

EFFECTBEHEERSING GASWINNING

Opmerkingen van ir. A.P.E.M. Houtenbos ten behoeve van de zitting op 1 augustus 2013 bij de Raad van State inzake gaswinning Waddenzee

Inleiding

Mevrouw Taekema heeft mij gevraagd om u ter zitting te informeren over mijn visie op een drietal zaken: de betrouwbaarheid van bodemdalingsvoorspellingen, die van sedimentatiemetingen en de effectiviteit van het 'Hand aan de Kraan' mechanisme.

Als achtergrond meld ik dat ik mij al 17 jaar bezig houd met dit dossier en door uw Afdeling eerder ben gehoord, namelijk bij de eerste rechtszaak over de gaswinning Waddenzee in 2007. Toen vonden mijn analyses nog onvoldoende gehoor. Nu verwijzen de voorliggende winningsplannen expliciet naar mijn rapport 'Subsidence and gas production: an empirical relation'.

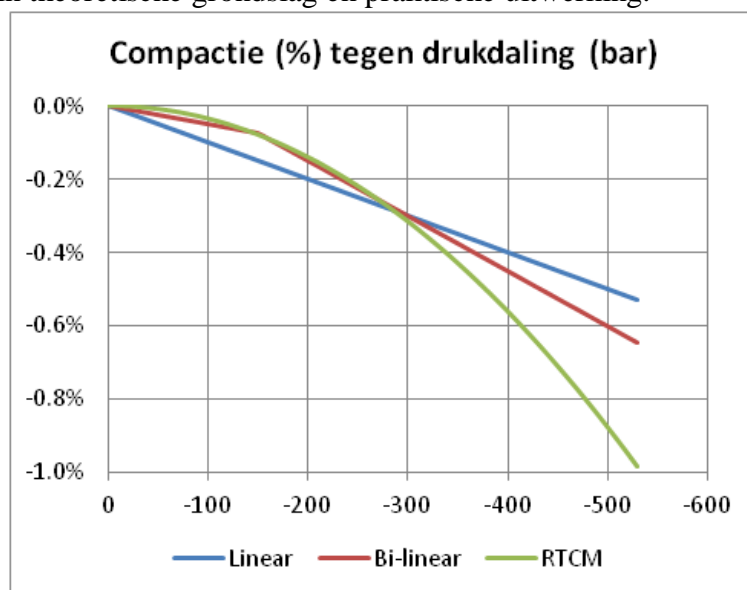
Verder maak ik deel uit van de dit jaar ingestelde 'Steering Committee' van internationale deskundigen, die het onderzoek begeleidt dat aan de NAM is voorgeschreven in artikel 14 van het instemmingsbesluit.

Ik zal proberen u in vogelvlucht meer inzicht te geven in de belangrijkste vraagstukken en zal daarbij regelmatig verwijzen naar bij mijn tekst gevoegde figuren.

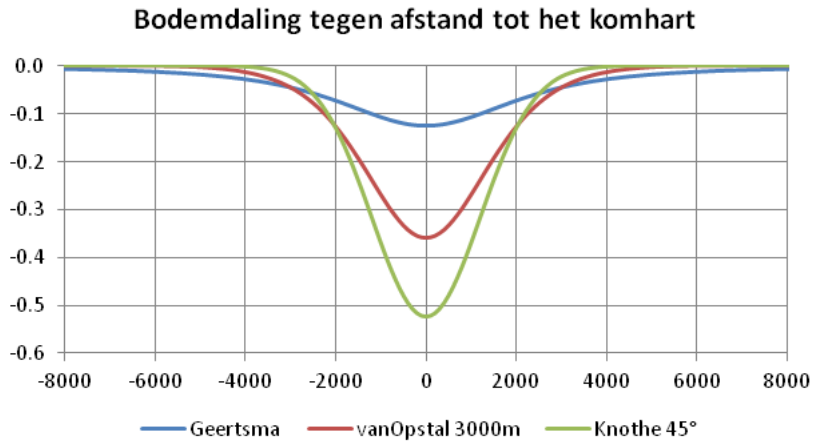
Betrouwbaarheid bodemdalingsvoorspellingen

De theorie: Voorspellingsmodellen

Er zijn verschillende manieren om voor de winning van een hoeveelheid gas te voorspellen waar, wanneer en hoeveel bodemdaling er op zal treden. De modellen (Figuur 1 en Figuur 2) verschillen sterk in theoretische grondslag en praktische uitwerking.



