



GENOOTSCHAP FLEVO

In samenwerking met



Verslag van het symposium

Bodemdaling

Het vervolg



Foto: <https://www.nieuweoogst.nu/nieuws/2017/01/20/zorg-over-bodemdaling-noordoostpolder>

Lelystad, Batavialand-locatie Nieuw Land, 20 april 2017

Het symposium 'Bodemdaling, her vervolg' vond op 20 april 2017 plaats in Batavialand-locatie Nieuw Land te Lelystad. De voordrachten zijn samengevat. In deze samenvattingen zijn sheets uit de presentaties van de sprekers opgenomen; met dank voor hun toestemming.

Het symposium werd georganiseerd in samenwerking met:



Tekstbewerking: Graphein (mr. Wilma Reudink)
Kadoelerweg 2
8326 AX SINT JANSKLOOSTER
www.graphein.nl

Inhoud

Welkomstwoord	4
<i>Hans Maris, directeur Batavialand</i>	
Opening	5
<i>Andries Greiner, voorzitter Genootschap Flevo</i>	
Inleiding	5
<i>Angelica van der Heijden, programmanager fysieke leefomgeving en duurzaamheid</i>	
1 Bodemdaling in Flevoland; twee jaar later...	6
<i>Rob Nieuwenhuis, senior beleidsadviseur Waterschap Zuiderzeeland</i>	
2 Bodemdaling door de ogen van satellieten	8
<i>Ramon Hanssen, hoogleraar aardobservatie Technische Universiteit Delft</i>	
3 De casus Almere	10
<i>Arjen Snaterse, adviseur beheer openbare ruimte gemeente Almere</i>	
4 Bodemdaling en landbouw	11
<i>Edwin Goedegebuure, akkerbouwer en deelnemer stichting Veldleeuwerik</i>	
5 De bodemdalingtoolkit	13
<i>Gera van Os, senior onderzoeker Wageningen UR, lector duurzaam bodembeheer Aeres Hogeschool Geert Roovers, senior adviseur Antea Group, lector bodem en ondergrond Hogeschool Saxion,</i>	
Gesprek met de zaal	17
<i>Onder leiding van Angelica van der Heijden, dagvoorzitter</i>	

Welkomstwoord

Hans Maris, directeur Batavialand

In april 2015 organiseerde Genootschap Flevo het symposium ‘Bodemdaling. Een onderschat fenomeen’. Nu, twee jaar later, is er alle aanleiding voor een vervolgsymposium waarin de sprekers u mee zullen nemen in een terugblik op wat er de afgelopen twee jaar is gedaan, een presentatie van de huidige activiteiten en een vooruitblik naar de komende jaren.

Dat het onderwerp bodemdaling actueel is en aandacht vraagt blijkt mede uit het eind 2016 uitgebrachte rapport van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) dat als titel heeft: ‘Dalende bodems, stijgende kosten’. In dit rapport wordt geconcludeerd dat de kosten van schadeherstel en onderhoud aan infrastructuur als gevolg van bodemdaling in 2050 oplopen tot ruim 5 miljard euro.

Ik moet u bekennen dat dit onderwerp tot nu toe voor mij persoonlijk niet zo heel actueel was. Ja, ook ik mopper wel eens over de bestrating rondom het huis die weer opgehoogd moet worden, maar met echte problemen als gevolg van bodemdaling in Flevoland heb ik nog niet te maken gehad.

Dat bodemdaling voor grote problemen kan zorgen werd mij duidelijk op mijn reis eerder dit jaar door Nieuw-Zeeland. Daar word je in het landschap regelmatig geconfronteerd met de gevolgen van bodemdaling door aardbevingen. Maar dat is wel een heel ander soort bodemdaling dan waar wij hier mee te maken hebben, alhoewel ze er in Groningen wel over bodemdaling en aardbevingen mee kunnen praten.

Er zijn diverse oorzaken voor bodemdaling te benoemen en een aantal zal ongetwijfeld vanmiddag aan de orde komen. Maar minstens zo interessant zijn natuurlijk de mogelijkheden die er zijn om het hoofd te bieden aan bodemdaling. En daar ben ik vooral benieuwd naar. Want dat bodemdaling een Flevolands fenomeen is waar we niet omheen kunnen daar ben ik, nadat ik een voorproefje zag van de presentaties van vanmiddag, wel achter.

Voor Erfgoedpark Batavialand is bodemdaling een relevant thema. Al is het alleen al door de rol van watermanagement als middel om bodemdaling te beïnvloeden. Batavialand vertelt het verhaal over het leven op de grens van land en water. Het Nederlandse verhaal. Het verhaal van de consequenties van het leven in een delta. Vanmiddag gaan we in op die consequenties. Ik dank de sprekers bij voorbaat voor hun bijdrage en wens u alleen een inspirerende middag toe.

Opening

Andries Greiner, voorzitter Genootschap Flevo

We leven in de tijd van de kabinetsformatie. Dat is een moment waarop iedereen denkt: ‘Ik moet zien in dat akkoord te komen. Al is het maar met een klein zinnetje; dat heeft later wel weer effect als er een echt programma wordt ontwikkeld.’

We zien dat de hoeders van het cultureel erfgoed zich melden, de mensen uit het basisonderwijs en zo nog een aantal. Maar bodemdaling hoeft zich niet te melden; dat is een allang gesignaleerd groot probleem. Er moet alleen nog het juiste budget bij gevonden worden. Een opgave die vanmiddag nader, krachtig wordt geïllustreerd.

Dames en heren, het Genootschap is hyperactief. Er staan minstens nog twee, wellicht drie activiteiten op stapel dit jaar. We gaan naar de Marker Wadden en vanwege de verwachte belangstelling zijn we zo slim om dit te combineren met de Algemene Ledenvergadering. En we hebben weer een bijeenkomst over de Floriade in Almere; wij monitoren de voortgang daarvan dan opnieuw.

