door de VEWIN-commissie gekozen methode is ook door de Cocluwa-commissie de voorkeur gegeven. Deze methode kan het beste worden vergeleken met de door prof. Van der Schroeff in zijn boek „Kosten en Kostprijs” vermelde methode van verbijzondering over de top- en basisafzet in evenredigheid met het aandeel in de maximale afzet. Deze methode resulteert in een gemiddeld bedrag aan capaciteitskosten per geproduceerde eenheid voor elke te onderscheiden periode.

De „verbruikskarakteristiek”, waarop de Cocluwa-commissie deze methode van verbijzondering heeft toegepast, is een andere dan de vijf-perioden-karakteristiek uit de VEWIN-rapporten.

De verbruikskarakteristiek is een diagram waarin op de horizontale as perioden zijn uitgezet en op de verticale as het verbruik in deze perioden, d.i. de capaciteit, zodat het oppervlak van het diagram overeenkomt met de totale afname  $Q$ . Omdat als eenheid van capaciteit de  $m^3$ /uur is gekozen moeten op de horizontale as de 8760 uren van het jaar worden uitgezet. Om het diagram beter toegankelijk te maken voor de verbijzondering van de kosten van overcapaciteit zijn deze uren gerangschikt gedacht in volgorde van grootte van de capaciteitsbelasting. Voor de bepaling van de werkelijke gedaante van deze verbruikskarakteristiek staan meestal zeer weinig gegevens ter beschikking.

Gaat men uit van

$$C_b = \text{max. uurverbruik} = 8\frac{1}{2} \% \text{ van het max. etmaal-}$$



Afb. 2 -  $p_x$ -diagram.

$$\text{verbruik} = 0,085 \times 1,5 \times \text{gemiddeld etmaalverbruik} = 0,085 \times 1,5 \times \frac{Q}{365} = \frac{Q}{2715}$$

dan blijkt dat in dit normale geval in het jaar geproduceerd is  $Q = 2715 \cdot C_b$ , terwijl geproduceerd had kunnen worden een hoeveelheid van  $8760 \cdot C_b$ . De overcapaciteit bedraagt in dit geval dus in procenten

$$\frac{8760 - 2715}{8760} \cdot 100 = 69 \%$$

Hiermee is wel duidelijk dat de bedoelde verbruikskarakteristiek een „holle” gedaante moet hebben, zoals in afb. 1 schetsmatig is aangegeven, met de algemene vergelijking

$$C_x = C_{\min} + f(x)$$

waarin

$C_x$  = capaciteitsbelasting in het uur „x”

$C_{\min}$  = minimale capaciteitsbelasting, dus in het uur  $x = 1$

$f(x)$  = een zodanige functie, dat voor  $x = 8760$  uur  $C_x = C_b$ .

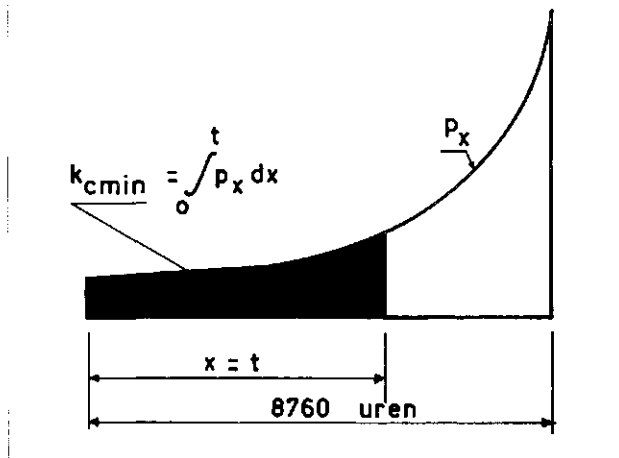
De gekozen methode van verbijzondering levert een capaciteitskosten-diagram op, waarin op de horizontale as de uren van het jaar op dezelfde wijze zijn gerangschikt als in de verbruikskarakteristiek, en waarin op de verticale as zijn aangegeven de gemiddelde capaciteitskosten per  $m^3$  voor ieder uur  $x$ , aangeduid met het symbool  $p_x$ .

Deze  $p_x$  voldoet aan de volgende vergelijking:

$$p_x = \frac{K_c}{C_b} \cdot \left\{ \frac{C_{\min}}{8760} + \int_0^x \frac{f'(x) dx}{8760 - x} \right\} \frac{1}{C_{\min} + f(x)}$$

Het  $p_x$ -diagram heeft een vorm als in afb. 2 schetsmatig is aangeduid. Deze kromme is veel sterker hol-gebogen dan de verbruikskarakteristiek.

