

## Commentaar Tweede Orde Effecten Afsluitdijk

### Aanleiding

█ heeft een notitie geschreven over het optreden van "Tweede orde effecten van wijzigingen" in projecten. Hij wijst hierbij op de meer dan evenredige toename van kosten en bouwtijd ten gevolge van het opdragen van meer werk, het verlies van tijd door van buiten komende invloeden en door wijzigingen in het ontwerp.

█ definieert in deze notitie eerste orde effecten als de extra kosten en de langere tijdsduur die evenredig zijn met de verandering.

### Mijn opvatting

Over de eerste orde effecten hoeven wij niet lang te spreken. Als er bijv. 2000 m<sup>3</sup> beton moet worden gestort in plaats van de oorspronkelijk geplande 1000 m<sup>3</sup> dan kost dat ceteris paribus twee maal zoveel geld en twee maal zoveel tijd.

In sommige gevallen gaat die evenredigheid niet op en is de toename van kosten en tijd groter. Dit geldt vooral als men door de inzet van meer productiefactoren (mensen en machines) tracht vast te houden aan de oorspronkelijke bouwtijd om uitstel van oplevering te voorkomen. In het voorbeeld zal men dan twee maal zoveel mensen en machines inzetten om de einddatum te halen. In de economie speelt echter de "Wet van de verminderende meeropbrengst", die stelt dat een n-maal hogere inzet van productiefactoren geen n-voudige opbrengst heeft. De opbrengst is lager. De kosten per product en de kosten per eenheid zullen derhalve in het algemeen toenemen. In het voorbeeld betekent dit dat men niet verbaasd moet zijn als de uitbreiding van het betonwerk meer dan twee maal zoveel kost, als men aan de oorspronkelijke einddatum vasthoudt.

Dit verschil duidt █ aan als "tweede orde effect".

### Claim van █

█ meent dat binnen het project Afsluitdijk ten gevolge van door OG geïnitieerde wijzigingen naast eerste orde effecten ook tweede orde effect optreden. De tweede orde effecten zouden een factor 3 a 4 groter zijn dan de eerste orde effecten. Ook lijkt █ aan te nemen dat de eerste orde effecten overeenkomen met de kosten van de claim zoals RWS die berekend en dat de tweede orde effecten, die 3 tot 4 groter zijn, daarbij opgeteld zou moeten worden.

### Beoordeling van deze redeneerlijn

Hieronder ga ik in op de aangedragen argumenten in de notitie en geef daar een oordeel over.

1. De notitie overschat de omvang van de claim omdat niet alle geclaimde kosten, kosten voor de OG zijn

Tot slot de vraag of de extra uitgaven, die veroorzaakt worden door 2<sup>e</sup> orde effecten kosten zijn, die door de OG vergoed moeten worden. De Amsterdamse kostenschool noemt de uitgaven "offers". De offers zijn te verdelen in "doelmatige kosten" en "verspillingen". Alleen offers, die economisch gezien doelmatig zijn, kunnen tot de kosten worden gerekend. Het overige zijn verspillingen. █ geeft in zijn boek "Kosten en kostprijs" als voorbeeld breuk in een glasfabriek. Dat lijkt een verspilling, maar het voorkomen van breuk zou meer kosten dan de verloren waarde, derhalve geldt breuk als kosten. Naar mijn mening zijn niet alle 2<sup>e</sup> orde effecten ook daadwerkelijk "kosten" die voor vergoeding door OG in aanmerking komen. Zij zijn zeker deels "verspillingen".

Het model dat geschetst is in fig. 1 geeft een goede indruk van de hierboven genoemde effecten en de ingrepen die gedaan kunnen worden om de oorspronkelijke kostenraming en planning te halen. Ook geeft het enkele van de boven geschetste 2<sup>e</sup> orde effecten een plaats. Het lijkt mij echter een illusie dat dit model kan dienen tot berekening van de 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> orde effecten. Dan zou men per

invloed de grootte en de tijdvertraging moeten kennen. Dat lijkt mij een grotere opgave dan het versterken van de Afsluitdijk.

## 2. *De gebruikte data zijn niet aantoonbaar representatief voor project Afsluitdijk*

De grafieken zijn gebaseerd op olie- en gasprojecten en een militair project. Infraprojecten werden tot nu toe alleen statistisch geanalyseerd qua overschrijding van budget en einddatum in het PRI project. De oorzaken werden gevonden in bijzondere gebeurtenissen en ontwerpwijzigingen. De door [REDACTED] genoemde niet-lineariteit (2<sup>e</sup> orde effect), waarbij de uiteindelijke kosten een veelvoud zouden zijn van de directe schade door de bijzondere gebeurtenis, is daarbij niet opgevallen en mede daarom geen deel van het VOO of SSK-model.

## 3. *De definitie van eerste orde en tweede orde die gebruikt worden in de redeneerlijn sluiten niet aantoonbaar aan op de data in de grafieken*

De definities van welke kosten (begin-raming, uitvoeringsraming, uiteindelijke kosten) precies de basis vormen van de relatieve analyse en de percentages die in de figuren tegen elkaar worden afgezet, ontbreken. De indruk is dat de 'eerste orde' tot een rechte lijn zouden leiden en 'tweede orde' zich uit in de kromming naar boven.

