

Vorradenbeheer



Operationalisering van duurzaam bodembeheer op gebiedsniveau via voorraadbenadering

PP6315

Operationalisering van duurzaam bodembeheer op gebiedsniveau via voorraadbenadering

Alterra:	Annemieke Smit (Annemieke.Smit@wur.nl)
Nieuwdenkers:	Sytske Postma (voorheen DHV) (S.Postma@nieuwdenkers.nl)
H2Ruimte:	Henk Puylaert (HenkPuylaert@H2Ruimte.nl)
Provincie Zuid-Holland:	Wim Rosbergen
Royal Haskoning:	Ruben Busink / Riekje Wiersma (Riekje.Wiersma@RoyalHaskoning.com)
TNO Bouw en Ondergrond:	Linda Maring / Roelof Westerhof (Linda.Maring@TNO.nl)

Oktober 2007 "Gouda, SKB"

Operationalisering van duurzaam bodembeheer op gebiedsniveau via voorraadbenadering
SKB rapportnummer
Project rapportnummer

Auteur(s)
Riekje Wiersma
Linda Maring
Sytske Postma
Henk Puylaert
Annemieke Smit
Wim Rosbergen

Aantal bladzijden
Rapport: 76
Bijlagen: -

Uitvoerende organisaties (consortium)

Alterra
H2Ruimte
Nieuwdenkers (DHV)
Provincie Zuid-Holland
Royal Haskoning
TNO Bouw en Ondergrond

Uitgever
SKB, Gouda

Samenvatting

Binnen het project "Duurzaam bodembeheer middels voorraden" is een methode ontwikkeld om bodemthema's zoals bodemdaling of verzilting om te zetten naar voorraden. Een voorraad heeft duidelijke ruimtelijke dimensies: een volume/omvang, die in de tijd kan veranderen en geografisch traceerbaar is. Het voordeel van bodemthema's in voorraden beschrijven is dat ze hierdoor letterlijk op de kaart kunnen worden gezet. Zo wordt bijvoorbeeld duidelijk waar en hoeveel de bodem daalt binnen een gebied en waar de verzilting in een regio door een ingreep toe- of afneemt. Doordat bodemthema's op een duidelijke manier worden weergegeven op kaarten wordt de communicatie met mensen buiten het bodemvakgebied vereenvoudigd. De methode is een hulpmiddel bij de concretisering van bodemambities op provinciaal en gemeentelijk niveau en het toetsen van deze ambities.

Trefwoorden

Gecontroleerde termen: Monitoring, bodemkwaliteiten, waarde, scenario's, bodembeheer, gebiedsontwikkeling
Vrije trefwoorden: Voorraden, waardering, kaarten

Titel project

Operationalisering van duurzaam bodembeheer
op gebiedsniveau via voorraadbenadering

Projectleiding: Royal Haskoning

Voorwoord

Zeven mensen van verschillende bedrijven en instanties hebben gewerkt aan de ontwikkeling van een methode die helpt bij de concretisering van duurzaam bodembeheer. De methode doet dit door bodemthema's te beschrijven als voorraden.

Methodiekontwikkeling is vallen en opstaan. Zo is het ons vergaan. We hadden niet de ambitie om uit het niets een complete methode voor vele bodemthema's neer te zetten. Wel om een methode te ontwikkelen, die anderen enthousiast maakt en die de overtuiging versterkt dat concretisering van bodemambities, in de vorm van tastbare voorraden, duurzaam bodembeheer steviger op de agenda zet bij gebiedsontwikkeling en gebiedsgericht (milieu) beleid. De methodiek kan nog verder worden uitgewerkt, maar er staat al een stevig en bruikbaar kader.

Dit rapport legt onze resultaten en ervaringen vast. Het rapport bestaat uit drie delen om zoveel mogelijk tegemoet te komen aan de wensen van verschillende soorten lezers. Deel 1 is voor de lezers die geïnteresseerd zijn in het verloop van het project. Deel 2 is een handleiding in het gebruik van de methode. In deel 3 zijn de resultaten opgenomen van de uitwerkingen van de voorraden. Er is veel aandacht besteed aan deze uitwerking van de voorbeelden, omdat die illustreren wat met de voorradenbenadering bereikt kan worden.

Wij hebben veel geleerd en veel plezier beleefd aan onze workshops om de voorradenbenadering uit te werken. Juist de discussie leidt tot betere resultaten. We willen de lezer stimuleren om de methode toe te passen, aan te vullen en te verbeteren en daarbij de dialoog met de eigen werkomgeving aan te gaan. Daarnaast nodigen we de lezer uit de opgedane ervaringen naar ons terug te koppelen.

Ruben Busink
Linda Maring
Sytske Postma
Henk Puylaert
Wim Rosbergen
Annemieke Smit
Roelof Westerhof
Riekje Wiersma

Samenvatting

Introductie

In het project “Operationalisering van duurzaam bodembeheer op gebiedsniveau via voorraadbenadering” is een methode ontwikkeld die helpt om duurzaam bodembeheer te concretiseren. De basis van de methode is de beschrijving van bodemkwaliteiten als voorraden. Dit maakt bodemkwaliteiten meetbaar en zet ze letterlijk op de kaart: waar is welke hoeveelheid beschikbaar.

Wat levert de methode op?