Uitgaande van dit  $p_x$ -diagram moet de capaciteitsprijs  $k_c$  worden opgebouwd uit een zeker aantal  $m^3$ -prijzen  $p_x$ . Het aandeel  $c \cdot k_c$  van de verbruiker in de capaciteitskosten hangt dus af van de *omvang* van het capaciteitsbeslag ( $c$ ), het *aantal uren* van capaciteitsbeslag (aantal



Afb. 3 - Bepaling van de minimum waarde van de capaciteitsprijs  $k_c$ .

waarden  $p_x$ ) en de tijdstippen van capaciteitsbeslag (de waarde van elke  $p_x$  is gebonden aan een tijdstip  $x$ ). Dit strookt volledig met de door prof. Van der Schroeff geformuleerde stelling:

„Drie factoren bepalen de aansprakelijkheid van de afnemers voor de capaciteitskosten: het tijdstip, waarop de afnemers door hun vraag op de capaciteit van het bedrijf beslag leggen, de omvang en de duur van dat beslag”.

Het behoeft geen betoog dat deze theoretische benadering niet zonder vereenvoudigingen kan worden gebruikt voor de tariefstelling. Het is onmogelijk om aan iedere afnemer zijn aandeel in de capaciteitskosten in rekening te brengen door ieder uurverbruik te meten en te verrekenen tegen een voor dat uur geldende prijs  $p_x$ . Deze onmogelijkheid impliceert dat bij de tariefstelling het tijdstip van individueel capaciteitsbeslag slechts op gebrekkige wijze tot uitdrukking kan worden gebracht. Er kunnen alleen grenzen worden aangegeven waarbinnen de waarden van  $k_c$  zullen liggen, ongeacht met welke combinatie van tijdstippen men te maken heeft.

Heeft een verbruiker een afnamecapaciteit  $c$  m<sup>3</sup>/uur en wil hij in een jaar  $q$  m<sup>3</sup> afnemen, dan kan in de eerste plaats worden gesteld dat hij minstens  $t = q : c$  uren (tijdstippen) beslag op capaciteit moet leggen. In dit extreme geval neemt hij dus gedurende  $t$  uren  $c$  m<sup>3</sup> af. De capaciteitsprijs  $k_c$  zal in dit geval samengesteld zijn uit  $t$  waarden  $p_x$ . In afb. 3 is aangegeven welke minimale waarde  $k_c$  zal kunnen hebben, nl. de som van de  $t$  laagste waarden van  $p_x$ :

$$k_{cmin} = \int_0^t p_x \cdot dx$$

Afb. 4 geeft aan dat

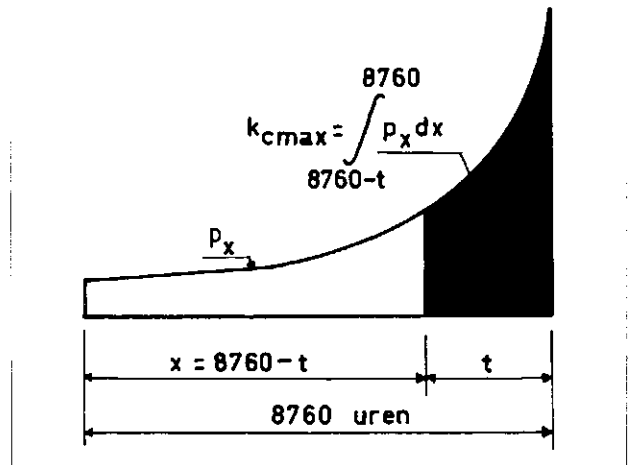
$$k_{cmax} = \int_{8760-t}^{8760} p_x \cdot dx$$

Uit deze vergelijkingen volgt dat voor  $t = 8760$  uur:

$$k_{cmin} = k_{cmax} = \int_0^{8760} p_x \cdot dx = k_{cmax \text{ abs.}}$$

Bovendien geldt:

$$k_{cmin} \text{ voor } t + k_{cmax} \text{ voor } (8760 - t) = k_{cmax \text{ abs.}}$$



Afb. 4 - Bepaling van de maximum waarde van de capaciteitsprijs  $k_c$ .