Inleiding

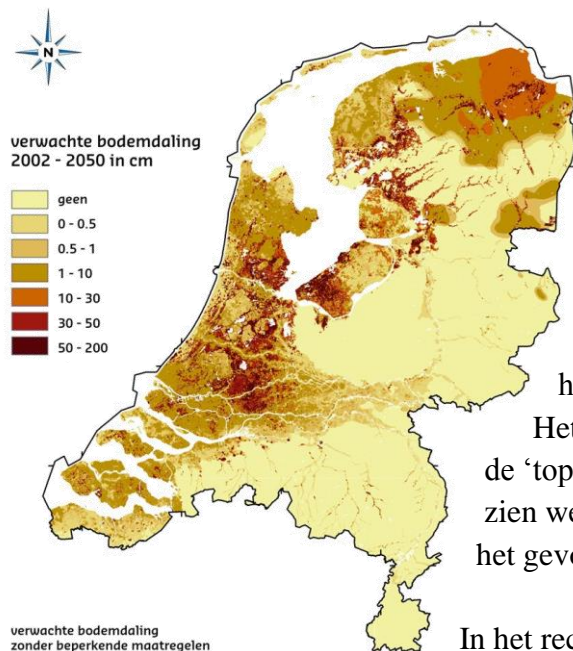
Angelica van der Heijden, programmanager fysieke leefomgeving en duurzaamheid

Ik woon al 24 jaar in Almere en ben al jaren werkzaam in deze provincie. Ik heb ooit bodemhygiëne gestudeerd in Wageningen en heb in de bodemsanering gewerkt. Bodemdaling is een apart onderwerp, zeker voor iemand die is opgegroeid op de Brabantse zandgronden. Toen ik in Almere kwam, vond ik het een bijzonder ontwerp dat al die schuttinkjes achter de tuintjes om de 45 graden stonden; tot ik erachter kwam dat dat geen ontwerp was, maar een gevolg van bodemdaling en dat de bewoners steeds met een paar kuub zand hun tuintje weer moeten ophogen... Dat was mijn kennismaking met bodemdaling.

Vandaag hebben we een mooi gemixt programma, met aandacht voor het landelijk en stedelijk gebied.

1 Bodemdaling in Flevoland; twee jaar later...

Rob Nieuwenhuis, senior beleidsadviseur Waterschap Zuiderzeeland



verwachte bodemdaling
zonder beperkende maatregelen

Twee jaar geleden heb ik ook iets over bodemdaling verteld bij het Genootschap. Bodem heeft al jaren de aandacht van het Waterschap; het heeft veel te maken met het watersysteem.

Hoeveel bodem zijn we in Flevoland kwijtgeraakt de laatste twee jaar? Hoeveel vrachtwagens van 35 kuub zouden we hebben moeten aanvoeren? Een file van vrachtwagens tot waar? Het antwoord houdt u van mij tegoed...

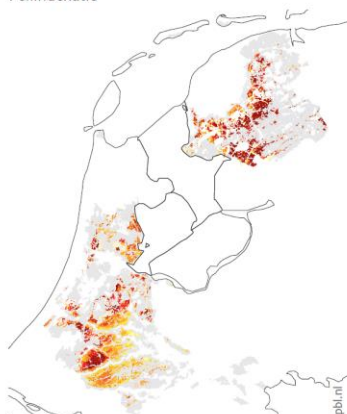
Het landelijke plaatje laat zien dat we in Flevoland tot de 'toppers' behoren qua bodemdaling. In Noord-Nederland zien we het effect van gaswinning. In het westen is het vaak het gevolg van inklinking en veenverbranding (oxidatie).

In het recente rapport van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) 'Een dalende bodem, stijgende kosten' zijn de maatschappelijke kosten op een rijtje gezet. Helaas is het niet een landsdekkend verhaal geworden; het focust op de grotere veengebieden, Flevoland is er niet in meegenomen. De kosten in het waterbeheer om de gevolgen van bodemdaling op te vangen, zijn dus in werkelijkheid nog hoger dan de gecalculerde 200 miljoen tot 2050. De kosten voor de landbouw liggen in het landelijk gebied op een paar honderd euro per hectare per jaar. Voor veengebieden kan je ook maatregelen nemen, zoals onderwaterdrainage om het veen natter te houden en toch landbouw uit te kunnen voeren, maar over de kosten daarvan doet het PBL geen uitspraken.

De kosten in het stedelijk gebied gaan niet over miljoenen, maar over miljarden. Al met al hebben we het over 20 miljard kosten voor Nederland; 16 miljard voor funderingen op houten palen, paalrot en voor riolering en infrastructuur.

Bodemdaling veengronden, 2010 – 2050

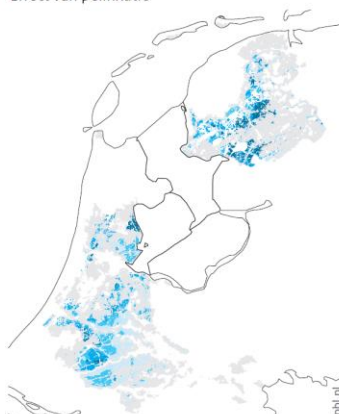
Peilindexatie



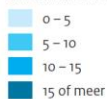
Bodemdaling na 40 jaar (cm)



Effect van peilfixatie



Verskil in bodemdaling (cm)



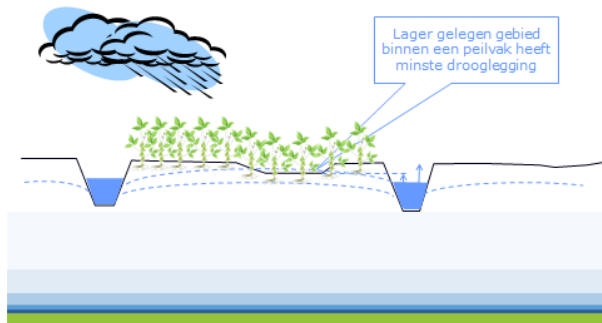
Stedelijk gebied en/of geen veengrond (grey)
Buiten studiegebied (white)

Bron: Phoenix; bewerking PBL

Dan nu Flevoland. In Almere is de grond rond de 'olifanten' bij de snelweg al 1,60 meter gezakt sinds de drooglegging. En als we de curve zien, is dit zeker niet het eindpunt. De bodemdaling in Flevoland gaat door vanwege het type ondergrond: het aandeel veen is aanzienlijk en de dikte van het pakket bepaalt hoeveel we nog kunnen zakken. De komende veertig jaar zakt de bodem daardoor 1 à 2 centimeter per jaar, zeker in de omgeving van Almere, maar ook op een aantal plekken in de Noordoostpolder. Niet de hele polder daalt even hard; er zijn 'putjes' in de polder. Als je daar boert, boer je

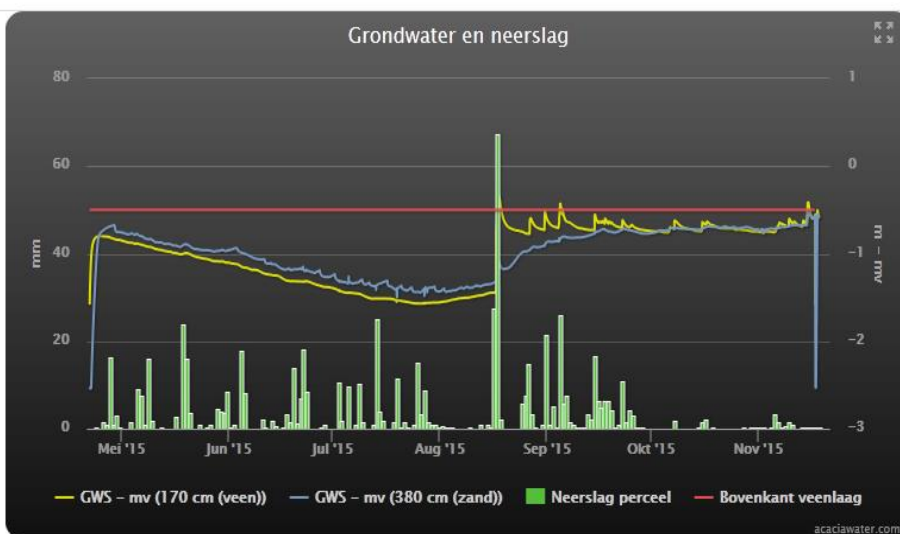
dichter op het grondwater. Dat zijn de meest kwetsbare plekken als het gaat om wateroverlast en -schade.