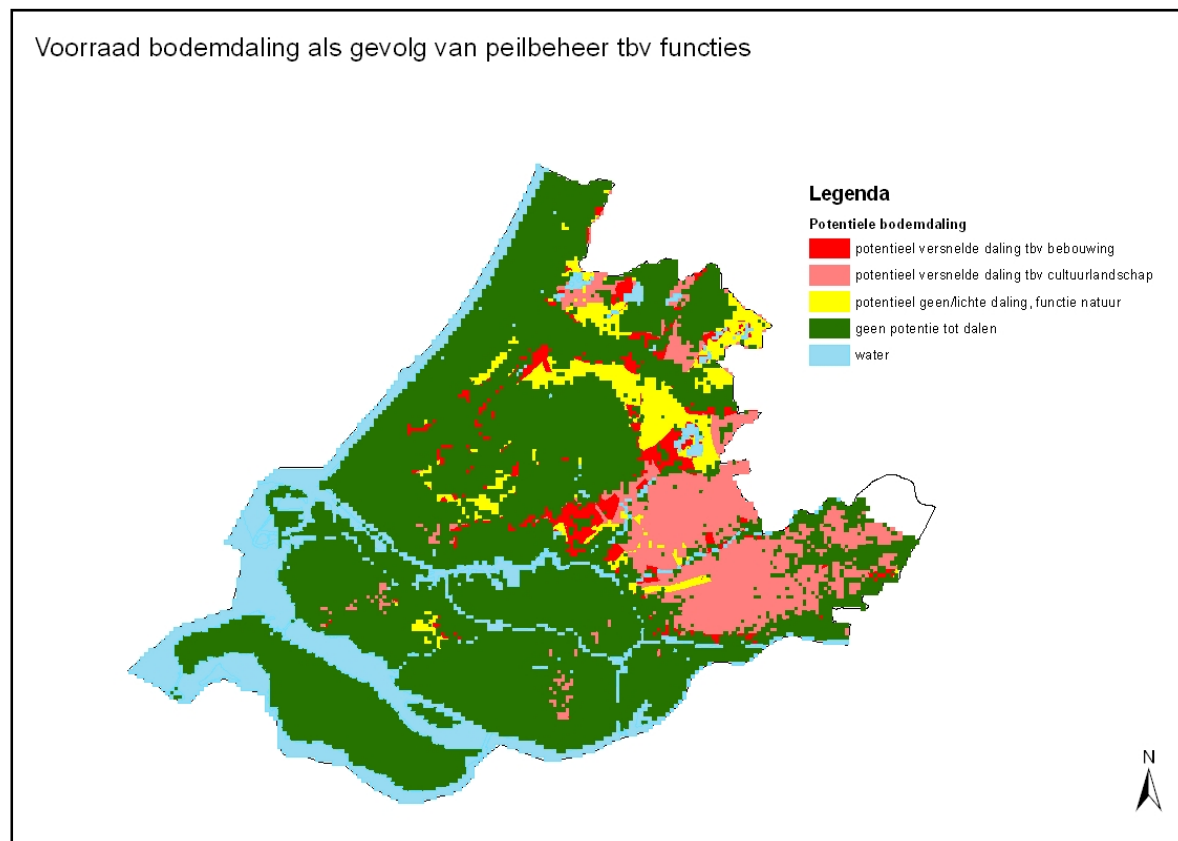
De methode leidt tot een tastbaar product, bijvoorbeeld in de vorm van kaarten, die de ligging en de hoeveelheid van een voorraad weergeven. Toch is de weg naar het product toe, een proces van wikken en wegen en keuzes maken, minstens zo belangrijk als het eindproduct zelf.

De methode is een hulpmiddel bij:

- het scherper en concreter te verwoorden van bodemambities;
- het weergeven van bodemkwaliteiten op een manier die voor mensen die niet binnen het bodemwerkveld werken begrijpelijk is;
- het agenderen van bodemonderwerpen;
- het afwegen van ruimtelijke keuzes op effecten op ‘bodemvoorraden’;
- het monitoren van bodemambities.

Daarnaast biedt de methode een eerste stap richting het waarderen en afwegen van bodemkwaliteiten binnen gebiedsontwikkeling.

Binnen het project is de methode toegepast op 4 verschillende bodemkwaliteiten: bodemdaling, verzilting, bodemkwaliteit en archeologische waarden in de provincie Zuid-Holland. De ambities zoals geformuleerd in de bodemvisie van de provincie Zuid-Holland zijn gebruikt als uitgangspunt. Onderstaande kaart geeft weer wat het resultaat is van de uitwerking van de voorraad bodemdaling.



Voorraad (potentiële) bodemdaling als gevolg van verlaging van grondwaterpeil ten behoeve van functies

Wanneer is de methode een hulpmiddel?

De methode kan in veel situaties een meerwaarde bieden. Hieronder zijn vier situaties beschreven waarin de methode een hulpmiddel zijn:

Bij de formulering van bodemambities in het kader van een bodemvisie of gebiedsspecifiek beleid

Als u als gemeente of provincie bezig bent het formuleren van bodemambities. Bijvoorbeeld in het kader van een provinciale bodemvisie of de routeplanner bodemambities. Een ambitie moet houvast bieden bij het vormgeven van beleid, het moet richtinggevend zijn. De methode maakt het mogelijk om te onderzoeken of de ambitie inderdaad aangeeft wat uiteindelijk bereikt moet worden.

Bij het zichtbaar maken van bodemkwaliteiten in een gebied

Als u binnen een gebied aan wilt geven welke bodemkwaliteiten aanwezig zijn biedt de methode een manier om dit zichtbaar te maken. Uiteindelijk levert de methode een kaart op die in meetbare eenheden aangeeft in welke mate en waar een bodemkwaliteit aanwezig is.