Uitgaande van de volgende veronderstellingen:

$$C_x = 0,08 \cdot C_b + 0,92 \cdot C_b \cdot \frac{x^3}{8760^3} \quad (\text{exponentiële vergelijking verbruikskarakteristiek})$$

$$\text{en } \frac{K_c}{C_b} = f 900,- \text{ per m}^3/\text{uur}$$

is een  $p_x$ -diagram berekend, waaruit voor verschillende waarden van  $t$   $k_{cmin}$  en  $k_{cmax}$  zijn bepaald. In afb. 5 zijn deze waarden in een dubbel-logaritmische grafiek aangegeven en door vloeiende lijnen verbonden.

Een verdere theoretische uitwerking van de verbijzondering van de kosten van overcapaciteit dan met deze afbeelding is bereikt, is niet mogelijk.

#### Tariefslijn voor grootverbruikers

De algemene tariefsformule leidt als vanzelf tot een indeling van de verbruikers in twee categorieën, nl. de *grootverbruikers*, waarvoor de waarde van de afnamecapaciteit door begrenzing of anderszins bekend is, en de *kleinverbruikers*, waarbij van de individuele afnamecapaciteit weinig exact bekend is.

Een bepaling van  $k_c$  als functie van tijdstip en duur van capaciteitsbeslag heeft dan ook alleen directe betekenis voor de grootverbruikers.

De afhankelijkheid van  $k_c$  van het tijdstip van capaciteitsbeslag kan — werkend op jaarbasis — alleen tot uitdrukking komen in de gevonden grenzen  $k_{cmin}$  en  $k_{cmax}$ . De duur van het capaciteitsbeslag, gekarakteriseerd door  $t = q : c$  kan tot gelding worden gebracht door in een grafiek als van afb. 5 een lijn te trekken met de algemene vergelijking  $k_c = f(t)$  tussen de grenzen  $k_{cmin}$  en  $k_{cmax}$  (afb. 3 en 4).

Deze functie is gebonden aan een tweetal voorwaarden, nl.

- voor  $t = 8760$  uur moet  $k_c = k_{cmax \text{ abs}}$  zijn;
- $\sum c \cdot k_c = K_c$  (kostendekking).

Eerstgenoemde voorwaarde wordt afgebeeld door het overeenkomstige punt in afb. 5. Ook de tweede voorwaarde kan worden afgebeeld als een punt, en wel het punt met de coördinaten  $(t_{gem}, k_{cgem})$  waarvoor geldt:

$$t_{\text{gem}} = \frac{Q}{\sum c}$$

$$k_{c\text{gem}} = \frac{K_c}{\sum c}$$

Van de som van de individuele afnamecapaciteiten kan worden gesteld dat deze groter is dan de bedrijfs capaciteit. Anders geschreven:

$$\sum c = a \cdot C_b \quad (a > 1).$$

De factor  $a$  heeft de naam „diversiteitscoëfficiënt” gekregen.

Gebruik makend van deze coëfficiënt kunnen de coördinaten van het genoemde „gemiddelde” punt van de tariefslijn als volgt worden geschreven:

$$t_{\text{gem}} = \frac{Q}{a \cdot C_b} = \frac{T}{a}$$

$$k_{c\text{gem}} = \frac{1}{a} \cdot \frac{K_c}{C_b}$$

Na aanname van  $t_{\text{gem}}$  of van  $a$  kan een tariefslijn voor  $k_c$  worden getekend door de bekende 2 punten. Nu is, uit gegevens van enkele streekbedrijven, vastgesteld dat voor grootverbruikers  $t_{\text{gem}}$  ongeveer gelijk is aan 2000 uur/jaar. Heeft de bedrijfstijd  $T$  van de bedrijfs capaciteit de eerdergenoemde waarde van 2715 uur/jaar dan volgt hieruit voor de grootverbruikers:

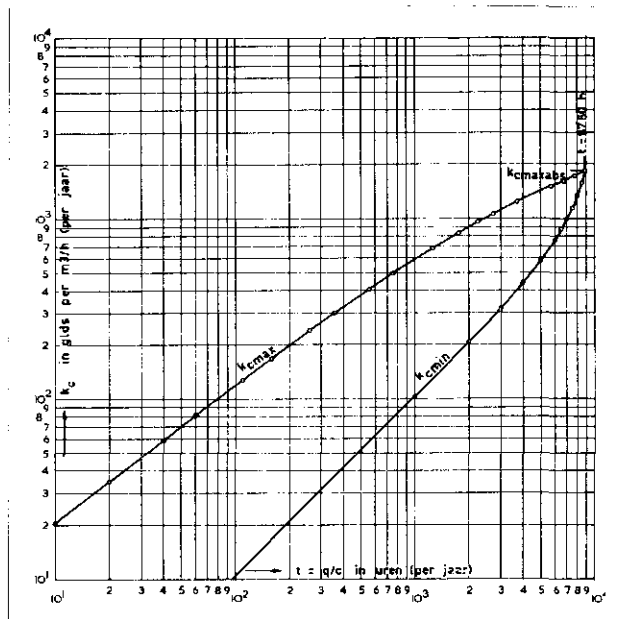
$$a = \frac{2715}{2000} = 1,36.$$

Met afb. 5, waarvoor  $\frac{K_c}{C_b} = f 900,-$  per  $m^3$ /uur is aangenomen wordt dan