Landelijk gebied: Afnemende drooglegging



eigenlijk geen goed idee om het waterpeil in dat gebied te verlagen, omdat je daar uiteindelijk alleen maar nieuwe en meer bodemdaling mee creëert. Er is dus een spanningsveld: oplossingen zoeken voor boeren die niet met die nattere omstandigheden kunnen omgaan, terwijl wij voor zo'n gebied geen grotere drooglegging kunnen garanderen. De zoektocht is begonnen. Misschien zijn er andere teelten of andere functies denkbaar, zoals zonneweides?

Drooglegging is de afstand tussen het maaiveld en het peil in het oppervlaktewatersysteem. Idealiter zouden we zeggen: alles op 1,20 meter of meer is ideaal voor de akkerbouw in Flevoland. Alles wat daaronder zit, begint kritisch te worden. Dat zien we met name aan de westkant van de Noordoostpolder. De kapitaalintensieve teelt in Flevoland gaat daar last van krijgen. Met name aan de zuidkant van Emmeloord voeren we momenteel vrij intensieve gesprekken met boeren over bodemdaling. Het waterschap vindt het



Op kavelniveau onderzoeken we of we met een slimme drainagetechniek het veen nat kunnen houden (het project Spaarwater). De blauwe en gele lijntjes bovenaan geven de grondwaterstand aan (zand resp. veen). In het voorjaar tot en met de zomer zien we het grondwaterpeil

langzaam zakken. Door de regens in het najaar zien we de grondwaterstand weer stijgen tot het uiteindelijk weer zo'n beetje aan de bovenzijde van het veen staat. In zo'n kavel kun je verwachten dat het veen oxideert in de zomer en dat de bodem dan dus langzaam zakt. Dat zou je wellicht kunnen voorkomen door een nieuw drainagesysteem: buizen in de grond komen dan niet uit op de sloot, maar in een verzamelbuis die weer uitkomt in een put. Via die put kun je bepalen hoe hoog je het water laat afstromen. Bij een bui voer je dat water zomers dan dus niet af, maar houd je het vast op de kavel. Als je daartoe in staat bent, zou dat de bodemdaling dus wel eens behoorlijk kunnen beperken. Dit drainagesysteem is het afgelopen voorjaar de grond in gegaan en we monitoren de komende jaren of het ook echt zo werkt.

Tot slot het antwoord op mijn vraag hoeveel vrachtwagens van 35 kuub zand er nodig geweest zouden zijn om de Flevolandse bodemdaling van de afgelopen twee jaar te compenseren? Wat denkt u? Een file van vrachtwagens tot Malaga in Zuid-Spanje....en weer terug!

2 Bodemdaling door de ogen van satellieten

Ramon Hanssen, hoogleraar aardobservatie Technische Universiteit Delft

Mijn vakgebied is het meten van de aarde. Hoe gaat de bodemdaling zich ontwikkelen? Het is lastig om dat te meten. De meeste kaarten laten voorspellingen zien die uitgaan van de fysieke eigenschappen van de bodem. De traditionele manier is om met een waterpasinstrument hoogteverschillen te bepalen. Dat doen we nog steeds en het is eigenlijk ook de beste manier; de basis is het NAP-stelsel. Het is echter duur, inefficiënt en soms ook gevaarlijk, bijvoorbeeld langs wegen. Wat ik nu probeer, is om te meten vanuit de ruimte en te kijken of dat met dezelfde precisie kan als met de waterpas.

We hebben het vaak over een dalingssnelheid van 1 à 2 centimeter per jaar, maar als we echt eerlijk zijn, weten we dat niet precies. Het is eigenlijk ondoenlijk om bodemdaling te meten in groene gebieden (als je volgend jaar weer komt met je meetstok, staat er ineens een graspol of heeft de koe iets vertrapt). Bij gebouwen kun je een meetstok aan de muur hangen waardoor je een vast meetpunt hebt, maar dat is geen oplossing voor de groene gebieden.

Rond de aarde vliegen satellieten op 800 kilometer hoogte. De satelliet die ik gebruik, is een radar die een impuls stuurt naar het aardoppervlak en die weerkaatst dan. De radar heeft geen licht nodig en kan overdag en 's nachts dwars door de wolken heen, meten. Tegenwoordig meten we heel Nederland ongeveer twee keer per week; wat vroeger decennia duurde, doen we nu in een paar dagen.

Even technisch. De radar maakt gebruik van een golflengte, wat resulteert in een sinus van ongeveer 3 centimeter (360 graden); in principe hebben we een techniek waarmee we een millimeter hoogteverschil kunnen meten. We hebben inmiddels het gebied rond Slochteren in kaart en we zijn bezig met opschaling naar Noord-Nederland. Uiteindelijk willen we voor heel Nederland de NAP-hoogte weten. Niet alleen vanwege bodemdaling, maar ook vanwege de zeespiegelstijging en verhoogde waterafvoer uit de rivieren.

We kunnen wekelijks zien hoe de bodem beweegt. We zien duidelijk alle ontwikkelingen, zoals de bodemdaling als gevolg van gas- en zoutwinning. Wat we niet wisten: Enschede komt omhoog, we zien zakking in Noord-Holland vanwege gaswinning en Limburg komt omhoog vanwege het stijgende mijnwater (wat we niet op het kaartje van de vorige spreker zagen). Interessant is: waarom zien we nu niets bij Flevoland? De satelliet ziet reflecties van het aardoppervlak, met name van harde infrastructuur en goed onderhouden gebouwen op zand. Je ziet dus dat een gebouw niet daalt, maar dat zegt niets over de grond naast het gebouw. De holoceenlagen, de jonge klei- en veenlagen die zijn gevormd op het zand van de laatste IJstijd, hebben we eruit gehaald. Ik laat zo zien dat we dat ook kunnen meten.

