

VEWIN-examens Waterleidingtechnicus, deel C

Op 8 april 1970 werden in Utrecht onder auspiciën van de Commissie voor de Examens in Waterleidingtechniek (CEW) een 15-tal kandidaten schriftelijk geëxamineerd in het kader van het examen Waterleidingtechnicus, deel C. De opgaven voor de 6 examenvakken laten wij hierna als „testcase” voor de geïnteresseerde lezer volgen:

C1 - productie van drinkwater

Duur: 70 minuten

1. Uit een watervoerend zandpakket, gelegen tussen twee dikke ondoorlatende kleilagen, wordt met behulp van enkele zeer dicht bij elkaar geplaatste putten 628 m³ grondwater per uur onttrokken. Deze putten mogen hier beschouwd worden als één denkbeeldige grote put. De dikte van het zandpakket bedraagt 96 m, terwijl de k-waarde van dit zand gesteld kan worden op 23 m per etmaal.

a. Bereken de potentiaal-daling van het gespannen grondwater door deze onttrekking op 100 m afstand van de denkbeeldige put, ten opzichte van een punt op 10.000 m afstand waar de invloed van deze ontwikkeling nihil is.

b. Met welke snelheid — uitgedrukt in m per etmaal — verplaatst de watermassa zich op deze 100 m afstand tussen de zandkorrels door naar de putten, als het poriënvolume 25 % bedraagt?

2. a. Wat zijn in het algemeen de voordelen van grondwater vergeleken met de nadelen van oppervlaktewater?

b. In welk opzicht verminderen bovenbedoelde nadelen van oppervlaktewater bij kunstmatige infiltratie?

c. Hoe kan reeds bij het ontwerpen van werken voor een kunstmatige infiltratie rekening worden gehouden met een sterk in zoutgehalte wisselend oppervlaktewater opdat kunstmatig grondwater van veel gelijkmatiger samenstelling kan worden onttrokken?

3. Een grondwater bevat onder meer onderstaande bestanddelen:

Bestanddeel	mg/l
Kleur (Pt)	70
Kaliumpermanganaatverbruik	32
Chloor-ion (Cl ⁻)	56
Ammonium-ion (NH ₄ ⁺)	5,4
IJzer (Fe)	1,5
Mangaan (Mn)	0,5
Zuurstof (O ₂)	0
Koolstofdioxide (CO ₂)	40
waarvan agressief	25

Welke methoden van zuivering zouden kunnen worden toegepast om uit dit water drinkwater te bereiden?

Eerst dient u aan te geven welke verbeteringen het water ten aanzien van genoemde bestanddelen moet ondergaan; daarna dient u de behandelingsmethode(n) in principe weer te geven.

C2 - centrale drinkwatervoorziening

Duur: 60 minuten

1. De nuttige inhoud van een uit twee gelijke compartimenten bestaand torenreservoir bedraagt 2000 m³. Als reserve voor bijzondere omstandigheden moet steeds 360 m³ aanwezig zijn.

De watergebruiken in het voorzieningsgebied, waarin de toren zich bevindt zijn, uitgedrukt in percenten per uur, als volgt over het etmaal verdeeld (schematisch).

uren van het etmaal	verbruik in % per uur	uren van het etmaal	verbruik in % per uur
0—4	1,5	12—13	8,0
4—6	2,0	13—16	6,0
6—7	3,0	16—18	5,0
7—8	5,0	18—20	4,0
8—10	7,0	20—22	2,5
10—12	7,5	22—24	2,0

a. Bereken het maximaal mogelijke etmaalverbruik als de capaciteit per uur van de transportleiding naar de toren 4,5 % van dit verbruik is. Wat is de capaciteit van de transportleiding?

b. Hoe groot zal het etmaalverbruik bij benadering kunnen zijn, als één reservoirhelft buiten gebruik wordt gesteld. Het verbruikspatroon is als bovenvermeld.