$$k_{c\text{gem}} = \frac{900}{1,36} = f 660,- \text{ per } m^3/\text{uur}.$$

In afb. 6 is een tariefslijn voor grootverbruikers ge-

Afb. 5 - Boven- en ondergrens voor de capaciteitsprijs  $k_c$  als functie van  $t$ .



tekend door de aldus gevonden 2 punten. Hierbij heeft  $k_c$  voor  $t = 2000$  uur niet de gevonden waarde van  $f 660,-$  per  $m^3$ /uur gekregen, maar een iets hogere waarde, nl.  $f 680,-$  per  $m^3$ /uur. Dit is gedaan in verband met het feit dat de tariefslijn, uitgezet op lineair grafiekpapier, een „bolle” lijn is, d.w.z. dat het tarief degressief is. Het gewogen gemiddelde van een groot aantal punten van een dergelijke lijn wordt afgebeeld door een punt met de coördinaten:

$$k'_{c\text{gem}} = \frac{\sum c \cdot k_c}{\sum c} \text{ en}$$

$$t'_{\text{gem}} = \frac{\sum c \cdot t}{\sum c}.$$

Dit punt zal iets onder de lijn liggen. Zou de tariefslijn derhalve voor  $t = 2000$  uur worden getrokken door  $k_c = f 660,-$  per  $m^3$ /uur, dan zouden de capaciteitskosten niet worden gedekt.

De lijn voor  $k_c$  zal beantwoorden aan een vergelijking met de algemene vorm

$$k_c = \alpha + \beta \cdot t \gamma,$$

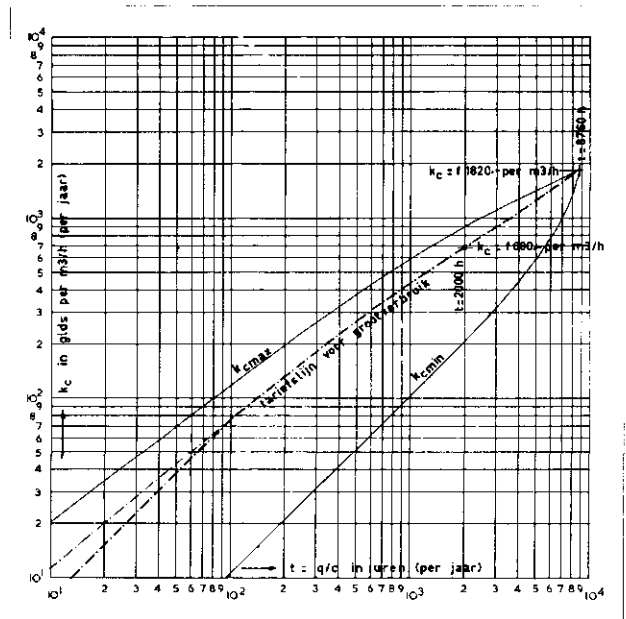
een vergelijking welke voor een capaciteitstarief uiteraard onbruikbaar is.

De gevonden tariefslijn kan echter zeer dicht worden benaderd door een zgn. staffel van  $m^3$ -prijzen. Voor de lijn van afb. 6 kan deze staffel als volgt zijn.

Bij afnamecapaciteit  $c \text{ m}^3/\text{uur}$ :

|               |                |   |                           |
|---------------|----------------|---|---------------------------|
| Eerste        | 100 . c $m^3$  | — | 76 ct/ $m^3$              |
| volgende      | 100 . c $m^3$  | — | 56 ct/ $m^3$              |
| volgende      | 100 . c $m^3$  | — | 48 ct/ $m^3$              |
| volgende      | 200 . c $m^3$  | — | 42 ct/ $m^3$              |
| volgende      | 200 . c $m^3$  | — | 36 ct/ $m^3$              |
| volgende      | 300 . c $m^3$  | — | 31 ct/ $m^3$              |
| volgende      | 500 . c $m^3$  | — | 27 ct/ $m^3$              |
| volgende      | 500 . c $m^3$  | — | 23 ct/ $m^3$              |
| volgende      | 1000 . c $m^3$ | — | 20 ct/ $m^3$              |
| volgende      | 2000 . c $m^3$ | — | 18 ct/ $m^3$              |
| alle volgende | $m^3$          | — | 15 <sup>5</sup> ct/ $m^3$ |

Afb. 6 - Tariefslijn  $k_c = f(t)$  voor grootverbruikers.