Een voorganger van mij heeft de tektonische bewegingen in kaart gebracht, die laten zien dat Nederland kantelt. Die gebruiken we ook, evenals de waterpasmetingen van Rijkswaterstaat. Maar we kunnen tevens de zwaartekracht meten op basis van gps-data. Met al die gegevens kunnen we de hoogte dynamisch in beeld brengen en voorspellingen doen over wat er gebeurt als al die bodemprocessen zich voortzetten.

Onze uitdaging is het groene gebied; we zitten in de onderzoeksfase. Het is lastig, omdat de radar altijd hetzelfde soort reflectie wil krijgen, maar als je een akker ploegt, krijg je niet hetzelfde terug. Die punten verliezen we. Maar het is wel belangrijk om dat te kunnen meten,

omdat juist in die gebieden de bodem daalt, het waterpeil wordt aangepast, waardoor er meer drooglegging komt, het veen oxideert en de bodem daalt verder.

We hebben nu in een veenweidegebied in Zuid-Holland getest of we toch data kunnen krijgen door alle satellieten te gebruiken. De eerste resultaten zijn nog grof. Door gebruik te maken van een specifieke verwerkingstechniek, zien we hier inderdaad dat de bodem zakt en zien we de variëteit daarin. Dit komt overeen met de plaatjes van de vorige spreker. Naarmate de dikte van de veenpakketten varieert, verwacht je op sommige plekken meer deformatie dan elders. Die correlatie, ook met de actuele hoogtekaart, zien we in de testresultaten. Het zijn voorzichtige, voorlopige resultaten. Maar het is misschien een uitdaging voor het Waterschap om te kijken of we dit ook in Flevoland kunnen toepassen. We zien dat het veen ‘ademt’, het ‘groene hart klopt’.

We hebben ook problemen met de infrastructuur. We kunnen daling van wegen, rioleringen en gasleidingen meten. Wat wij in beeld brengen, is de deformatie. Als een hele leiding daalt, ontstaat er nog niet per se een probleem. De problemen gaan ontstaan waar een leiding aan de ene kant wel zakt, maar aan de andere kant niet; dan ontstaat er een knik en dat is een risico. Dus we kunnen op deze manier vanuit de ruimte meten op welke punten in de straat er spanning ontstaat qua infrastructuur, water- en gasleidingen en riolering. Daar zouden de gelden die nodig zijn om de gevolgen van bodemdaling te bekostigen als eerste aangewend kunnen worden. Het gaat niet alleen om het landelijk gebied, we hebben ook last van bodemdaling bij spoorwegen bijvoorbeeld. Daar gebeurt hetzelfde als de deformatie niet overal gelijk is. Hetzelfde geldt voor de dijken.

Kortom, we hebben te maken met een heel dynamische bodem. We hebben te maken met horizontale schalen, waarbij we hebben gekeken naar kleine deformaties bij spoorwegen en dijken bijvoorbeeld, maar ook dynamisch in de zin van oorzaken die dieper liggen (onder het pleistoceen, de zandlagen) en de oorzaken die daarboven liggen. Het wordt een uitdaging voor overheden om daar beleid voor te ontwikkelen. Wij proberen daaraan een bijdrage te leveren met het aanleveren van informatie over wat er nu eigenlijk echt gebeurt. Samen met experts die op basis daarvan voorspellingen kunnen doen voor de komende jaren, kunnen dan de beste beslissingen worden genomen.

3 De casus Almere

Arjen Snaterse, adviseur beheer openbare ruimte gemeente Almere

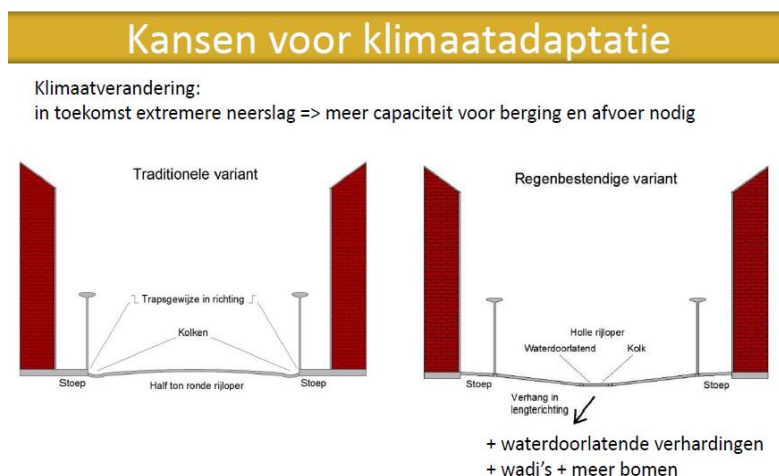
Almere ligt op een bodem van veen en klei. In Almere Stad-Oost en in Almere-haven is de meeste bodemdaling. In het westen van Almere valt het eigenlijk wel mee. Er zijn grote verschillen, zelfs binnen wijken. De onderheide gebouwen, bruggen en viaducten blijven gewoon op dezelfde hoogte staan, maar de riolering en verhardingen zakken. De jonge Regenboogbuurt is ongeveer 30 centimeter in vijftien jaar gezakt. De inrichting van een wijk maakt ook uit: waar de verhardingen pal tegen de gevels liggen, hebben de bewoners er echt last van. Zij hebben er zoveel last van, dat we het groot onderhoud van de wijk vijf jaar naar voren hebben gehaald. In wijken met grote tuinen kunnen de bewoners zelf nog een en ander oplossen, maar hier kan dat gewoon niet.

Bij groot onderhoud pakken we de riolering aan, graven we de verhardingen uit en voegen we zand toe. Het gaat om giga-hoeveelheden zand en dat betekent nogal wat: je brengt opnieuw belasting aan, wat de bodemdaling versterkt. Het zijn grote projecten met een enorme impact op de buurt (mensen leven in een zandbak, kunnen hun auto's niet parkeren) en ze kosten veel geld.

Vorig jaar was er een eerste landelijk congres over bodemdaling en ik heb daar Almere op de bodemdalingskaart willen zetten; eerder was er vooral een focus op het groene hart. Dat is goed gelukt, er is veel media-aandacht geweest voor de bodemdaling in Almere, onder andere in de Cobouw. Ook het congres en later het rapport van het Planbureau voor de Leefomgeving hebben veel media-aandacht gekregen.

Mede door alle media-aandacht is Almere lid geworden van het Platform Slappe Bodem, waarin diverse gemeenten en enkele waterschappen zijn vertegenwoordigd. Het is een club met veel expertise en een goede lobby richting Den Haag.

We gaan nu ook ons groot onderhoud aanpassen. We zoeken naar alternatieven voor zand. Denk aan lichtere materialen. Verder wordt er gekeken of wegen onderheid kunnen worden, zodat ze niet meer kunnen zakken; daarbij maken we dankbaar gebruik van de kennis van het Platform.