Figuur 1: Compactie modellen



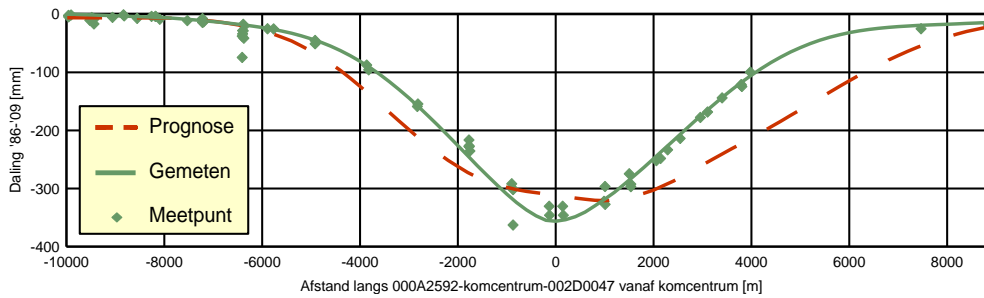
Figuur 2: Bodemdaling volgens verschillende modellen bij dezelfde ondergrondse volumeafname

Verschillende bodemdalingsmodellen (Figuur 2) leiden tot forse verschillen in volume en spreiding van de voorspelde bodemdaling. Dit laatste is van cruciaal belang voor het kalibreren van parameters voor de bodemdalingsbijdrage van laterale aquifers, de watervoerende reservoirdelen in drukcontact met het gasreservoir. Een te brede kom voor drukdaling in het gasvoerende reservoirdeel laat onvoldoende ruimte voor de bijdrage door drukdaling in de aquifer. Hierdoor wordt in het onderhavige geval een mogelijke vertraagde verplaatsing van de bodemdalingskom in zuidelijke richting naar het Wad miskend.

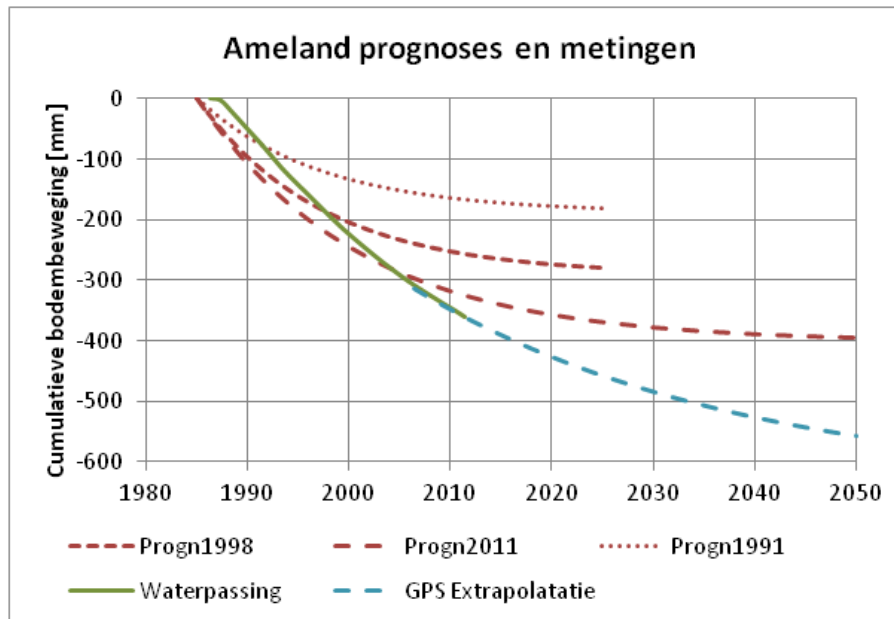
Verschillende compactiemodellen (Figuur 1) resulteren vooral in een verschillend verloop van de voorspelde bodemdaling in de tijd. Breuken in de ondergrond compliceren de zaak. Een deel van de druk, uitgeoefend door het gewicht van bovenliggende lagen, wordt mogelijk opgevangen door meer wrijving langs bestaande breuken. Het gasreservoir zal dan minder worden ingedrukt en het aardoppervlak minder dalen dan op grond van de drukdaling in het gasreservoir zou worden verwacht. In dat geval bestaat er wel een verhoogde kans op aardbevingen, zoals het Groningenveld nu demonstreert.

Over de te gebruiken modellen is nationaal en internationaal geen overeenstemming, ook niet tussen NAM, SodM en TNO.

Voor toepassing van de voorspellingsmodellen zijn parameters nodig, zoals de samendrukbaarheid van het gesteente en de afmetingen van het reservoir. Deze worden afgeleid uit laboratorium- en boorgatmetingen en uit seismisch onderzoek. Nu doet zich een probleem voor: geen van de modellen heeft tot dusverre met behulp van gemeten gesteenteparameters het gemeten verloop van de bodemdaling in ruimte en tijd betrouwbaar kunnen reproduceren (Figuur 3 en Figuur 4).