Agenderen van bodemkwaliteiten binnen een gebied

Het uitwerken van bodemkwaliteiten naar voorraden op de kaart is een goed middel om de aandacht te vestigen op bepaalde kansen of knelpunten van de bodem in ruimtelijke ontwikkelingen. Essentieel is hierbij dat de vorm die de voorraad krijgt goed aansluit bij de belevingswereld van de ontvanger. Zo zal bijvoorbeeld de vorm die de voorraad bij het bodemthema diffuse bodemkwaliteit heeft gekregen, namelijk oppervlakte bodem geschikt voor een bepaalde functie, een planoloog meer aanspreken dan de voorraad gebieden met een gemiddelde bodemkwaliteit onder de streefwaarde.

Bij het opstellen van een gebiedsvisie

Voor het opstellen van een goede gebiedsvisie is inzicht nodig in de aanwezigheid en betekenis van bodemkwaliteiten de bodem goed te beheren. De methode levert inzicht in de ligging en grootte van bodemvoorraden en kan inzicht bieden in het effect van bepaalde ingrepen op de bodemkwaliteit.

Tabel 1: Titel

stap	Omschrijving van de stap	Resultaat	Aandachtspunten	
			inhoud	proces
1	Omschrijven wat men wil bereiken met de toepassing van de voorradenbenadering: agendering, afweging, monitoring, regie	Doelomschrijving	Denk altijd aan schaalniveau (regionaal/locaal) en tijd (vroeger/nu/toekomst).	Blijf gaande het proces steeds terugkoppelen naar dit doel.
2	Keuze van de bodemthema's en omschrijving maken	Omschrijving geselecteerde bodemthema's	Gebruik navolgbare criteria voor selectie: politieke urgentie, beïnvloedbaarheid van de voorraad, (verwachte) beschikbare informatie.	Denk aan de organisatie (proces) van de exercitie en aan de keuze van betrokkenen.
3	Bepalen van de ambities bij de thema's	Bodemambities		
4	Van ambities naar voorraden: SMART maken van de ambities	Omschrijving voorraden in eenheden, ruimtelijke schaal, ontwikkeling, gevolgen van uitputting van de voorraad, compensatiemogelijkheden, relatie met andere voorraden.	Maak een snelle inschatting van de haalbaarheid om een ambitie te vertalen in een voorraad. Neem beschikbare informatie daarin mee. Plaats de voorraad in een tijdsperspectief om significante veranderingen in de voorraad te kunnen laten zien.	Tips: doe het interactief, let op de aard van de ambitie, houd rekening met de verschillende achtergronden (en dus inhoudelijke 'bagage') van de deelnemers, een frisse blik is waardevol, houd rekening met begrijpelijkheid van de voorraad, neem voor deze stap de tijd!
5	Van voorraden naar informatiebehoefte: welke gegevens heb ik nodig om de voorraad uit te werken?	Lijst benodigde gegevensbestanden	Wees creatief: het gaat om het verbeelden van de voorraad. Let gelijk op historische gegevens.	Werk eventueel in subgroepjes per thema. Neem ook hiervoor de tijd!
	a. Bepalen van processen/factoren die de voorraad kunnen beïnvloeden	Korte omschrijving bodemprocessen m.b.t. de voorraad	De voorraadbenadering werkt het beste als veranderingen (in ruimte en tijd) in de voorraad zichtbaar kunnen worden gemaakt.	
	b. Zoeken naar indicatoren voor de voorraad en eventueel de factoren	Beschrijf het karakter van de voorraad: grote aaneengesloten eenheden, versnipperd etc.		
	c. Bepalen drempelwaarden	Toetsbare criteria om onwenselijke situaties te onderkennen	Let ook op beleid en regelgeving; zij zijn de meetlat waarlangs relevantie wordt afgemeten.	
6	Van informatiebehoefte naar informatieaanbod	Lijst gebruikte bestanden	Wees creatief in het verbeelden van de voorraad: als er geen informatie is, ga dan na welke informatie er wel is die de voorraad (zij het anders) kan verbeelden.	

7	Kwantificeren en ruimtelijk maken van de voorraden (kaarten)	Stappenplan om voorraad (bij voorkeur in GIS) te verbeelden (navolgbaar). Kaarten per bodemthema.	Let op betrouwbaarheid van gegevens met het oog op trekken van conclusies uit de kaarten. Kaarten hebben de betrouwbaarheid van een houtskoolschets! Metadata ontbreekt vaak of is niet helder.	Zorg dat er voldoende creativiteit is in de groep en zorg dat er een GIS-ser aanwezig is die de inhoud begrijpt.
8	Interpreteren: verbindt voorraden aan elkaar, plaats de voorraden in een tijdperspectief	Gezamenlijk perspectief	Maak scenario's, bekijk veranderingen in voorraden in de tijd, denk niet alleen in bedreigingen. Bespreek de voorraden in samenhang tot elkaar.	Werk plenair, zorg voor ruimte om te durven filosoferen.
9	Concluderen: trek conclusies en vertaal deze naar beleid of keuzes bij gebiedsontwikkelingen	Notitie over de noodzaak tot agendering van bepaalde bodemthema's, de haalbaarheid van bodemambities en de benodigde bijstellingen daarvan, de betekenis van de ontwikkeling van de voorraden voor ruimtelijke keuzes.		