Bij  $c = 4 \text{ m}^3/\text{uur}$  en  $q = 3200 \text{ m}^3$  wordt  $t = 800$  uur en wordt  $k_c$  volgens deze staffel:

$$k_c = 100 \cdot 0,76 + 100 \cdot 0,56 + 100 \cdot 0,48 + 200 \cdot 0,42 + 200 \cdot 0,36 + 100 \cdot 0,31 = f 367,- \text{ per m}^3/\text{uur}.$$

Het aandeel van deze verbruiker in de capaciteitskosten wordt dus

$$c \cdot k_c = 4 \cdot 367 = f 1468,-.$$

Dit komt neer op ongeveer  $46 \text{ ct}/\text{m}^3$ .

Bij hogere waarden van  $t$  wordt ook  $k_c$  hoger, echter zodanig dat de gemiddelde prijs per  $\text{m}^3$  daalt; de tariefslijn is degressief. Een capaciteitstarief in deze vorm is voor de relatief kleine groep grootverbruikers goed te hanteren.

### Kleinverbruikerstarief

Bij het tekenen van de tariefslijn voor grootverbruikers is het gemiddelde punt gebaseerd op  $t_{\text{gem}}$  voor de grootverbruikers. De tariefslijn moet echter geldig zijn voor alle afnemers gezamenlijk, omdat is uitgegaan van de collectiviteit van verbruikers. Er moet dan ook een  $t_{\text{gem}}$  voor alle afnemers worden ingevoerd. In de meeste gevallen zal de invloed van de kleinverbruikers, waarvan juist t.a.v. de afnamecapaciteit weinig exact bekend is, op de waarde van de gemiddelde bedrijfstijd,  $t_{\text{gem}}$ , van overheersende betekenis zijn.

Met betrekking tot het verbruikspatroon van de doorsnee-kleinverbruiker zou men geneigd kunnen zijn de volgende vergelijking te maken.

|                          | c                            | q                            | t                            |
|--------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| doorsnee-grootverbruiker | $4 \text{ m}^3/\text{uur}$   | $8000 \text{ m}^3/\text{j.}$ | $2000 \text{ uur}/\text{j.}$ |
| doorsnee-kleinverbruiker | $1,5 \text{ m}^3/\text{uur}$ | $150 \text{ m}^3/\text{j.}$  | $100 \text{ uur}/\text{j.}$  |

Met deze vergelijking — waarin een groot verschil in bedrijfstijd  $t$  opvalt — is echter geen juist beeld gegeven van de werkelijke verhoudingen. Er moet worden opgemerkt dat bij de genoemde grootverbruiker de kans dat hij in 1 uur  $4 \text{ m}^3$  afneemt zeer reëel is, maar dat de kans dat de doorsnee-kleinverbruiker  $1,5 \text{ m}^3$  in 1 uur afneemt praktisch nihil is. In werkelijkheid is de afnamecapaciteit van de doorsnee-kleinverbruiker dan ook niet  $1,5 \text{ m}^3/\text{uur}$ , maar  $25 \text{ liter}/\text{minuut}$ . De kans dat een kleinverbruiker in 1 minuut werkelijk  $25 \text{ liter}$  afneemt is vrij groot, maar dat hij dat  $60$  minuten achtereen zal volhouden is zeer onwaarschijnlijk. Hij gebruikt zijn afnamecapaciteit dus slechts gedurende enkele minuten per uur. Gedurende de overige minuten zal de betreffende bedrijfscapaciteit weer voor anderen ter beschikking komen.

In feite is hiermee gezegd dat

- de voor grootverbruikers gehanteerde eenheid van capaciteit, nl.  $\text{m}^3/\text{uur}$ , voor kleinverbruikers niet zonder meer toegepast kan worden;
- een zeker aantal kleinverbruikers met een dienstleidingcapaciteit  $c$  equivalent zijn te stellen met 1 grootverbruiker met de afnamecapaciteit  $c$ .