Ook houden we rekening met klimaatadaptatie bij wijkinrichting (bolle straten hol maken, zodat het water makkelijker wordt afgevoerd). Verder werken we aan de circulaire economie door het gebruik van duurzame materialen en we willen iets doen aan hitte-stress-bestrijding (in plaats van groen eruit, groen erin). Er is nu dus ruimte om de experimenteren met nieuwe dingen.

Almere is dus één van de snelst dalende gebieden in Nederland. De aanpak van de gevolgen kost Almere veel geld. Almere zoekt alternatieven in aanpak en zoekt verbinding en netwerken. In Almere is nog geen norm gesteld voor wanneer er wordt opgehoogd (in Diemen bijvoorbeeld wel: wanneer een wijk 20 centimeter is gedaald, wordt er opgehoogd), maar er is wel discussie over. Er is standaard jaarlijks 5 miljoen euro beschikbaar voor groot onderhoud.

4 Bodemdaling en landbouw

Edwin Goedegebuure, akkerbouwer en deelnemer stichting Veldleeuwerik

Ik ben akkerbouwer in Swifterbant. Op ons bedrijf hebben we te maken met klei op een veenlaag; ook wij hebben dus met bodemdaling te maken. Vanaf de eerste keer dat de ploeg de grond inging, vanaf 1967, is de bodem ongeveer 50 centimeter gedaald. Er is sprake van inklinking, maar er is ook nog zoets als afvoer van producten met grond. In de media werd gesuggereerd dat boeren die bodemdaling daardoor deels aan zichzelf te danken zouden hebben. Nou, qua afvoer gaat om 3% van het geheel, wat dus neerkomt op anderhalve centimeter... Als de bodem egaal zou dalen, zou er geen probleem zijn. Dan blijven de lagen in stand, het zakt alleen iets. Maar wanneer de bodem ongelijkmatig is gedaald en ik dus moet gaan egaliseren, verstoort ik daarmee de bovenste lagen. De teeltlaag waar de beworteling is en waar mijn planten hun voeding uit halen, wordt dunner of in ieder geval anders van samenstelling. Dat raakt aan de bodemvruchtbaarheid. Verder kunnen we bij extreem weer ook nog afspoeling hebben, waardoor er grond verdwijnt, maar dat kan ik niet in een percentage uitdrukken.

Bodemdaling is dus best wel een actueel thema op het bedrijf, maar niet iets waar ik alle dagen heel druk mee bezig ben. Wel zie ik dat mijn tuin ca. zestig, zeventig centimeter lager ligt dan de woning; de regenpijp is al verlengd, en stonden bij mijn ouders vroeger de bloemen nog voor de ramen, bij ons niet meer. Perfecte gebouwen en verhardingen? Lastig. Een kostenpost. We moeten steeds herstraten. De gebouwen staan op palen, waardoor de bereikbaarheid van de gebouwen minder wordt als gevolg van bodemdaling. Verder verlies ik in de teeltlaag een stukje productiviteit, wat mij noodzaakt om daaraan blijvend te werken.

Ik moet dus zorgen dat ik de kosten die bodemdaling veroorzaken voor de gebouwen en het land, terugverdien uit de marge op mijn producten. Ik blijf dus steeds de cirkel doorlopen: hoe zit dit voor de rendement van mijn bedrijf?

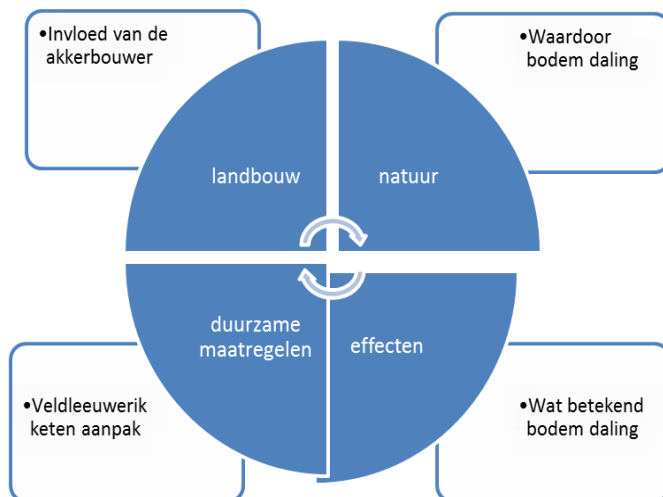


Afvoer van grond is een onderdeel dat ik zelf kan beïnvloeden. Bij de oogst van suikerbieten gaat, ondanks nieuwe reinigingstechnieken, toch nog grond mee naar de fabriek. Koolraap (een vollegronds groente die niet op elk bedrijf voorkomt) is een belangrijke teelt voor ons. Waarom? Omdat ik het zo leuk vind dat ik grip heb op de hele schakel van zaaien tot en met oogsten. Door schonings- en opslagtechnieken te verbeteren, voer ik nu schone rapen af aan de fabriek/verwerker. Zo kan ik kleine invloed hebben op de bodemdaling.

Daarnaast kan een akkerbouwer aan de belasting van grond ook nog wat doen. In de steden belasten de gebouwen en infrastructuur de grond, in de agrarische wereld doen wij dat met onze machines. Steeds als wij de grond bewerken, trekken wij de grond open en laten we oxidatie plaatsvinden. De grond wordt slapper als wij ploegen; je trekt de grond open en perst het weer samen. Dat lijkt een sponswerking, maar grond is geen spons. Het is een mechanische geheel, waarvan je de structuur uiteindelijk ook in de diepere lagen verbreekt en waarbij door verharding juist verdunning ontstaat. Met eco-ploegen bewerk je de toplaag van 15 centimeter in plaats van 20 tot 30 centimeter.

Ook kunnen we de grond in de winter groen laten, waarmee we een stukje afbraak voorkomen en er allerlei leven in de grond actief blijft. Om de grond vruchtbaar te houden, werken we niet

alleen met kunstmest, maar ook met organische mest. Dat is het moment waarop we weer aanvoer (van organische stof, red.) hebben, wat ook weer een beter effect geeft op de lange duur. We kunnen ook met lichtere mechanisatie en bredere banden die de insporing beperken, werken. En het belangrijkste in het geheel is misschien wel monitoring: bewustwording, blijven kijken wat je aan het doen bent. Ga het veld in, maar stap dan ook van de trekker af. Bestudeer de grond: waar zitten de storende lagen of de punten van bodemdaling? En welke maatregelen neem je dan? Die vraag is een stuk lastiger... Data (van onder meer de satellieten) zijn belangrijk, maar bodembeheer is een samenhangend geheel van data met praktijkwaarnemingen en interpretatie daarvan.