VOORWOORD	7
SAMENVATTING	8
LEESWIJZER	15
DEEL 1	
HET PROJECT: HET ONTWIKKELEN VAN EEN METHODE	16
1 EEN NIEUWE METHODE	18
1.1 Aanleiding en context	18
1.2 Doel en ambitie.....	19
1.3 Verdere uitwerking.....	19
2 GEMAAKTE STAPPEN IN HET PROJECT	20
2.1 Het project	20
2.2 Aanpak	20
2.3 De casus: Bodemvisie Zuid-Holland	21
2.4 Van ambities naar voorraden: een voorproefje	22
3 TERUGBLIK OP HET PROJECT	23
3.1 Inleiding	23
3.2 Terugblik op de resultaten.....	23
3.3 Bruikbaarheid methode	24
3.4 Terugblik op oorspronkelijke ambities	24
3.5 Mogelijke knelpunten.....	25
3.6 Terugblik op het proces.....	26
4 DOORKIJK NAAR VERVOLG	27
4.1 Toekomstperspectief	27
4.2 Acties op korte termijn.....	27
DEEL 2	
DE METHODE: EEN HANDLEIDING VOOR HET GEBRUIK	28
5 GEBRUIK VOORRADENMETHODE	30
5.1 Inleiding	30
5.2 Globale beschrijving methode	30
5.3 Wat levert de methode op	31
5.4 Wanneer is de methode een hulpmiddel?.....	31
5.5 Aandachtspunten / Tips.....	32
6 STAPPENPLAN METHODE	33
6.1 Introductie.....	33
6.2 Toelichting bij stappen methode.....	33
7 DUURZAAM BODEMBEHEER EN VOORRADEN	41
7.1 Introductie	41
7.2 Operationaliseren van duurzaam bodembeheer	41
7.3 Voorraden in de wereld van bodem en ruimte	41
7.4 Aspecten aan voorraden	43
7.5 Voetangels en klemmen bij operationalisering duurzaam bodembeheer via voorraden	44
DEEL 3	
VIJF VOORBEELDEN VAN UITGEWERKTE VOORRADEN	45
8 INLEIDING	47
9 VERZILTING	48
9.1 Achtergrondinformatie over verzilting.....	48
9.2 De ambitie	48
9.3 Stap 4: Van ambitie naar voorraad.....	49
9.4 Stap 5: Van voorraden naar informatiebehoefte	50

9.5	Stap 6: Van informatiebehoefde naar informatieaanbod.....	50
9.6	Stap 7: Kwantificeren en ruimtelijk maken van de voorraden	51
9.7	Conclusies en discussie	55
10	BODEMDALING.....	57
10.1	Achtergrondinformatie over bodemdaling	57
10.2	De ambitie	57
10.3	Stap 4: Van ambitie naar voorraad	57
10.4	Stap 5: Van de voorraad naar informatiebehoefte	58
10.5	Stap 6 en 7: Van informatiebehoefte naar aanbod en het Kwantificeren en ruimtelijk maken van de voorraden	60
10.6	Stap 8 (deels): De relatie met andere voorraden.....	61
10.7	Conclusies en discussie.....	62
11	DIFFUSE BODEMKWALITEIT	63
11.1	Achtergrondinformatie.....	63
11.2	De ambitie	64
11.3	Stap 4: Van ambitie naar voorraad	64
11.4	Stap 5: Van voorraad naar informatie behoefte.....	65
11.5	Stap 6: Van informatiebehoefte naar informatieaanbod	65
11.6	Stap 7: Kwantificeren en ruimtelijk maken van de voorraden.....	65
11.7	Conclusies en discussie.....	67
12	ARCHEOLOGISCHE WAARDEN.....	68
12.1	Achtergrondinformatie.....	68
12.2	De ambitie	68
12.3	Stap 4: Van ambitie naar voorraad	68
12.4	Stap 5: Van voorraad naar informatiebehoefde.....	70
12.5	Stap 6: Van informatiebehoefde naar informatieaanbod	70
12.6	Stap 7: Kwantificeren en ruimtelijk maken van de voorraden.....	73
12.7	Conclusie en discussie.....	80

Leeswijzer

Dit rapport bevat de resultaten van het project “Operationalisering van duurzaam bodembeheer op gebiedsniveau via voorraadbenadering”. Om het rapport bruikbaar en leesbaar te maken voor verschillende soorten lezers is het rapport opgedeeld in drie delen. De delen zijn afzonderlijk leesbaar.

Deel 1: Het project: ontwikkelen van een methode

Het eerste deel is het projectverslag. Het beschrijft de aanleiding voor het project, de doelstelling de projectopzet en de ervaringen die we met het project hebben opgedaan. Ook gaat het in op het vervolgtraject dat we willen inzetten. Dit deel is bedoeld voor mensen die geïnteresseerd zijn in de achtergronden van het project.

Deel 2: De methode: een handleiding voor het gebruik

Het tweede deel gaat direct in op de methode zelf. Het geeft aan in welke gevallen het gebruiken van de methode een meerwaarde is en hoe deze dan het beste kan worden toegepast. Dit deel is met name bedoeld voor de toekomstige gebruikers van de methode.

Deel 3: De methode toegepast: de resultaten

Om de methode te kunnen ontwikkelen is de methode toegepast op vier bodemthema's uit de bodemvisie van de provincie Zuid-Holland. De resultaten die we hiermee hebben geboekt zijn opgenomen in het derde deel. De hoofdstukken 9 tot en met 12 bevatten de uitwerkingen van de thema's archeologische waarden, bodemdaling, verzilting en diffuse bodemkwaliteit. Dit deel is bedoeld als illustratie om de mensen die met de voorraadbenadering aan de slag gaan op weg te helpen.