Op grond hiervan is de Cocluwa-commissie tot het inzicht gekomen dat het meer in overeenstemming is met de werkelijke verhoudingen wanneer de gemiddelde kleinverbruiker wordt gekenmerkt door een *fictieve afnamecapaciteit*  $c'_{\text{gem}}$ , welke zodanig wordt gekozen dat de daarbij behorende gemiddelde bedrijfstijd gelijk is

aan die van de gemiddelde grootverbruiker. In het gegeven voorbeeld wordt dit:

$$c'_{\text{gem}} = \frac{q_{\text{gem}}}{t_{\text{gem}}} = \frac{150}{2000} = 0,075 \text{ m}^3/\text{uur}.$$

Men kan het bovenstaande ook nog als volgt benaderen. De grootverbruikers en de kleinverbruikers kunnen beide worden gekenmerkt door een aantal „afname-momenten”. Dit aantal is voor de gemiddelde kleinverbruiker even groot als voor de gemiddelde grootverbruiker, nl.  $2000$ . Bij de grootverbruikers duren deze „momenten” een uur, bij de kleinverbruikers slechts enkele minuten.

Door de aanname van een fictieve afnamecapaciteit voor de kleinverbruikers geldt de tariefslijn van afb. 6 ook voor deze verbruikerscategorie. Omdat van deze fictieve afnamecapaciteit van de individuele kleinverbruikers niets exact bekend is, heeft voor hen de term  $c \cdot k_c$  in de algemene tariefsformule geen reële betekenis. Daarom moet deze term worden getransformeerd. Dit wordt gedaan door voor de kleinverbruikers het aandeel in de capaciteitskosten voor een deel te relateren aan het verbruik en voor de overige aan het aandeel in de klantenkosten toe te voegen. In formule vorm:

$$c \cdot k_c = q \cdot p' + v'$$

Dit ingevuld in de algemene tariefsformule levert op:

$$w = q \cdot (p + p') + (v + v'), \text{ anders geschreven: } w = q \cdot p'' + v''.$$

Bij vergelijking van een aantal mogelijke tariefsvormen voor kleinverbruikers en bij toetsing van deze vormen aan de stellen eisen, blijkt dat een kleinverbruikerstarief van de gevonden vorm, nl. met een vastrechtbedrag en één  $\text{m}^3$ -prijs voor alle verbruik, het beste voldoet.

Aan de hand van afb. 6 kan de eerder genoemde transformatie

$$c \cdot k_c = q \cdot p' + v'$$

op de volgende wijze worden verricht.

Voor het merendeel van de kleinverbruikers zal gelden dat een verbruik  $q > q_{\text{gem}}$  wordt veroorzaakt door

$$c > c'_{\text{gem}}$$

of door  $t > t_{\text{gem}}$

of door beide.

(Voor  $q > q_{\text{gem}}$  geldt vanzelfsprekend het omgekeerde).

Er kunnen dus in het algemeen twee extreme voorwaarden worden geformuleerd, nl.

- $c = c'_{\text{gem}}$
- $t = t_{\text{gem}}$

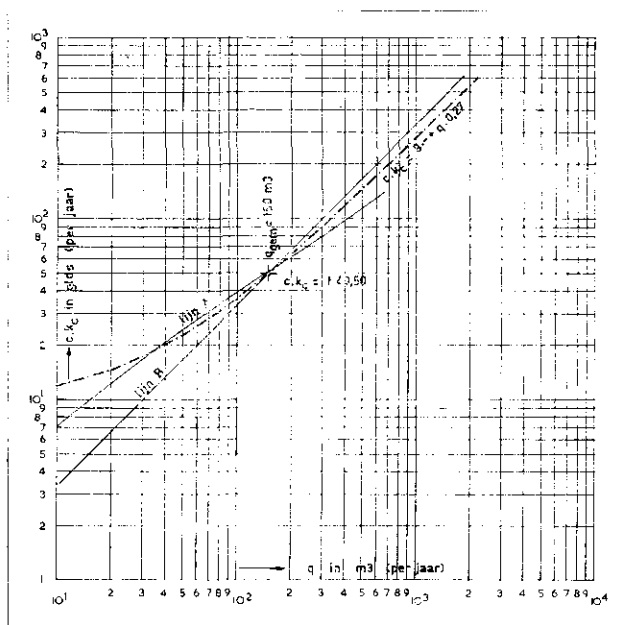
Is  $c = c'_{\text{gem}}$  dan kan het bedrag  $c \cdot k_c$  uit de tariefslijn van afb. 6 worden bepaald door beide coördinaten  $k_c$  en  $t$  steeds te vermenigvuldigen met  $c = c'_{\text{gem}} = q_{\text{gem}} : 2000$ . Dit levert een lijn op zoals in afb. 7, waarin op de assen is uitgezet  $c \cdot k_c$  en  $c \cdot t = q$ . Deze lijn heeft eenzelfde gedaante als de tariefslijn van afb. 6 (lijn A).