Als het om de natuur gaat: aan de natuurlijke processen met betrekking tot bodemdaling (verdichting, zetting, erosie) kun je niet zo heel veel doen. Uiteindelijk gaat het om de effecten per sector en per regio. Binnen Veldleeuwerik bespreken we in groepen van ca. tien telers welke duurzame maatregelen oplossingen zouden brengen. Meestal vraagt dat om een ketenaanpak: hetzij met bemesting, hetzij met

drainage, het vinden van meetpunten en data. En hoe ga je dan verder? Dan is de invloed van de akkerbouwer cruciaal: hij moet ermee aan de slag om tot resultaten te komen. Op het gebied van bodemvruchtbaarheid en mechanisatie geeft Veldleeuwerik mooie resultaten. Op het gebied van bodemdaling doen we tot nu toe minder met elkaar (wel als het gaat om waterbeheersing en wateroverlast, maar we zoeken het vaak in mechanische oplossingen, zoals diepploegen, afwatering en drainages weerleggen). Natuurlijk kun je met peilgestuurde drainage ook nog een hoop bereiken, maar daar zoeken we het al minder, doordat de kosten daarvan niet worden goedge maakt. Meestal moeten we het dus zoeken in een ketenaanpak.

*Verandering houd je niet tegen
En dat is misschien wel goed
Hoe kan het leven voortbewegen
Als je steeds hetzelfde doet?*

We zullen in de landbouw diverse keren andere wegen moeten bewandelen om het resultaat te behouden dat je al hebt...

5 De bodemdalingtoolkit

Gera van Os, senior onderzoeker Wageningen UR, lector duurzaam bodembeheer Aeres Hogeschool (Dronten), Geert Roovers, senior adviseur Antea Group, lector bodem en ondergrond Hogeschool Saxion (Deventer)

Geert Roovers

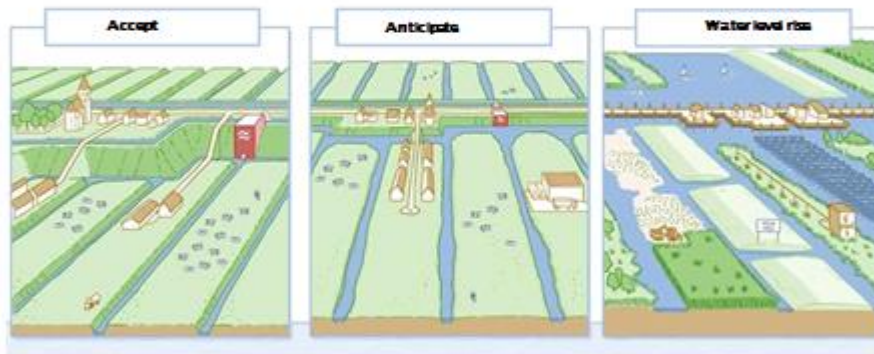
Eerst een aftrap: wat is eigenlijk het probleem? Bodemdaling is geen probleem. Het probleem is hoe wij ons land hebben ingericht en functie hebben toegekend. Dat geeft op sommige plekken problemen met bodemdaling. En twee: het probleem is dat wij een vrij versnipperde en verkokerde overheidsstructuur hebben. Kortom, dit zijn de twee problemen, en dus niet bodemdaling...

Herstel van reeds ontstane schade, vernieuwingsprojecten in stedelijke projecten, nieuwe gebieden ... We kunnen niet alles over één kam scheren; er is niet één oplossing. We zien veelal dat het gaat over een combinatie van maatregelen die elkaar versterken en die ook in de tijd op een goede manier met elkaar zijn verbonden.

Het rapport van het Planbureau voor de Leefomgeving plaatst bodemdaling met name in een macro-economische perspectief. Maar het gaat om veel meer: het gaat ook om de toekomst van ons Hollands veenweidelandschap. Kunnen er nog koeien buiten lopen over tien of twintig jaar? Er zijn plekken waar dat lastig is, omdat de hoefdruk te hoog is.

Bodemdaling is overigens niet een typisch Nederlands probleem; het is een internationaal delta-probleem, meestal als gevolg van grondwaterwinning voor drinkwater (Tokyo bijvoorbeeld, waar dat is gestopt door stuwmeren in de bergen aan te leggen).

In Nederland hebben we echter te maken met een fundamenteel probleem, in ieder geval als het gaat om veenbodemdaling (het stopt als het veen op is). Oplossingen die we gecombineerd moeten beschouwen c.q. toepassen: aangepast waterbeheer, slimme bouwtechnieken (herstel en aanpassing infrastructuur en huizen oftewel flexibele constructies die meebewegen en gebruik van lichtgewicht materialen). Maar het is óók een planologische vraag (welke functies wil je waar?), een landschapsvraag, een stedenbouwkundige vraag. Het is voorts een sociaal vraagstuk (minder kapitaalkrachten zitten ook met dit probleem). Verder moeten we weten waar het precies om gaat: meten is weten. Ten slotte gaat het om bestuur; de verantwoordelijkheid voor bodemdaling is versnipperd. Het waterschap is verantwoordelijk voor het waterbeheer, in het stedelijk waterbeheer hebben we te maken met de gemeente, waarbij het grondwaterbeheer eerst bij de provincie lag, vervolgens bij de gemeente en waarschijnlijk binnenkort weer bij de provincie. Daarbij zijn huiseigenaren verantwoordelijk voor hun eigen fundering, en dan hebben we nog te maken met woningcorporaties, huurders, et cetera. Dat maakt het dus lastig om te komen tot oplossingen. Wie moet waarvoor de handschoen oppakken? Dat is volgens mij één van de redenen waarom het ministerie huivert om hierin te stappen; men is bang dat iedereen naar Den Haag gaat kijken en dat ze met heel veel geld over de brug moeten komen. Je ziet de diversiteit van het bodemdalingsvraagstuk ook terug in het aantal hbo-opleidingen, zoals geodesie, agrarische bedrijfsvoering, waterbeheer, bodemkunde, fysische geologie, planologie, landschapskunde, bestuurskunde en archeologie; een breed pallet dus.



Reference: Beens, 2016

We moeten dus nadenken over hoe we het land over enkele decennia willen inrichten. Met betrekking tot een poldersituatie: je kunt bodemdaling accepteren en gewoon steeds meer gaan pompen. Ten tweede kun je iets meer gaan anticiperen, bijvoorbeeld met onderwaterdrainage. Ten derde kun je kiezen voor acceptatie

van hoge waterstanden, maar dan krijg je wel te maken met andere functies, andere teelten, natuur en natuurontwikkeling, recreatie. Dat zijn dus keuzes die gemaakt moeten worden en waar we op moeten voorsorteren als we in de toekomst goed met bodemdaling willen kunnen omgaan.