Deel 1:

Het project: het ontwikkelen van een methode

1 Een nieuwe methode

Het project “Operationalisering van duurzaam bodembeheer op gebiedsniveau via voorraadbenadering” heeft een methode opgeleverd die eraan bijdraagt om duurzaam bodembeheer te concretiseren. De basis van de methode is de beschrijving van bodemkwaliteiten als voorraden. Dit maakt bodemkwaliteiten meetbaar en zet ze letterlijk op de kaart: waar is welke hoeveelheid beschikbaar.

In totaal bestaat het rapport uit drie delen. Het eerste deel gaat in op de ontwikkeling van de methode. Het eerste hoofdstuk hierin gaat vooral in op de reden dat dit project gestart is en op de ambities, zoals geformuleerd bij aanvang van het project.

1.1 Aanleiding en context

Duurzaam bodembeheer gaat over de juiste balans tussen het gebruiken en beschermen van de bodem. Het integraal meenemen van bodemaspecten bij ruimtelijke ontwikkelingen zou een belangrijke bijdrage kunnen leveren aan het realiseren van duurzaam bodembeheer.

De Community of Practice Bodem en Ruimtelijke ontwikkeling (CoP) is opgericht om de samenhang tussen bodem en ruimtelijke ontwikkeling te verbeteren. De CoP bestaat uit veel verschillende partijen, waaronder de provincie Zuid-Holland, Alterra, TNO, H2Ruimte, Bodem+, Nieuwdenkers en Royal Haskoning. Eén van de vraagstukken waar de CoP zich over buigt, is hoe duurzaam bodembeheer in praktijk vormgegeven kan worden. Vaak blijft het een abstract begrip, waaraan moeilijk handen en voeten kan worden gegeven. Dat maakt het bijvoorbeeld lastig om een goede afweging te maken tussen bescherming en benutting van de bodem.

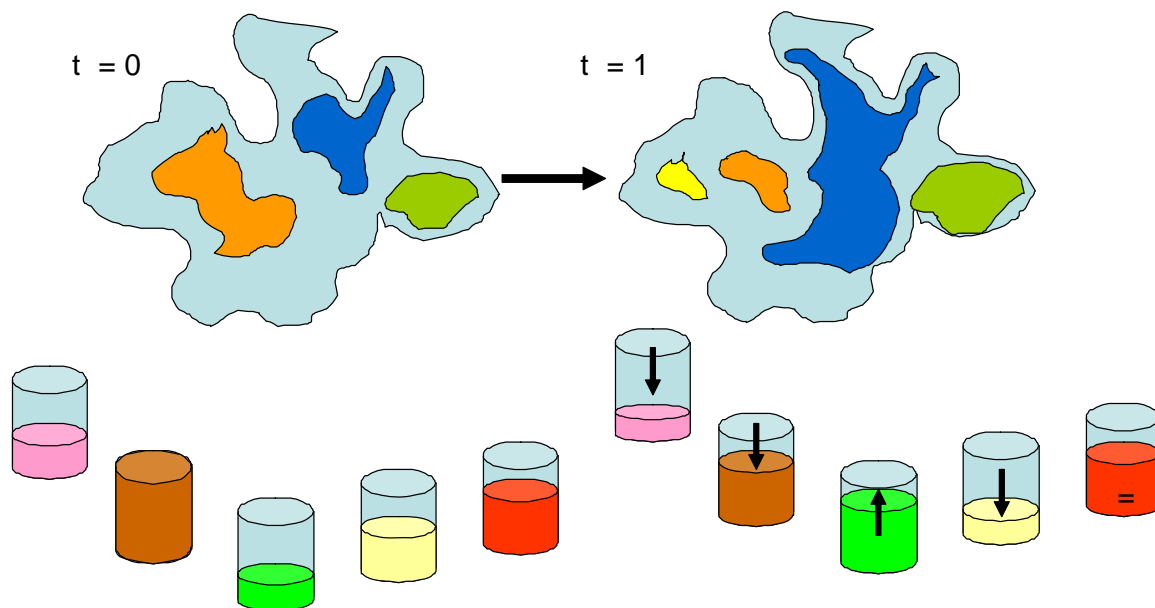
In de CoP is dan ook het idee gegroeid om te onderzoeken of het mogelijk zou zijn om duurzaam bodembeheer te concretiseren via voorraden. Een voorraad heeft duidelijke ruimtelijke dimensies: een volume/omvang die in de tijd kan veranderen en geografische traceerbaar is. Door bodemkwaliteiten te benoemen als voorraden worden ze concreet en meetbaar gemaakt.

Een voorraad is een meetbare eenheid die kan variëren door de tijd. Bij bodem kan je denken aan de voorraad dalende bodem (in m), de voorraad metselzand (in m³), de voorraad schoon grondwater (ook in m³) of een voorraad aardkundige waarden (in aantallen). Voorraden kunnen elkaar onderling beïnvloeden, zowel negatief als positief.

In processen van gebiedsontwikkeling zou dit bijvoorbeeld mogelijk maken dat je binnen een gebied kan aangeven wat je in de voorraadkast hebt liggen, wat het effect is van bepaalde ingrepen in een gebied op de voorraad of hoe door autonome ontwikkelingen voorraden veranderen of zijn veranderd.

In afbeelding 1 is dit gevisualiseerd. Dit maakt het ook makkelijker om te bepalen of een bepaalde verandering gewenst is, waardoor duurzaam bodembeheer binnen bereik komt.

De provincie Zuid-Holland was geïnteresseerd in de mogelijkheden van de voorradenbenadering. De methode biedt de mogelijkheid om de inhoud van de bodemvisie door te vertalen naar gebiedsgericht beleid en processen van gebiedsontwikkeling. Daarom is de bodemvisie van de provincie Zuid-Holland gebruikt als basis bij het ontwikkelen van de methode.



