

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 CO₂, een ander deel (het door het fracken ontsnapte schaliegas) komt op conto van methaan.



Het zijn vooral deze methaanlekkages die klimaatwetenschappers grote zorgen baren. Metingen wijzen uit dat tot enkele procenten van het schaliegas direct in de atmosfeer belandt. Daarmee wordt schaliegas (op een tijdschaal van enkele decennia) per energie-eenheid nog klimaat belastender dan steenkool.

Verschil tussen schaliegas en aardgas

Schaliegas is een vorm van aardgas. Chemisch gezien ('boven de grond') zijn schaliegas en 'conventioneel aardgas' dezelfde fossiele brandstof, die hoofdzakelijk uit methaan (CH₄) bestaat. Onder de grond is de situatie heel verschillend. Daarom wordt voor schaliegas ook een heel ander winningproces ('fracking') gebruikt, met extra milieurisico's, andere typen aardbevingen, een veel groter aantal benodigde boringen, hogere kosten, en lagere baten.

Conventioneel aardgas bevindt zich in ondergrondse reservoirs, zoals poreus zandsteen – onder een ondoordringbare laag. In zulke aardgasvelden zijn de gasmoleculen onderling verbonden, het kan worden gezien als een bel.

De winning van gewoon aardgas geschiedt betrekkelijk eenvoudig. In principe kan één enkele boring door de ondoordringbare laag genoeg zijn om vervolgens het grootste deel van het aanwezige aardgas omhoog te pompen. Om schaliegas te winnen moet veel vaker geboord worden, en bovendien moeten de boorgangen gefracked worden, met hoog risico op aardbevingen en lekkages van gifstoffen.

Schaliegas: meer boringen, minder gas

Er verschijnen dus ook veel meer boorputten in het landschap. In totaal wint dit netwerk van boorputten bovendien een veel kleinere hoeveelheid gas, omdat de concentratie schaliegas veel lager is dan die van conventioneel aardgas.

Nederland had oorspronkelijk een grote voorraad van conventioneel aardgas, in het noorden van het land (Groningen, Drenthe en het oosten van Friesland). Veruit de grootste voorraad lag in het Slochteren-veld, dat in 1959 werd ontdekt. Grootschalige gaswinning begon in de jaren 60 en duurt voort tot de dag van vandaag. Jaarlijks worden uit conventionele Nederlandse aardgasvelden enkele tientallen miljarden kubieke meters aardgas gewonnen. Een groot deel hiervan is voor gebruik op de eigen markt, zoals verwarming. Er bestaat een duidelijke verbruikspiek in de wintermaanden.

Het Slochteren-veld begint langzaam op te raken. Het krimpen van de gasvoorraden is ook te merken aan bodemdaling in de noordelijke wingebieden, waardoor Groningen en Drenthe steeds vaker worden opgeschrikt door aardbevingen. Het aantal en de kracht van deze aardbevingen blijkt exponentieel toe te nemen in de tijd.

Voorraad schaliegas in Nederland

In een aantal delen van Nederland bevindt zich ook schalie in de grond. Of deze schalie commercieel rendabele hoeveelheden schaliegas bevat, is onduidelijk. Schattingen zijn in de afgelopen jaren extreem sterk naar beneden bijgesteld, met een factor duizend(!).

TNO gaat inmiddels uit van een maximale winbare hoeveelheid (dat is de hoeveelheid schaliegas die je omhoog kunt pompen als je inzet op maximale exploitatie, verspreid over meerdere provincies) van 200 tot 500 miljard kubieke meter. Aangezien maximale exploitatie een theoretisch scenario is (niet alleen maatschappelijk en politiek – het zou verspreid over een groot aantal provincies in Midden- en Zuid-



Nederland moeten plaatsvinden – ook economisch, een groot deel van de schalie is waarschijnlijk niet commercieel exploiteerbaar) zijn dit eigenlijk geen reële getallen.

Schaliegas kan in Nederland - met boringen verspreid over meerdere provincies - hooguit voorzien in 2,5 jaar extra gas(!)

Veiligheidshalve houden energie-experts daarom de onderste waarde van dit bereik aan (ook omdat de gasconcentratie van Nederlandse schalies onbewezen is). In dat geval zou volledige exploitatie van alle schaliegasvoorkomens resulteren in een totale gasproductie van slechts 2,5 jaar de huidige jaarlijkse gasproductie uit conventionele aardgasvelden.

Nederland heeft dus geen grote voorraden schaliegas. Aangezien de winning tevens complexer en dus duurder is dan bij conventioneel aardgas, biedt schaliegas geen grote voordelen voor de Nederlandse economie. Bovendien vertraagt het de energietransitie, waarbij we juist trachten weg te bewegen van fossiele brandstoffen, naar een zelfstandige, hernieuwbare en milieuvriendelijke energievoorziening toe.