Cruciaal is ook dat we leren omgaan met onzekerheden en verschillende toekomstscenario's. Denk aan de snelle ontwikkeling met mobiele telefoons; we weten niet hoe de wereld eruit ziet over tien jaar. We kunnen nu beslissingen nemen die zijn gericht op de toekomst, maar we zouden wel eens met een heel andere toekomst te maken kunnen krijgen, een toekomst die we nu niet kunnen voorzien. Wat betekent 3D-printing bijvoorbeeld voor het samenstellen van betonfunderingen? Wat betekent de opkomst van de teelt van lisdoddes die met hogere waterstanden kunnen omgaan? Maar als we dat gaan doen in ons veenweidelandschap, hoe ziet dat landschap er dan uit? Met dit soort vragen moeten we allemaal aan de slag.



Gera van Os

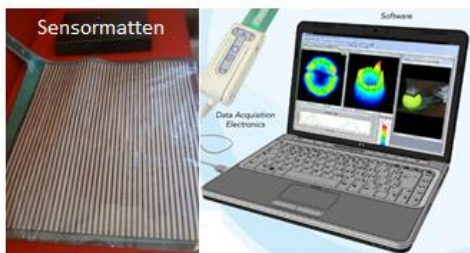
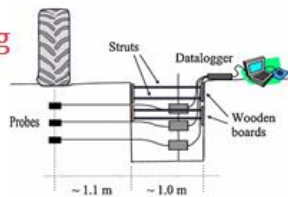
Een lector is een verbindingsofficier tussen concrete onderzoekopdrachten en studenten die die opdrachten gaan uitvoeren in samenwerking met de kennisinstelling.

In Flevoland zit het kapitaal vooral onder het maaiveld. De bodemkwaliteit hangt aan elkaar van chemische, fysische en biologische eigenschappen. Aan welke knoppen kun je draaien op zo'n manier dat je een lange tijd door kunt met die bodem? Dat noemen we duurzaam bodembeheer. Wat als een boer wateroverlast heeft? Wat doe je dan? Wetende dat een natte grond

minder gewicht kan dragen dan een droge en gevoelig is voor verdichting. Ga je dan toch met (steeds zwaardere) machines het perceel op? De producten moeten wel de grond uit... Er is dan een keuze: bredere banden, rupsbanden, lagere bandenspanning. Daarmee is de oogst gered, maar het land dan? Als we natte grond zien, kunnen we niet precies zeggen of dat nou door bodemdaling komt (het maaiveld is dichtter op de grondwaterstand gekomen) of door verdichting. Of door een combinatie? Bodemdaling en –verdichting versterken elkaar. Door een niet ideale ontwatering kan een perceel decennialang opbrengstschade leveren. Dat is wat er aan de hand is in Flevoland. Over honderd jaar ligt het maaiveld aanzienlijk lager dan nu. Tegelijkertijd heeft nu al de helft van de percelen al last van bodemverdichting van de ondergrond (niet de bovengrond, want die kan worden opengetrokken). Op dit punt is de bodemvruchtbaarheid van de gronden in Flevoland een probleem (organische stof is geen probleem). Onze school (studenten) doet mee aan allerlei onderzoeken hieromtrent.

Fieldlab Bodemverdichting

- Combinatie meettechnieken
- Vaste en mobiele meetopstelling
- Band versus rups



Flevo-land in beweging

Nieuwe technieken:

- Electro-magnetische meting (EM)
- Ground Penetrating Radar (GPR)
- Gammaspectrometrie
- Visible and near-infrared spectroscopy (NIR)



Digitale bodemkartering:

- Perceels of bedrijfsniveau
- Regioniveau
- Modelscenario's



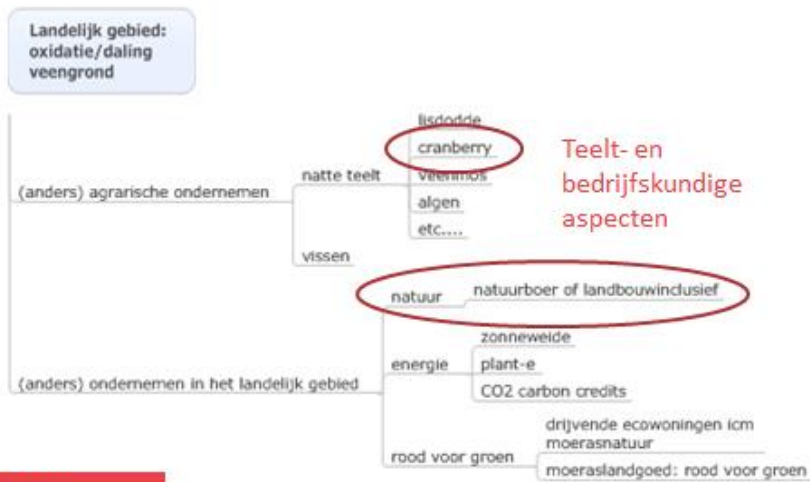
Drie voorbeelden van projecten: Fieldlab Bodemverdichting (het feitelijk meten van bodemverdichting is erg lastig; belangrijke parameters zijn dichtheid, porositeit, bodemweerstand en infiltratiesnelheid), Flevo-land in beweging en Toolkit Bodemdaling.

Toolkit Bodemdaling



Met de Toolkit beogen we een soort 'gereedschapskist' te maken, met daarin de instrumenten hoe om te gaan met bodemdaling. Het is ooit opgestart door de provincie Zuid-Holland, samen met Stowa. Het is gelieerd aan het Platform Slappe Bodem en inmiddels doen ook Aeres, Saxion, Hogeschool Utrecht en Kobo mee. Het gaat om de veenweidegebieden, die al eerder dan Flevoland de urgentie zagen om met bodemdaling aan de slag te gaan. Er zijn vele vragen: procedures, wet- en

Toolkit Bodemdaling



regelgeving, verantwoordelijkheid, consequenties, kosten, baten, et cetera. Het project is nog maar net gestart. Er zijn al wel ‘mind-maps’ gemaakt, met diverse mogelijke tactieken. Technisch is er al best veel in beeld, maar wat betekenen al die opties die melkveehouders en akkerbouwers hebben, bestuurlijk eigenlijk? Dat is een opdracht voor een student. Ook de vorm/ontsluiting van al die informatie staat nog niet vast en wordt uitgediept door een student. In Flevoland gaat het niet om veenweidegebieden, maar de problematiek is vergelijkbaar. Het water staat nu al hoog aan de lippen en we zouden nu al moeten voorsorteren. De vraag is of er behoefte is aan een specifieke Toolkit voor Flevoland. Wij staan open voor ideeën!

Gesprek met de zaal

Onder leiding van Angelica van der Heijden, dagvoorzitter

Uit de zaal: “Kan de bodemkwaliteit met warmtemetingen vanuit de ruimte worden afgelezen aan de hand van het aantal wormen in de bodem?”