Afbeelding 1. Visualisatie veranderingen op voorraden

1.2 Doel en ambitie

Doel

Het doel van dit project is het ontwikkelen van een methode om duurzaam beheer van bodem en ondergrond te concretiseren via een voorradenbenadering. Het gaat bij dit project om de gehele ondergrondlaag in relatie tot ruimtelijke ontwikkeling, met een accent op het regionale niveau.

Ambities

In het projectplan zijn de volgende vijf ambities geformuleerd waarop de uitkomsten gericht zijn:

- het meer concreet maken van het begrip duurzaamheid;
- de veiligstelling en ontwikkeling van waardevolle bodemvoorraden die door ruimtelijke ontwikkeling worden beïnvloed;
- bescherming van waardevolle bodemvoorraden en daarmee de winst op de langere termijn van het beschikbaar hebben van relevante voorraden;
- het beter kunnen verwoorden en onderbouwen van bodemambities in een planproces;
- het kenbaar maken van de 'sense of urgency' om bepaalde bodemkwaliteiten evenwichtig te behouden en daarmee de deur te openen om bodemkwaliteiten in het planproces beter mee te nemen.

Sytske Postma (adviseur bodembeleid, Nieuwdenkers)

"Elke projectbijeenkomst was inspirerend. Elke bijeenkomst ervoer ik de worsteling met de materie: wat is dan operationalisatie van duurzaam bodembeheer? Hoe ziet dat eruit? Kan ik het vastpakken? Ik voelde me gefrustreerd dat de abstractie zo lang geen betekenis leek te krijgen, terwijl de concrete uitwerkingen incoherent leken. Steeds weer stelde ik de vraag: wat zijn we aan het doen? Wat wordt het? Het is belangrijk deze vraag te stellen, maar zonder immobiel te worden. Wees steeds bewust van wat je wilt bereiken. Gelukkig is er een coherent verhaal ontstaan waarover ik tevreden ben. Ik hoop dat uit ons rapport naar voren komt dat het realiseren van duurzaam bodembeheer niet is voorbehouden aan de bodembeheerders. Duurzaam bodembeheer zit voor mij nu in

1.3 Verdere uitwerking

Om de methode te ontwikkelen en uit te proberen is de methode toegepast op een aantal bodemkwaliteiten uit de bodemvisie van de provincie Zuid-Holland: bodemdaling, verzilting, diffuse bodemkwaliteit en archeologische waarden. De ambities uit de bodemvisie van de provincie Zuid-Holland vormden hierbij het uitgangspunt. In de delen 2 en 3 van dit rapport zijn de resultaten hiervan weergegeven. Deel 2 geeft de beschrijving en de handleiding voor het gebruik van de methode. Deel 3 bevat de resultaten van de uitwerking van voorraden voor bodemdaling, verzilting, diffuse bodemkwaliteit en archeologische waarden. Dit eerste deel van het rapport gaat alleen in op het proces en de leerpunten van het project.

2 Gemaakte stappen in het project

2.1 Het project

Het hele project, van de start tot de afronding, heeft bijna anderhalf jaar geduurd. Het project is uitgevoerd door een multidisciplinair team, van zowel mensen uit de ruimtelijke ordening als bodembeleidsmakers als bodemonderzoekers. Hierdoor werd zowel de inhoudelijke component als de aansluiting bij ruimtelijke ordening geborgd. Gedurende het project zijn de meeste stappen gezet tijdens interactieve workshops.

2.2 Aanpak

Het project bestond uit vier fasen.

1. *Verkennde fase*

Deze fase bestond uit een korte literatuurverkenning naar andere voorradenbenaderingen en het houden van interviews met zowel mogelijke eindgebruikers als met mensen die op andere wijze bij duurzaam bodembeheer en voorraden betrokken zijn. Tevens is in een workshop nagegaan wat de belangrijkste aandachtspunten kunnen zijn die we tegen kunnen komen bij het ontwikkelen van de methode. De resultaten van de verkennende fase zijn gebruikt bij het ontwikkelen van de methode. De resultaten zijn separaat gerapporteerd (kenmerk 9S1069/R/501627/Rott1, 26 september 2006).

2. *Toepassen methode*

In deze fase is het concept van de voorradenmethode toegepast op een aantal thema's uit de bodemvisie van de provincie Zuid-Holland. Dit resulteerde in de uitwerking van voorraden voor vier thema's: archeologie, diffuse bodemkwaliteit, verzilting en bodemdaling.

3. *Ontwikkelen methode*

In de derde fase is uit de vier thema-uitwerkingen de rode draad gehaald: hoe heeft het omzetten van bodemthema's naar voorraden plaatsgevonden. Via reflectie op dit proces en herhaling van stappen op grond van nieuwe inzichten is een stappenplan ontwikkeld die het hart van de methode vormt. Tevens is aangegeven wat de mogelijkheden en beperkingen van deze aanpak zijn.

4. *Verslaglegging*

In de laatste fase is het eindrapport opgesteld. Ook is in deze fase gestart met het toetsen en uitdragen van het gebruik van de methode bij mogelijke eindgebruikers. Dit is gebeurd in een workshop met eindgebruikers, daarnaast zijn enkele presentaties gegeven en/of gepland, zoals bij de vakgroep bodemsanering van het Inter Provinciaal Overlegorgaan, het RACM, Bodembreed en het congres Ruimtelijke Ordening van de Ondergrond van VROM. Ook is een folder voor de voorradenmethode opgesteld.