2. Een hoge-druk pompstation moet worden ontworpen met een capaciteit van 250 m³/h. Het minimale uurverbruik zal ca. 15 m³ bedragen. De bij dit pompstation behorende leidingkarakteristiek wordt bepaald door de volgende punten.

cap. in m ³ /h	opvoerhoogte in m wk
0	25
50	26,25
100	29
150	33,75
250	47,50

In het leidingsysteem kan geen hooggelegen reservoir worden opgenomen.

a. Welke twee typen pompinstallaties komen in dit geval in aanmerking; beschrijf in principe de werking.

b. Vergelijk de beide systemen, onder vermelding van voor- en nadelen.

c. Geef de opstelling van één der pompinstallaties in een schema aan, inclusief de voor een goede werking nodige appendages, enz. Aanduiding van capaciteiten en inhouden wordt op prijs gesteld, is echter niet vereist.

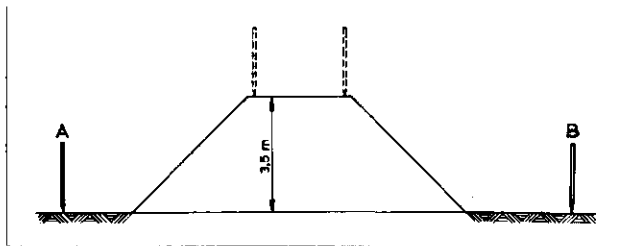
N.B. Laagste waterstand in naast de pompkamer gelegen reservoir ca. 1 m beneden hart pomp.

d. Ter bepaling van de grootte van de transformator in het elektriciteitsnet wordt gevraagd een benaderende berekening te geven van het maximaal gelijktijdig opgenomen vermogen, als voor kleine apparatuur, verlichting en verwarming een bedrag van 5 kW in rekening moet worden gebracht.

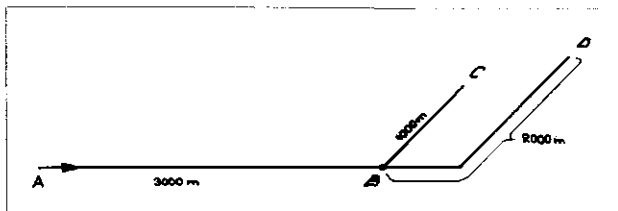
C3 - transport en distributie

Duur: 60 minuten

- Geef een korte omschrijving van de fabricage van:
 - betonbuizen met kernbuis;
 - betonbuizen met voorgespannen wapening.
- In verband met een besmetting van het leidingnet moet er chloor gedoseerd worden. Het betreft een leiding \varnothing 200 mm, lang 1000 m. Vereist gehalte actief-chloor = 250 mg/l; de voorradige chloorbleekloog heeft een gehalte aan actief chloor van 15 %; s.g. = 1,23. De doseerpomp wordt ingesteld op 30 l/h. Bereken:
 - de hoeveelheid benodigde chloorbleekloog;
 - de tijd, die nodig is om het desinfectiemiddel in de leiding te pompen;
 - de hoeveelheid per uur toe te laten water.
- Geef, zo mogelijk in de juiste volgorde, globaal aan, welke voorbereidingen, zowel op administratief als op technisch gebied, moeten worden getroffen bij het ontwerpen van een transportleiding.
- Op de kruin van een dijk — zie onderstaande figuur — moeten in de lijn A-B zonder verdere hulpmiddelen twee jalons worden geplaatst. Geef in een schets, met een korte omschrijving de methode aan.



5. Bijlage: grafiek van Colebrook.



Bovenstaand leidingschema wordt in A aangesloten op een transportleiding. De druk in A bedraagt 40 m wk. Het verbruik in de punten C en D is respectievelijk 50 m³/h en 75 m³/h. Langs de lijn A-B bevinden zich 800 percelen, die alle geacht worden continu 60 liter water per uur af te nemen. De druk in de punten C en D mag niet beneden de 25 m wk dalen. Het niveau van de leidingen is overal gelijk. De snelheid in het leidingnet mag niet hoger zijn dan 1 m/sec.

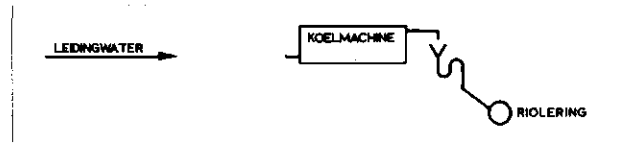
Bereken van dit leidingnet:

- het maximale debiet ter plaatse van punt B;
- de kleinst mogelijke binnenmiddellijn van elke leiding (geen oneven diameters) in gangbare maten;
- de druk in C en D.

