

- De aanleg van de buffer of deze nu voor warmteopslag of voor gietwater is is in hoofdzaak gelijk. Het belangrijkste verschil is het gebruik van warmtebestendige folie.
- In de buffer komen onder en boven zogenaamde 'sproeileidingen' hiermee wordt het water gelijkmatig in de buffer gebracht.

A. Wat is nog meer gunstig van de aanwezige sproeileidingen?

De aanleg in de bodem blijkt 52% minder warmteverliezen te geven dan standaard warmteopslagtanks. Dit komt overeen met een steenwoldikte van 58 cm. De kweker bespaart op een tank van 1200m<sup>3</sup> 10.700m<sup>3</sup> aardgas per jaar.

B. Leg met berekeningen uit hoe deze besparing tot stand komt.

## 2.10 Leidingen



Fig. 92



## Opdracht

Noem alle benamingen van leidingen, gecombineerd met telkens de benaming van het materiaal en het transportmiddel. Bereken zo mogelijk de maximale debietgrootte.

## 2.11 Schaliegas

### Wat is schaliegas?

Schaliegas is gas dat lokaal voorkomt in schaliegesteente, ook wel kleisteen genoemd. Het is een fossiele brandstof die zelf ook liever in de grond blijft zitten. Want in tegenstelling tot gewoon aardgas, dat in aaneengesloten bellen (velden) voorkomt in poreus gesteente (meestal zandsteen) onder afsluitende lagen, zit schaliegas opgesloten in minuscule poriën, binnen in het gesteente waarin het ooit – doorgaans over tientallen tot honderden miljoenen jaren - is gevormd uit versteend organisch materiaal.

De piepkleine gasbelletjes zijn dus niet onderling met elkaar verbonden. Simpelweg een tunnel boren tot in het gesteente is bij schaliegas, in tegenstelling tot 'gewoon aardgas', niet voldoende om het gas te kunnen aanzuigen. Het gesteente moet ondergronds gebroken ('fractured') worden, zodat barsten de poriën bereiken.

Schaliegas komt niet in grote aangesloten velden voor en het is vaak onduidelijk hoe hoog de concentratie met gas gevulde poriën precies is. Schaliegaswinning is daarom echt sprokkelwerk. Om in een gebied schaliegas te ontginnen, zijn vaak honderden boorlocaties nodig, van waaruit in verschillende richtingen wordt geboord. Om het schaliegas uit de poriën te krijgen, moet het gesteente ondergronds worden opengeboren – dit heet fracking, kort voor hydraulic fracturing.

Dit gebeurt met schokgolven van enorme hoeveelheden geïnjecteerd water, zand en chemicaliën. Dit mengsel wordt door de kersverse barsten heen geperst en moet de poriën bereiken en het gas oplossen. Daarna wordt (een deel) weer via deze boortunnels omhoog gezogen, waarna het gas wordt gescheiden van het chemisch verontreinigde water.

### Fossiel methaan: dubbel slecht voor het klimaat

De chemische samenstelling van schaliegas is doorgaans niet verschillend van conventioneel aardgas: het bestaat hoofdzakelijk uit methaan, dat is opgebouwd uit fossiele koolstof.

Dat laatste is belangrijk: in tegenstelling tot bijvoorbeeld moerasgas, methaan uit rijstvelden, of uit het verteringsstelsel van koeien, is het methaan in aardgas en schaliegas een fossiele brandstof. Het voegt dus extra koolstof toe aan de atmosfeer – koolstof die geen onderdeel meer was van de normale koolstofkringloop tussen het aardoppervlak en de atmosfeer.

Winning en verbanding van schaliegas leidt daarom automatisch tot een toename van de atmosferische koolstofconcentratie. Dit is klimaat belastend. Een deel van deze klimaatbelasting (het verbrande schaliegas) komt op conto van CO<sub>2</sub>, een ander deel (het door het fracken ontsnapte schaliegas) komt op conto van methaan.