Figuur 3: Voorbeeld voorspelde en gemeten komvorm



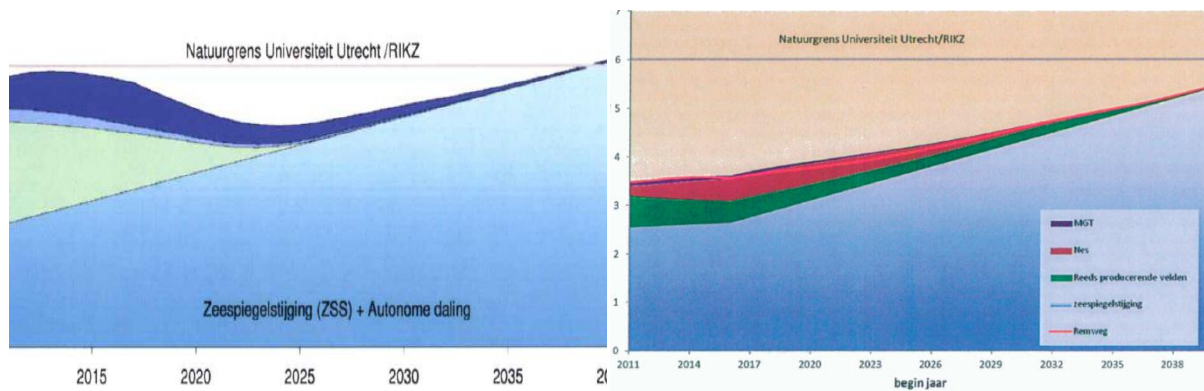
Figuur 4: Voorbeeld opeenvolgende aanvaarde en weer verworpen prognoses

De praktijk: Inversie

Deze al jaren bestaande situatie had aanleiding moeten zijn tot een fundamentele herziening van de gebruikte modellen. In plaats daarvan wordt zogenaamde ‘inversie’ toegepast. Daarbij wordt niet de bodemdaling met gemeten gesteenteparameters bepaald, maar juist andersom. Gegeven de op zeker tijdstip gemeten bodemdaling worden met het onjuist bevonden bodemdalingsmodel gesteenteparameters berekend. Vervolgens wordt met de aldus bepaalde gesteenteparameters en het zelfde, onjuist bevonden model de bodemdaling voor latere tijdstippen voorspeld.

Zoals U in Figuur 4 ziet spoort deze oplossing letterlijk niet: buiten het tijdstip waarop de gesteenteparameters zijn gekalibreerd loopt de werkelijke bodemdaling snel weg van de voorspelde.

De onbetrouwbaarheid van deze NAM procedure wordt verder onderstreept door de decimering van de in het oude winningsplan voorspelde bodemdaling per kubieke meter geproduceerd gas, zonder dat er in het nieuwe plan aan het voorspellingsmodel veel veranderd is (Figuur 5).



Figuur 5: Bodemdaling en zeespiegelstijging in het Pinkegat. Links oud, rechts nieuw winningsplan.

De relatie tussen verifieerbare, gemeten waarden en de feitelijk gebruikte waarden voor de gesteenteparameters is hiermee zoek geraakt. Ik citeer uit de overgelegde presentatie van NAM medewerker Mossop, ‘Anomalous Time Dependent Subsidence’, welke door de Waddenacademie, als woordvoerder van de ‘Steering Committee Long Term Subsidence Effects’, is gepubliceerd :

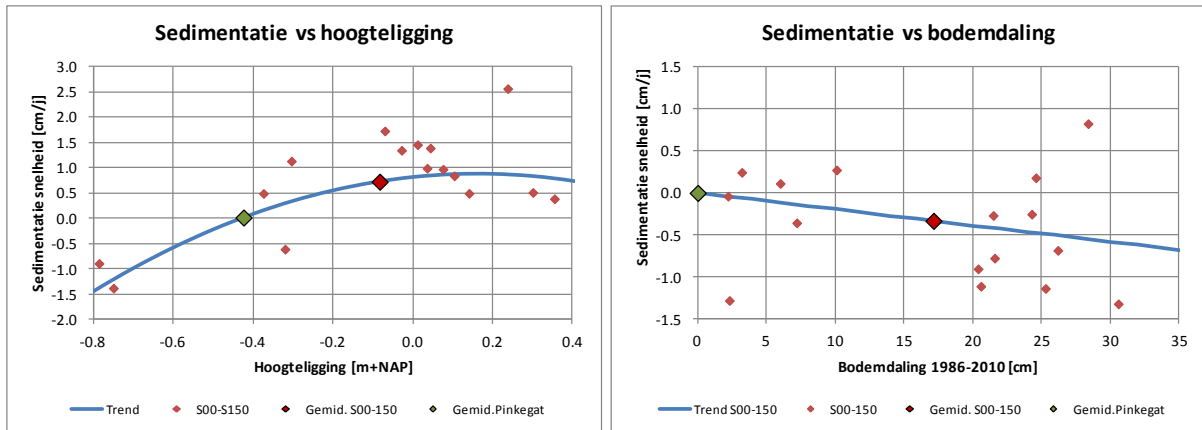
“The laboratory measurements show no sign of bilinear compaction behaviour. The scaling parameters have little support and the calibration factors are little more than ‘fudge factors’. We lost predictive power by adding degrees of freedom in that attempt to fit the data. We needed to take a step back, take a look at the physics and only introduce parameters where absolutely needed and only when there’s a clear physical reason.”