Verschillen tussen Nederland en Amerika

In Amerika – waar schaliegas veel ondieper voorkomt dan bijvoorbeeld in Nederland – wordt (door een agressieve wedloop van concurrerende bedrijven) juist veel te veel gas geproduceerd. Hierdoor raken vraag en aanbod er verstoord. Men spreekt er inmiddels van de 'shale bubble' (schaliegas-zeepbel), waardoor de gasprijs er (tijdelijk) is ingezakt.

Energiebedrijven draaien in Amerika momenteel nota bene verlies en de Europese energiemarkt wordt overspoeld door een golf goedkoop steenkool, dat in de VS niet aan de straatstenen is te slijten.

Al deze marktverstoringen ondermijnen echt toekomstgericht energiebeleid, en creëren feitelijk alleen maar schade en achteruitgang. Ook de economie heeft niets aan zulke wild-west-prijsschommelingen. Als de prijzen straks weer zijn gestabiliseerd (gezien het karakter van schaliegaswinning is het onder normale productieomstandigheden juist dúúrder dan gewoon aardgas) is in de transitie naar duurzame energie niemand iets opgeschoten (want het fossiele aanbod bevriest die markt), terwijl weer enorme hoeveelheden koolstof door de schoorsteen zijn gejaagd.

Staat is eigenaar schaliegas

Een ander belangrijk verschil tussen Nederland en de VS zit in de wetgeving. In de Amerikaanse wet staat dat de eigenaar van een stuk grond tevens de eigenaar van in die grond aanwezige delfstoffen is. In Nederland is dat de nationale overheid – en energiebedrijven proberen dan ook in Den Haag hun deals te sluiten.

Omwonenden en ook lokale overheden krijgen in Nederland dus helemaal niets retour voor de overlast die ze ontvangen. In Amerika ontvangen burgers tenminste nog een zak geld – en zelfs daar is de weerstand tegen het fracken onder omwonenden inmiddels zeer groot...

Productie: Aardgaswinning uit schalie

Door fracking komen alle kleine afzonderlijke gasbelletjes met elkaar in verbinding te staan en door de zandkorrels blijven de kanaaltjes ook open nadat de frackingvloeistof weer is weggepompt. De boorput is nu nagenoeg vergelijkbaar met een conventionele gasbron, gedurende enkele jaren zal er gas geproduceerd worden. Is de gekraakte schaliegasput bijna leeg dan loont het soms om het fracken te herhalen. Door de



boorschaft opnieuw op druk te brengen is de schalieformatie verder te kraken en laat het gesteente nog wat meer gas los. Zo wordt het uiterste uit een boorlocatie geperst.

De inhoud en functies van de frackingvloeistof

De vloeistof die gebruikt wordt om de schalielaag open te breken bestaat voornamelijk uit water en zand. Water omdat het onder druk nauwelijks comprimeert (alle kracht die de pompen leveren wordt direct overgedragen op het gesteente), zand om de gecreëerde kanaaltjes open te houden. Slechts $\pm 0,5\%$ van de fracking fluid bestaat uit chemicaliën, die o.a. de wrijving verminderen, de viscositeit verhogen of juist verlagen, de zuurgraad aanpassen of op een andere manier het fracking process bevorderen.

Het gaat om honderden verschillende chemicaliën en hoewel hun aandeel in de frackingvloeistof relatief gering is worden er per schalieput wel miljoenen liters de grond in gepompt. De belangrijkste zorgen omtrent schaliegaswinning betreffen dan ook deze additieven en hun mogelijke impact op de natuur en op het drinkwater.

De frackingvloeistof kan overigens ook uit minder mysterieuze ingrediënten worden samengesteld. Het boren naar schaliegas zal dan wat duurder en minder efficiënt gaan, maar het kan wel. Hier meer info: [Veilige frackingvloeistof neemt enkele risico's weg.](#)