Bij  $t = t_{\text{gem}}$  is de waarde van  $k_c$  vast, nl.  $k_c = k_{\text{cgem}}$ . Hiermee wordt:

$$c \cdot k_c = c \cdot t \cdot \frac{k_{\text{cgem}}}{t_{\text{gem}}} = q \cdot \frac{k_{\text{cgem}}}{t_{\text{gem}}}.$$

Met het voorbeeld, waarvoor afb. 6 geldt, wordt

$$\frac{k_{\text{cgem}}}{t_{\text{gem}}} = \frac{660}{2000} = f 0,33 \text{ per m}^3.$$



Afb. 7 - Tariefslijn voor kleinverbruikers  $c.k_c = 9. — + q. 0,27.$

De tweede extreme voorwaarde leidt op deze wijze tot lijn B in afb. 7, een rechte lijn onder  $45^\circ$ .

De lijnen A en B begrenzen nu het gebied, waarbinnen de tariefslijn voor kleinverbruikers moet liggen. In afb. 7 is ingetekend de lijn met de vergelijking

$$c.k_c = 9. — + q. 0,27.$$

De vergelijking van deze lijn brengt met zich mee dat deze voor kleinere waarden van  $q$  buiten het aangegeven gebied ligt. Naarmate  $v'$  kleiner wordt gekozen treedt dit verschijnsel in mindere mate op.

Het complete kleinverbruikerstarief zal bijvoorbeeld als volgt kunnen worden gevormd:

|                   |         |   |                      |
|-------------------|---------|---|----------------------|
| capaciteitskosten | f 9,—   | + | 27 ct/m <sup>3</sup> |
| consumptiekosten  |         |   | 18 ct/m <sup>3</sup> |
| klantenkosten     | f 17,70 |   |                      |
| tarief            | f 26,70 | + | 45 ct/m <sup>3</sup> |

Indien bij dit tarief het gemiddelde kleinverbruik van 150 m<sup>3</sup>/aansl./jaar wordt ingevoerd, blijkt het aandeel van de capaciteitskosten in het watergeld ongeveer 52 % te zijn, dus hoger dan de 30 à 45 % welke in het begin van dit artikel zijn genoemd.

De oorzaak hiervan ligt in het feit dat de waarde van  $K_c/C_b$ , welke in het behandelde voorbeeld op f 900,— per m<sup>3</sup>/h is gesteld, in werkelijkheid veelal aanzienlijk lager zal zijn.

### Bijzondere grootverbruikerstarieven

Reeds eerder is opgemerkt dat het *tijdstip* van capaciteitsbeslag — met name bij tarieven op jaarbasis — als één van de drie belangrijke factoren bij de verbijzondering van de kosten van overcapaciteit sterk op de achtergrond is geraakt. Daarom heeft de commissie een apart hoofdstuk van het rapport gewijd aan de „differentiatie van het capaciteitstarief voor grootverbruikers naar het moment van capaciteitsbeslag”. Dat in dit hoofdstuk alleen de grootverbruikerstarieven in aanmerking zijn genomen vloeit voort uit het standpunt dat een verdere differentiatie van het kleinverbruikerstarief, voornamelijk door de grotere bewerkelijkheid, niet gewenst is.

Er is aandacht geschonken aan de volgende drie mogelijkheden:

- seizoentarieven (zomer- en wintertarief);
- tarieven voor 8-, 16- en 24-urige afname;
- tarieven voor verbruikers met eigen reservoirs (nachtverbruik).

In het kort zijn de conclusies voor wat betreft deze 3 tariefsvormen de volgende.

*Ad a.* Voor normale waterleidingbedrijven en bij de gekozen methode van verbijzondering is de prijsvariatie niet van zodanige betekenis, dat de grotere bewerkelijkheid van seizoentarieven verantwoord is. Bij typische seizoenbedrijven, zoals bij omvangrijke recreatie, heeft een seizoentarief wel zin. Dergelijke gevallen worden uiteraard gekenmerkt door een grote bedrijfscapaciteit in verhouding tot de jaarproductie, dus door een bijzonder lage waarde van de bedrijfstijd  $T$ .