De praktijk: gemeten bodemdaling

Ik wil in aansluiting hierop nog een opmerking maken over het begrip ‘gemeten bodemdaling’. Bodemdaling kan niet rechtstreeks en niet in absolute zin worden gemeten. Bodemdalingsverschillen moeten worden afgeleid uit herhaald gemeten hoogteverschillen tussen meetpunten. Deze afleiding is een geodetisch specialistische klus, die in de praktijk zelden voldoende deskundig wordt uitgevoerd. De zeer nauwkeurig gemeten vervorming van het aardoppervlak wordt daardoor verbasterd tot absolute meetpunt daling met onrealistisch grote onzekerheidsmarge. Hierdoor kunnen evident onjuiste prognoses alsnog worden geaccepteerd (figuren 4 en 5) en worden volumeberekeningen, nodig om met de hand aan de kraan te kunnen produceren, significant vertekend.

Betrouwbaarheid sedimentatiemetingen

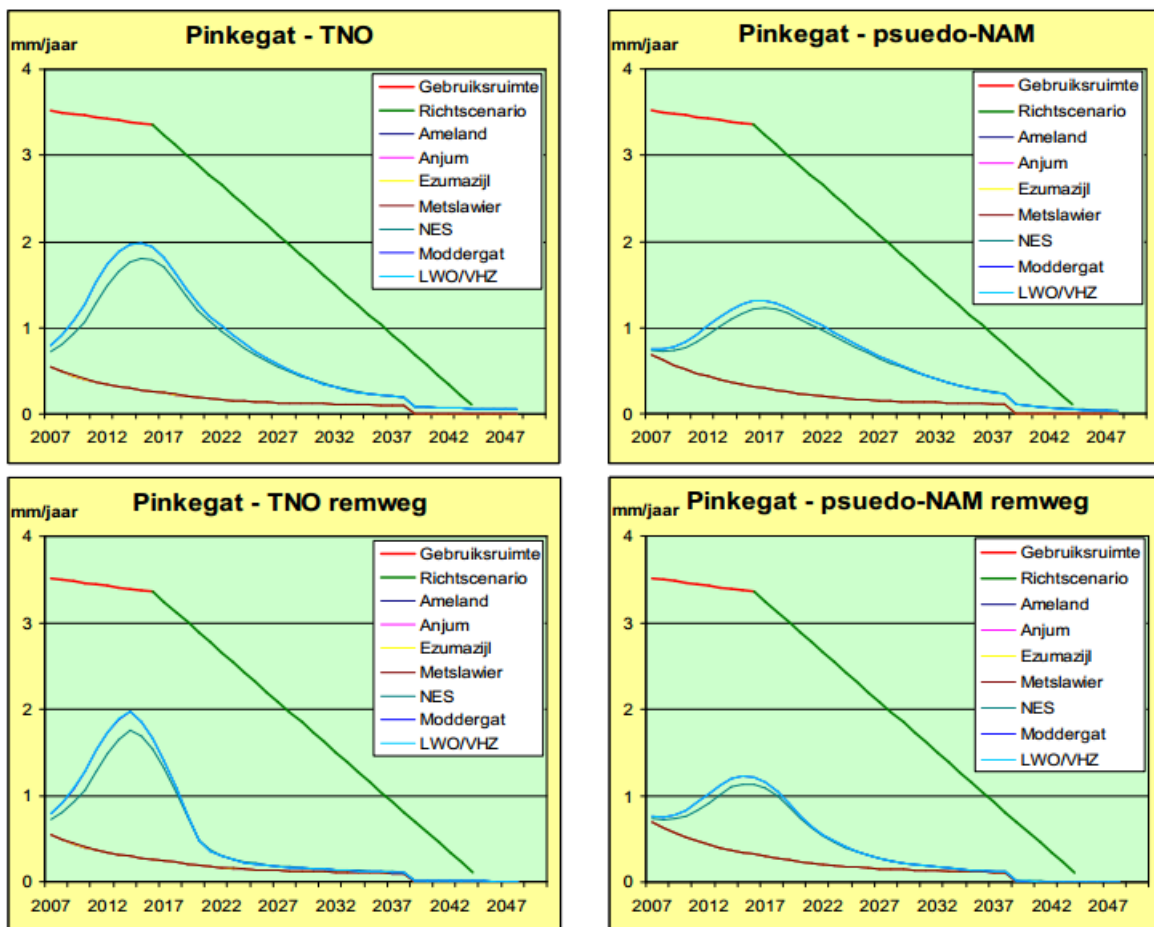
De manier waarop de actuele sedimentatiesnelheid gemeten kan worden is ter discussie komen te staan. De zogenaamde spijkermetingen zijn in mijn opinie op ondeugdelijke gronden als niet representatief ter zijde geschoven en de, mijns inziens ijdele, hoop is gevestigd op modernere LIDAR metingen. In een appendix bij het rapport ‘Bodemdaling Waddenzee 1977-2011’, gepubliceerd op het internet, constateer ik dat van een aanzuigende werking van bodemdaling geen sprake is, en distilleer ik uit de spijkermetingen een relatie tussen aanslibbingsnelheid en hoogteligging (Figuur 6).