Ook de betekenis van de waaier van lijnen in elke figuur is mij niet duidelijk. Gaat het hier om grenzen die met een bepaalde waarschijnlijkheid worden overschreden? [REDACTED] lijkt steeds de hoogste kromme te kiezen zonder heldere argumentatie.

Het zou interessant geweest zijn als de datapunten van de diverse geanalyseerde projecten in de figuur waren geplott

## 4. *De factor 3 a 4 is onvoldoende onderbouwd*

Er is geen heldere onderbouwing voor factor 3 a 4 anders dan dat de bovenste lijnen in de grafieken dat lijken aan te geven (25% change geeft 75% impact). [REDACTED] noemt zelf een claim waar de oorspronkelijke directe project-kosten 600 mln waren. Er wordt een wijziging opgedragen van 100 mln. die resulteert in een claim van 100 mln (1<sup>e</sup> orde) + 3,5\*100 mln (2<sup>e</sup> orde) = 450 mln.

De voorbeelden die [REDACTED] noemt van zaken die een tweede orde effect zouden hebben, zijn veelal al inbegrepen in de op SSK gebaseerde inschatting van de omvang van de kosten door RWS. Bovendien kan het tweede orde karakter soms betwist worden.

- materiaal inkoop: lijkt mij 1<sup>e</sup> orde effect en quantumkorting zou een negatief 2<sup>e</sup> orde effect veroorzaken. Alleen in een markt zonder vrije mededinging ontstaat een positief 2<sup>e</sup> orde effect.
- scheduling conflicten: dit klinkt als meer tijd en zit in 1<sup>e</sup> orde. Alleen als men vertraging wil voorkomen door de inzet van meer productiefactoren kan een 2<sup>e</sup> orde effect optreden. Men wil bijv. een tweede kraan inzetten, maar daarvoor ontbreekt de ruimte op het bouwterrein, hetgeen de productiviteit van de tweede kraan reduceert.
- toegenomen overhead: zit bij benadering in 1<sup>e</sup> orde middels een opslagpercentage. Alleen bij extreme inzet treedt een minder dan evenredige productieverhoging op. Een ingenieur lost een wiskundig probleem op in een week. Vijf ingenieurs kunnen dat niet in een dag. In dit extreme voorbeeld treedt ongetwijfeld een tweede orde effect op.
- het verstoren van de project voortgang: klinkt als tijdverlies, dit zit in 1<sup>e</sup> orde, tenzij men gaat proberen de oorspronkelijke einddatum te halen, dan kunnen, zoals hierboven uiteengezet, tweede orde effecten optreden.
- het afnemen van de moraal: dit is geen eigenstandige oorzaak, maar het gevolg van extreme inzet van personeel. Het leidt ongetwijfeld tot een verminderende meeropbrengst, maar is geen grond voor een tweede orde kosten-claim
- toegenomen equipment kosten: extra materieelinzet zit in 1<sup>e</sup> orde



- afnemende productiviteit: dit is verminderende meeropbrengst en is grond voor tweede orde effecten
- minder ervaren medewerkers op project vraagt inwerken: Dit kan. Het is een mooi voorbeeld van de verminderde meeropbrengst. Er staat echter tegenover dat ON eindigt met een groter aantal bekwaame medewerkers. Een investering, slechts gedeeltelijk een kostenpost.
- onbestuurbaarheid project: kan optreden bij een onbeheerste inzet van meer mensen en machines. ON wordt echter gevraagd een realistische planning van de wijziging te maken, dat leidt dan niet tot meer druk of onbestuurbaarheid. Bij Afsluitdijk lijkt de omvang van de wijzigingen ook te beperkt om te leiden tot onbestuurbaarheid project
- Het veranderen van projectmanager heeft volgens tabel 1 een enorm effect op het projectverloop. De eerste vraag is: wat is oorzaak en wat gevolg in de tabel? RWS is van projectleider gewisseld, dat heeft een enorme invloed op de kosten volgens [REDACTED] (zie Tabel 1). In veel gevallen loopt het project daarna beter dan voorheen, maar de verloren tijd en kosten worden niet meer goed gemaakt.
- extra engineeringkosten nodig om re-engineering te doen zijn een 1<sup>e</sup> orde effect.

#### *Afsluitdijk*

[REDACTED] stelt dat bij de Afsluitdijk "een scala van aanpassingen is gemaakt als gevolg van onduidelijke, incomplete of verkeerde eisen van de klant gedurende een periode van twee jaar. Niet èèn echt duidelijke aanpassing/wijziging, maar een continue stroom van verstoringen."

Deze onophoudelijke stroom van wijzigingen staat in de ogen van [REDACTED] garant voor een aanmerkelijk 2<sup>e</sup> orde effect.

Ik ben met hem eens dat de kosten van het doorvoeren van N wijzigingen, meer kost dan de som van de geraamde kosten van die N-wijzigingen. Het 2<sup>e</sup> orde effect zal dan zeker een rol spelen, de omvang blijft een vraag. Mijn indruk was echter dat er èèn wijziging was van de hydraulische randvoorwaarden aan IJsselmeer-kant WOG HR 7.0.

Delft 2-12-20

[REDACTED]