Gera van Os: “Een creatief idee. Geen idee of het kan, maar het uitzoeken waard. Overigens zijn er ook percelen met teveel wormen van een bepaalde soort; niet elk bodemleven is goed.”

Uit de zaal: “Hoe komt u aan de cijfers over bodemverdichting in Flevoland?”

Gera van Os: “Er is onderzoek gedaan door Alterra, op basis van een beperkt aantal monsters, tot 90 centimeter diep. De meeste verdichting zit rond een diepte van veertig tot vijftig centimeter.”

Uit de zaal: “In het verleden heeft onderwijs, kennis en voorlichting de landbouw grootgemaakt, onder andere via proefboerderijen en voorbeeldbedrijven. Zouden we dat niet opnieuw moeten nastreven op het gebied van bodemdaling?”

Gera van Os: “De overheid zegt al snel dat het aan de ondernemers zelf is om dat op te pakken. En onze studenten gaan bij ondernemers op bezoek.”

Wubbo de Raad (aanwezige) krijgt het woord van Andries Greiner naar aanleiding van vraag dagvoorzitter Angelica van der Heijden wat een ieder meeneemt naar huis / anders gaat doen met de kennis die vanmiddag is gedeeld: “Ik had net al willen vragen of er een link is met het programma Bodem & Water van provincie, waterschap en LTO. Met proefboerderijen krijg je proeven in het land; lijkt me prima. Van daaruit moeten goede voorbeelden zichtbaar gemaakt worden. Bodem heeft de aandacht, dat staat niet meer ter discussie. Het ministerie vraagt nu om concrete resultaten. Dat is nodig voor enerzijds nog meer bewustwording en anderzijds om de overheid blijvend te laten doorzetten in zaken als het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer.”

Uit de zaal: “In hoeverre is dit opgenomen in de op te stellen Omgevingsvisie van Flevoland?”

Arnold Michielsen, LTO: “Bodem is in de vorm ‘landbouw heeft meerdere smaken’ in de Omgevingsvisie (geen dik boekwerk meer, maar ca. twintig pagina’s waarin een aantal zaken abstract is neergezet) meegenomen.

Geert Gielen, Landschapsbeheer Flevoland: “Ik werd enthousiast van het verhaal van Geert Roovers, die bodemdaling breder benaderde, onder meer vanuit ruimtelijke ordening en natuur en landschap. Ik denk dat het waardevol is om breder te kijken dan alleen water, overheid en ondernemers, maar ook eens andersom te kijken wat het landschap kan bijdragen aan dit probleem. Daar zou Landschapsbeheer Flevoland graag aan bijdragen.”

Geert Rovers reageert: “Friesland heeft daar een mooi voorbeeld van, middels een studie van Peter de Ruyter (‘Vloeiend Landschap’). Hij heeft onderzocht hoe je vanuit een landschappelijke blik zou kunnen omgaan met bodemdaling; daar is zeker inspiratie uit te halen.”

Uit de zaal: “Worden de beheerders van de bosgebieden hierbij ook betrokken? In bossen zie ik qua bodemdaling soms dezelfde landschapskenmerken ontstaan als in de landbouw door het gebruik van zware machinerie...”

[Geen antwoord, maar de vraag is op verzoek van Andries Greiner bij deze genotuleerd].

Uit de zaal: ‘Naarmate je dichterbij het Markermeer komt, worden de problemen qua verzakking groter. Wat zijn de beelden? Ontstaan er dan meer Oostvaardersplassen ofzo? Welk toekomstbeeld heeft het waterschap?’

Rob Nieuwenhuis: “Het eindbeeld is in Flevoland anders dan in het veenweidegebied. Het gaat hier over het algemeen om klei op veenbodem, dus we zien niet gebeuren dat gebieden helemaal onder water komen te staan. De sterkste bodemdaling vindt plaats bij Almere en omgeving en dat is toevallig ook nog het gebied met de hoogste dynamiek. Oosterwold wordt wel een spannend gebied. Daar is sprake van verwevenheid van natuur, stad en agrarisch. Hoe houd je die functies daar goed in stand? In Flevoland was er een opgave van nieuwe natuur en het waterschap heeft ervoor gepleit om dat nou juist te doen in de diepste putjes van de polder (dat zijn immers de toekomstige mindere landbouwgronden). De natuurontwikkeling in Noorderwold is gericht op dat ‘diepere putje’. Wij proberen daar als waterschap dus op te wijzen en in te adviseren. Dat doen we ook met betrekking tot de te ontwikkelen woningen in Oosterwold; zorg dat je de drempelhoogte zo maakt dat je in de toekomst gevrijwaard blijft van natte voetjes.”

Uit de zaal: “De toekomstige problemen met Oosterwold heeft Almere al voor zichzelf opgelost, door de bewoners daar verantwoordelijk te maken voor alle infrastructuur en dus ook voor alle problematiek van wateroverlast...”

Uit de zaal (Bouwe Bakker): “De agrarische bodem heeft de afgelopen decennia een behoorlijke waarde ontwikkeld. Andere landschapsinrichting, alternatieve teelten, het zijn allemaal opties met een ander economisch perspectief en dus een andere grondwaarde. We zagen ook de miljardenschade van de particuliere problematiek in de steden terug in de presentaties. Het gaat dus om een enorm maatschappelijk kostenplaatje. Zijn we in staat zijn om publiek-privaat de handen ineen te slaan en het probleem ècht te doorgronden en op te lossen? Ook al zou bodemdaling het probleem niet zijn, er is wel een financieel probleem...”

Andries Greiner: “Hier begon ik mee. Het is aan informateur, Kabinet en hun portemonnee?”
Geert Roovers: “Het antwoord op de vraag wie dit gaat betalen, heb ik ook niet. In het PBL-rapport wordt eigenlijk gezegd dat er geen financieel probleem is; er moet 22 miljard worden geïnvesteerd tot 2050, maar de baten zijn hoger en de investering ‘kan dus uit’. Plat gezegd: vanuit macro-economisch perspectief is het geen probleem. Het probleem is wel dat er een scheve verdeling is tussen degenen die investeren en degenen die de baten ontvangen. Het probleem is dus niet: wie betaalt het? Maar wel: wie betaalt het en wie ontvangen de baten en hoe zorg je dat dat evenredig wordt verdeeld? Ten tweede, ja, het zou kunnen kloppen dat met andere teelten een waardedaling van grond zou kunnen optreden (ik heb geen agrarische achtergrond of kennis). Maar wat ik wel wil zeggen: we hebben het over problemen die niet overall tegelijk optreden. Er is tijd om daar slim mee om te gaan. We moeten dus de momenten pakken. Rioolonderhoud in de steden? Doe dat slim op de plekken waar je toch al gaat investeren, dan kan dat op een economisch rendabele manier, anticiperend op bodemdaling en dan zijn de meerkosten niet eens zo heel hoog.”