Figuur 6: Relatie tussen sedimentatiesnelheid en hoogteligging (links), bodemdaling (rechts)

Met behulp van de gevonden relatie tussen hoogteligging en sedimentatiesnelheid kon de snelheid gemeten op de spijkerpunten, worden herleid tot een snelheid van 1.7 mm per jaar voor de gemiddelde hoogteligging van het Pinkegat. Inclusief lange termijneffecten zou deze snelheid maximaal 2 mm per jaar kunnen zijn. Deze bevindingen plaatsen hoe dan ook serieuze vraagtekens bij de betrouwbaarheid van de tot dusverre aangenomen sedimentatie van 6 mm per jaar.

Effectiviteit 'HAND AAN DE KRAAN'



Figuur 7: Bodemdalingsnelheid Pinkegat zonder/met 2016 productiestop Waddenvelden

De effectiviteit van productie met de ‘Hand aan de Kraan’ valt of staat met de snelheid waarmee de bodemdaling reageert op het dicht draaien van de kraan. De geomechanische modellen zijn niet goed genoeg gebleken om deze reactiesnelheid betrouwbaar te kunnen voorspellen (Figuur 4). Waar de kraan werkelijk helemaal dicht is gegaan, was de bodemdalingssnelheid 5 jaar na de productiestop nog niet gehalveerd.

NAM en TNO hebben een zogenaamd ‘remwegscenario’ uitgewerkt, waarin de productie wordt gestaakt na een hypothetische herziening van de zeespiegelstijging, ver voor het tijdstip waarop de bodemdalingssnelheid het meegroeivermogen overstijgt (Figuur 7). Dit voorbeeld is misleidend. Het is veel waarschijnlijker dat laat of te laat wordt ingegrepen na een heftig debat of er sprake is van een echte overschrijding van het meegroeivermogen, dan wel van een meetfout.

Conclusies

Ik constateer, gezien de opdracht van EZ tot nader onderzoek en de ‘fudge factors’ waarvan NAM spreekt, dat alle partijen vraagtekens plaatsen bij de betrouwbaarheid van de huidige voorspellingsmethodiek.

Ik constateer tevens dat de spijkermetingen onweerlegbare aanwijzingen bevatten, dat de tot dusverre veronderstelde sedimentatiesnelheid van 6 mm per jaar in het Pinkegat veel te hoog is, en er dus nu al een kans bestaat dat Wadplaten zullen verdrinken.

Tenslotte constateer ik dat ervaringen elders aangeven, dat de bodemdalingssnelheid buitengewoon langzaam reageert op het dicht draaien van de kraan, en dat de geomechanische modellen niet goed genoeg zijn voor een betrouwbare voorspelling van deze reactie.

Ik ben van oordeel dat u er verstandig aan doet om een beslissing over versnelling van de productie op te schorten tot de succesvolle afronding van het in opdracht van de minister begonnen onderzoek. Dit laat ons tevens de tijd om te evalueren of de onverwachte en toch wel opmerkelijke verdubbeling van de bodemdalingssnelheid bij Moddergat in 2012 doorzet.