*Ad b.* Deze tariefsvorm heeft als grote moeilijkheid het onderscheid tussen 8-, 16- en 24-urige afname. Toepassing in de praktijk zal dan ook gepaard kunnen gaan met het vooraf per contract vaststellen van een bedrijfstijd  $t$ . Een dergelijk systeem wordt toegepast bij de NV Waterleiding Maatschappij Gelderland en de NV Waterleiding Maatschappij Oostelijk Gelderland.

*Ad c.* Bij toepassing van de tariefslijn van afb. 6 krijgen de reservoir-afnemers een reductie, nl. doordat zij kunnen volstaan met een kleinere afnamecapaciteit, waarbij een grotere bedrijfstijd  $t$  behoort. Een eenvoudig voorbeeld voor een afname van 20.000 m<sup>3</sup> moge dit verduidelijken.

- Zonder reservoir  $c = 10$  m<sup>3</sup>/uur  $t = 2000$  uur  
Tariefslijn geeft voor  $t = 2000$  uur  $k_c = f 680,—$  per m<sup>3</sup>/uur.  
Aandeel capaciteitskosten =  $c.k_c = 10 \times 680 = f 6800,—$ .
- Met reservoir  $c = 5$  m<sup>3</sup>/uur  $t = 4000$  uur  
Tariefslijn geeft voor  $t = 4000$  uur  $k_c = f 1060,—$  per m<sup>3</sup>/uur.  
Aandeel capaciteitskosten =  $c.k_c = 5 \times 1060 = f 5300,—$ .

Deze automatische reductie komt in dit geval dus neer op rond  $7\frac{1}{2}$  ct/m<sup>3</sup>.

Er moet echter nog een reductie worden gegeven, en wel in verband met de verhoudingsgewijs grote nachtafname van reservoir-verbruikers. Van de nachturen kan bij de huidige verhoudingen globaal worden gezegd dat ze in de verbruikskarakteristiek — en daarmee ook in het  $p_x$ -diagram — aan de linkerkant zijn te vinden. Hieruit volgt dat de theoretische tariefslijn voor nachtverbruik praktisch samenvalt met de ondergrens  $k_{c,min}$  in afb. 6.

De commissie becijferde — uitgaande van een schatting van het „extra” nachtverbruik — dat de totale reductie op het bedrag  $c.k_c$  voor reservoir-afnemers 35 à 40 % kan zijn.

Van de drie genoemde tariefsvormen is laatstgenoemde het gemakkelijkst toe te passen in de praktijk.

Onder deze paragraaf zijn ook te rekenen de tarieven voor sprinklerinstallaties en voor leveringen en gros.

Sprinklerinstallaties worden gekenmerkt door in verhouding tot de andere afnemers bijzonder hoge waarden van  $c$ , gecombineerd met  $t = 0$ . Als gevolg van deze kenmerken ligt het probleem van de sprinklerinstallaties niet zozeer op het gebied van de tarieven voor waterlevering,

maar veel meer op het terrein van de tarieven voor aansluitkosten en van de besparingen op de premie voor de brandverzekering. Kern van het vraagstuk is de garantie van de afname-mogelijkheid.

De commissie geeft als zijn mening dat

- a. sprinklerinstallaties op grond van technisch-economische overwegingen via eigen reservoirs aangesloten behoren te worden;
- b. dat gestreefd moet worden naar een grotere uniformiteit bij de aansluiting van dergelijke installaties.

De leveringen en gros worden eveneens vaak gekenmerkt door hoge waarden van c, maar dan gecombineerd met normale of zelfs hoge waarden van t. De grootte van de afnamecapaciteit zal in de praktijk veelal aanleiding zijn tot een andere verhouding tussen tarief voor aansluitkosten en tarief voor waterlevering dan voor de overige afnemers. Ook spelen vaak andere dan kostprijs-techni-

sche overwegingen een belangrijke rol. Toch kan voor de leveringen en gros het capaciteitstarief voor de grootverbruikers als richtlijn bij de calculaties worden gebruikt.

#### **Samenvatting**

De gegeven beschouwingen over de tariefstelling pretenderen geenszins de oplossing te geven voor alle met dit onderwerp samenhangende vraagstukken. Zij moeten worden gezien als het resultaat van het consequent zoeken naar een methode voor de tariefstelling, welke

- a. in kostprijs-technisch opzicht verantwoord is;
- b. voor de te onderscheiden verbruikerscategorieën tarieven oplevert, welke afgeleid zijn uit één basistarief en
- c. leidt tot in de praktijk goed hanteerbare tariefvormen.