C4 - drinkwaterinstallaties

Duur: 60 minuten

- Voor het koelen van een compressor in een koelmachine wordt gebruik gemaakt van leidingwater. Het koelmedium is niet bekend. Hoe dient de aansluiting van de watertoevoer op deze machine te worden gemaakt?



- Voor een fabriek wordt bedrijfswater gebruikt, dat wordt gewonnen uit een bron. Hoewel dit water niet schadelijk voor de gezondheid is, wordt voor drinkwater leidingwater gebruikt. Van het desbetreffende waterleidingbedrijf is toestemming verkregen om bij storingen van de eigen installatie ook voor de fabriek gebruik te maken van leidingwater.
 - Onder welke voorwaarden dient deze toestemming gegeven te worden?
 - Geef door middel van een schets weer hoe de aansluiting dient te geschieden.
- Wat is de maximale lengte van een warmwaterleiding vanaf het warmwatertoestel tot het tappunt, wanneer een voorziening zonder rondlopleiding wordt toegepast?
- Met welk voorraadwarmwatertoestel kan worden volstaan indien slechts één tappunt daarop aangesloten moet worden? Het antwoord dient met een schets te worden toegelicht.
- Waardoor kan geluidshinder in de installatie ontstaan?
- Een aanjaaginrichting wordt gevoed door leidingwater dat eerst is opgevangen in een kelder. Schets de aansluiting vanaf de invoer van de kelder tot de drukketel en vermeld daarbij de toestellen die ten minste nodig zijn voor een goede en verantwoorde watervoorziening.

C5 - meettoestellen

Duur: 60 minuten

- In het hart van een leiding met een middellijn van 500 mm is een pitotbuis geplaatst. De afleesnauwkeurigheid van het opgewekte meetdrukverschil bedraagt plus en min 0,5 mm. De meetfout die hierdoor ontstaat mag maximaal 5 % bedragen.
 - Bereken in dat geval het minimaal toelaatbare debiet in m³/h, als $g = 10 \text{ m/sec}^2$ en $V \text{ gem.} = 0,88 V \text{ max.}$
 - Tot welke conclusie komt u hierdoor ten aanzien van de geschiktheid van een pitotmeting?
- a. Maak een duidelijke schets in doorsnede van het principe van de ringbalans met krachtworteltrek-inrichting, aangesloten op een meetflens met ringkamers.

- b. Verklaar in het kort de werking en geef de formules voor het draaiend moment.
 - c. Noem tevens enige nadelen van dit meetsysteem.
- 3.a. Waarom dienen huiswatermeters periodiek te worden verwisseld voor revisie en om de hoeveel jaar dient dit plaats te vinden?
- b. Noem een aantal oorzaken waardoor huiswatermeters voortijdig defect kunnen raken.
- 4.a. Omtrent welke punten zijn in het normblad voor huiswatermeters NEN 1124 bindende voorschriften gesteld?
- b. Teken tevens de miswijzingsgrenzen voor een 3 m³-schoepenmeter bij vooruitstroming, zoals deze op dit normblad zijn aangegeven in verband met de gestelde nauwkeurigheidseisen.

C 6 - beheers- en beleidsvraagstukken

Duur: 60 minuten

- 1. De sociale wetgeving kan worden verdeeld in sociale verzekering en arbeidersbescherming.
 - a. Noem ten minste 6 sociale verzekeringswetten (voluit);
 - b. noem ten minste 2 beschermingswetten.
- 2. Wat is een zakelijk recht?
Geef een korte omschrijving, waarbij de voordelen boven een andersoortig recht tot uitdrukking worden gebracht.
- 3. Noem twee Belemmeringenwetten. Omschrijf in het kort de betekenis van die twee wetten voor de waterleidingbedrijven.
- 4. Noem de belangrijkste taken van het RID.
- 5. Noem enkele commissies (voluit), die werkzaam zijn binnen het raam van de VEWIN.
- 6. In welke twee opzichten is de Hinderwet van belang voor de waterleidingbedrijven?
- 7. Wat is een balans? Ter toelichting kunt u desgewenst een korte balans met fictieve gegevens ontwerpen.