Voordelen van fracking

- Schaliegas is goedkoop, goed beschikbaar en sluit aan op bestaande infrastructuur. Sinds schaliegas wordt aangeboord zijn de energieprijzen in de VS sterk gedaald. Schaliegas is wereldwijd op grote schaal te winnen en kan zonder al te veel moeite toegevoerd worden aan bestaande aardgasnetten.
- Schaliegas maakt landen minder afhankelijk van energie-import. Schaliegas komt in grote hoeveelheden voor in gebieden die tot voor kort nog afhankelijk waren van andere landen voor de levering van aardgas. Verscheidene landen in Europa zijn de afgelopen jaren het slachtoffer geworden van ruzies tussen Rusland en doorvoerlanden. Met eigen schaliegas krijgen ze de controle weer in eigen hand.
- Aardgas is schoner dan kolen. Per megawatt stoot een aardgascentrale $\pm 45\%$ minder CO₂ uit dan een kolencentrale. De snelste strategie om als land aan Kyoto en daaropvolgende protocollen te voldoen is misschien wel het vervangen van alle kolencentrales voor STEG-centrales die draaien op aardgas.
- Aardgas is flexibel inzetbaar. Gasturbines zijn zeer snel op te starten en af te remmen. Hierdoor sluiten ze goed aan bij windturbines, zonnepanelen en andere alternatieve energiebronnen met een wisselende beschikbaarheid.

Nadelen van fracking

- Risico's met de frackingvloeistof. De additieven die worden gebruikt bij het boren naar schaliegas zijn gevaarlijk voor mens en milieu. De documentaire Gasland liet in 2010 op schokkende wijze zien dat er in de VS inderdaad dingen misgaan.
- Hydrolic fracturing veroorzaakt aardbevingen. De aardaswinning in Groningen zorgt al jaren af en toe voor kleine aardbevingen. Doordat de druk in de



gasvelden afneemt treden geleidelijk verzakkingen op. Het geweld dat gepaard gaat met de gaswinning uit schalie zorgt hier en daar ook voor aardbevingen.

- Goedkoop schaliegas vertraagt investeringen in duurzame technologie.

Aardgas mag dan schoner zijn dan kolen, het blijft een fossiele brandstof met bijbehorende uitstoot en eindigheid. Nu onconventioneel gas de energieprijzen sterk drukt is de urgentie om te investeren in hernieuwbare bronnen en energiebesparende maatregelen voor veel bedrijven plotseling een stuk geringer.

Mogelijkheden voor schaliegaswinning in Nederland

Sinds de jaren zestig heeft Nederland goed geprofiteerd van de rijkdommen in de bodem bij Slochteren. Nagenoeg alle gebouwen in het land worden er mee warm gestookt, er wordt op gekookt en ook voor elektriciteit zijn we in toenemende mate afhankelijk van aardgas.

Het is veilig te stellen dat aardgas de komende decennia onmisbaar blijft, niet gek dus dat ook in Nederland wordt gekeken naar de mogelijkheden van onconventioneel gas. Onder meer bij het Brabantse Boxtel zijn er plannen voor proefboringen, deze zullen naar verwachting halverwege 2013 plaatshebben.

Ook in elders in het land ligt schaliegas opgeslagen in de bodem, in maart 2013 kondigde het Britse gasbedrijf Cuadrilla aan onderzoek te willen doen naar Schaliegaswinning in Flevoland. Nederland heeft het schaliegas vooralsnog niet direct nodig. Het is goed om te weten dat het er is en het is goed om de ontwikkelingen in andere landen te volgen.

Conclusie: Goedkoop gas, niet zonder risico's

Aardgas uit schaliegas kan het fossiele tijdperk waarschijnlijk nog tientallen jaren rekken. Goed voor de economie en voor de stabiliteit in de energievoorziening. Wel kleven er, naast de onherroepelijke CO₂-uitstoot, de nodige nadelen en risico's aan de technologie. Vooral de chemicaliën die bij het boren gebruikt worden vergen voorzichtigheid.

Zolang er geen goedkope en grootschalige energieopslag mogelijk is blijft aardgas echter een belangrijke energiebron. Mits zorgvuldig en verstandig ingezet kan ook schaliegas daarom essentieel zijn in de transitie naar een echt duurzame economie. Vooralsnog wegen de risico's, in ieder geval voor Nederland, echter niet op tegen de voordelen. Totdat er een inherent schone en veilige winningstechnologie is kan het schaliegas dan ook beter in de grond blijven.

Opdracht

Waarom is schaliegas zo belastend voor het milieu? Schrijf één A4 met een betoog als voorstander voor het gebruik van schaliegas. Schrijf één A4 met een betoog, juist als tegenstander.

2.12 Werkvolgorde aardwarmte

De bodem bewaart ons verleden en creëert onze toekomst. Ze vormt letterlijk de basis van ons leven. In het verleden zijn vaak sporen in de bodem achtergelaten in de vorm van archeologische resten en verontreiniging. Grontmij adviseert en creëert oplossingen waardoor risico's op het gebied van bodemvervuiling en bodemverontreiniging worden weggenomen, archeologische resten worden gerespecteerd en de ondergrond weer optimaal gebruikt kan worden.