Annemieke Smit (bodemkundige, Alterra)

"De interactie tussen mensen uit verschillende vakgebieden is belangrijk en dat moet je vooral goed gebruiken. Ik vond het een leuk project, omdat we juist de grote stappen hebben gezet tijdens de bijeenkomsten waarin we met elkaar in discussie gingen. Als je tijdens zo'n dag niet aan elkaar kunt uitleggen wat en waarom het belangrijk is, dan kun je het ook niet naar de 'buitenwereld'. Als je echter met elkaar een verhaal van een voorraad hebt gemaakt, dan is het uitwerken relatief eenvoudig. Ik heb gemerkt dat het dan ook door

2.3 De casus: Bodemvisie Zuid-Holland

In 2005 heeft de Provincie Zuid-Holland haar Bodemvisie opgesteld (te downloaden van de website www.Zuid-Holland.nl). Dit document geeft inzicht in de bodemthema's die in Zuid-Holland van belang zijn voor het bovengrondse en ondergrondse ruimtegebruik. In kader 1 zijn de gebruikte thema's weergegeven. Via kaartmateriaal wordt inzichtelijk gemaakt in welke gebieden welke thema's relevant zijn. Per thema is aangegeven: welke ambitie de provincie heeft; waar kansen en bedreigingen bestaan in relatie tot ruimtelijke ontwikkelingen en het beheer van de bodem en; hoe deze kansen kunnen worden benut en bedreigingen kunnen worden afgewend.

Kader 1: Bodemthema's in de bodemvisie van de Provincie Zuid-Holland

In de bodemvisie van de provincie Zuid-Holland zijn 17 bodemthema's of bodemkwaliteiten genoemd. Alleen de bodemthema's relevant voor de provincie zijn opgenomen. In onderstaande tabel zijn deze thema's weergegeven, gegroepeerd naar vorm.

Tabel 1: Overzicht bodemthema's bodemvisie Zuid-Holland

Vorm	Bodemthema's
Processen	Bodemdaling Verzilting Afdekking
Eigenschappen bodem	Aardkundige waarden Archeologische waarden Draagkracht
Toestand van de bodem	Diffuse bodemkwaliteit Waterbodemkwaliteit Lokale bodemverontreiniging Diepe grondwaterkwaliteit Ondiepe grondwaterkwaliteit Bodem biodiversiteit
Ingrepen in de bodem	Energieopslag Waterberging (ondergronds) Ondergronds bouwen Oppervlakte delfstoffen Grondwater als grondstof

De bodemvisie is vastgesteld als handreiking bij toepassing van de lagenbenadering van de Nota Ruimte en de Provinciale Ruimtelijke Structuur Visie (PRSV) en het uitvoeren van de provinciale rol in het bodembeheer, zoals verwoord in de Beleidsbrief Bodem (Ministerie van VROM, februari 2003). Daarnaast is besloten om de bodemvisie concreet te gebruiken bij de uitwerking van bodemambities op lokaal niveau door gemeenten en waterschappen.

In het implementatietraject van de bodemvisie is gezocht naar methoden om de visie praktisch toepasbaar te maken. Eén van de mogelijkheden is de voorradenbenadering. De provincie Zuid-Holland wilde in dit project naast het ontwikkelen van de methode ook een praktisch resultaat boeken.

Bij de uitwerking van de casus is uitgegaan van de bodemthema's, die de provincie in de bodemvisie heeft benoemd.

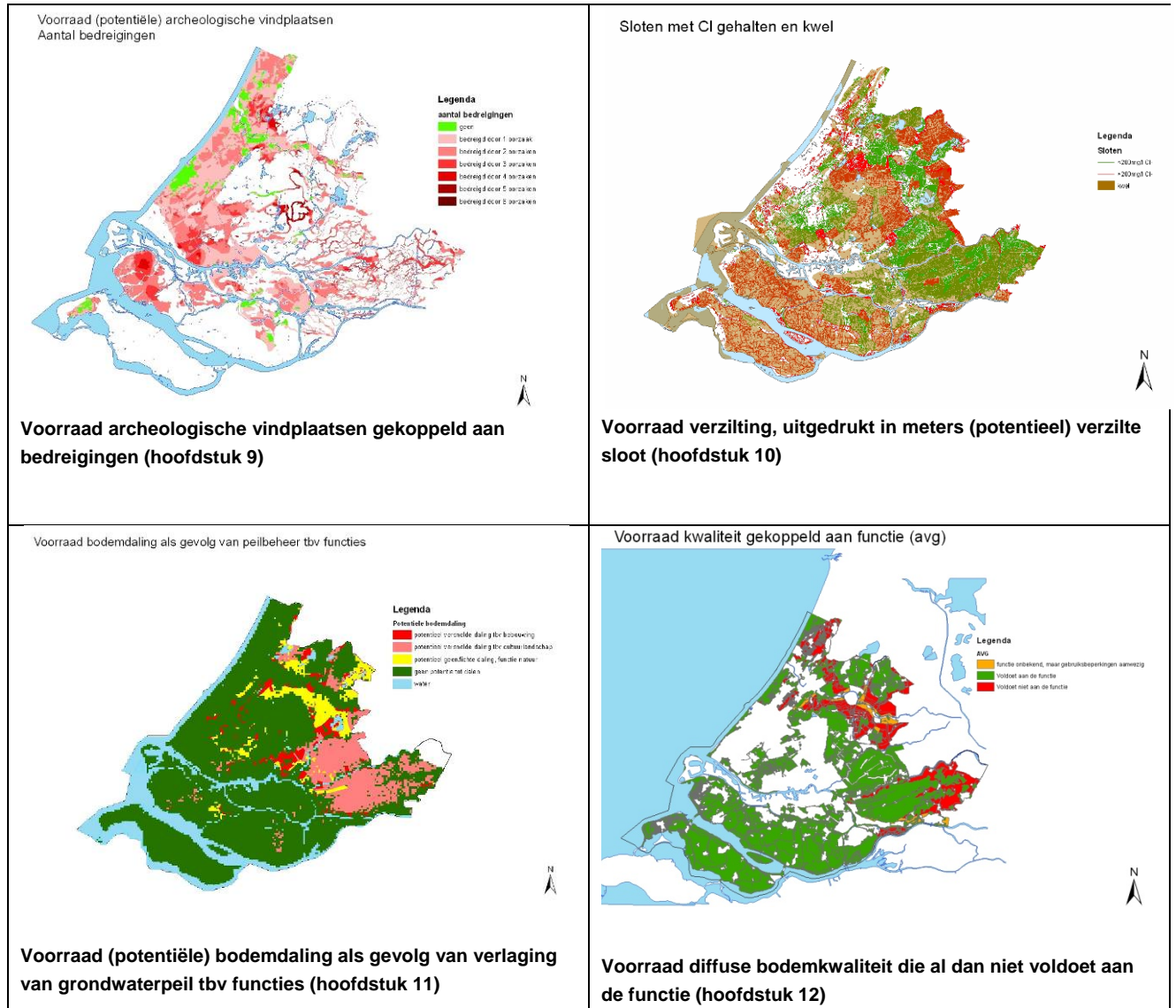
Aangezien tijd en budget restricties stelden aan dit project was het niet mogelijk alle thema's uit te werken. Een eerste selectie van de thema's heeft plaatsgevonden aan de hand van de criteria:

- sense of urgency of politieke relevantie van het thema
- de beschikbare informatie
- ruimtelijke differentiatie van het thema

Uiteindelijk heeft dit geresulteerd in een verdere indikking tot vier thema's die verder zijn uitgewerkt. Dit zijn: archeologie, verzilting, bodemdaling en diffuse bodemkwaliteit.

2.4 Van ambities naar voorraden: een voorproefje

De resultaten van de uitwerking van de casus, vier uitgewerkte voorraden, zijn opgenomen in deel 3. Hier alvast een voorproefje.



Afbeelding 2. Voorproefje van eindresultaten uitwerking voorraden.

3 Terugblik op het project

3.1 Inleiding

Bij een project zoals dit is bij aanvang het precieze eindresultaat moeilijk te voorspellen. Daarom hebben we aan het einde van het project lange tijd stil gestaan bij het resultaat: de methode en de uitwerkingen van de thema's. De discussie spitste zich vooral toe op de toepassingsmogelijkheid en bruikbaarheid van de methode. In een afsluitende workshop hebben we de methode toegelicht aan een aantal belangstellenden. De ervaringen uit die workshop, de resultaten van onze discussies en natuurlijk een kritische blik op het resultaat zijn opgenomen in dit hoofdstuk.

3.2 Terugblik op de resultaten

Het resultaat van het project bestaat uit twee onderdelen:

- de uitgewerkte voorraden van de bodemthema's archeologische waarden, verzilting, bodemdaling en diffuse bodemkwaliteit;
- een generieke methode gebaseerd op de uitwerkingen van voorraden voor de bodemthema's

De volledig uitgewerkte voorraden laten zien dat de voorraadbenadering werkt. Het is mogelijk om bodemthema's als voorraden te beschrijven en uit de discussies en workshop met eindgebruikers blijkt dat deze voorraden aanspreken. Op de kaarten die het resultaat vormen van de uitwerking is de hoeveelheid aanwezige voorraad en de geografische verdeling van de voorraad binnen de provincie Zuid-Holland aangegeven.

Een belangrijke ontdekking tijdens het project was dat een ambitie bij een bodemthema noodzakelijk is om de voorraad te kunnen formuleren. De ambitie bepaalt waar een bodemthema aan moet voldoen. Het uitdrukken van een ambitie in aansprekende eenheden is daarbij cruciaal. Zoals bij het voorbeeld van verzilting. Niet het proces van verzilting van het grondwater was belangrijk voor de

provincie Zuid-Holland, maar het verzilten van sloten, omdat het doorspoelen hiervan kosten oplevert voor de beheerder.

Daarmee is een ambitie een belangrijke en sturende factor bij de uiteindelijke vorm die de voorraad krijgt. Tegelijkertijd bleek juist het ombuigen van een bodemkwaliteit naar een voorraad een goede manier om de ambitie scherper te formuleren.

Henk Puylaert (planoloog, H2Ruimte)

"Mijn belangrijkste leerervaring is dat SMART formuleren van je ambities in eerste instantie lijkt alsof je de scope bewust inperkt. Maar dit dwingt je juist tot een bredere blik. Er is niet altijd de informatie die je wilt, en omdat je het verhaal 'communicabel' moet maken, maakt dit een hoop creativiteit los. Ook levert het andere en bredere perspectieven. Ik ben er door dit project van overtuigd geraakt dat je pas tastbare resultaten op het gebied van bodem en ruimte kan

De beschikbaarheid van informatie was het grootste knelpunt in het project. Hierdoor was het bijvoorbeeld nauwelijks mogelijk om het verloop van een voorraad in de tijd weer te geven. Creativiteit bleek ook dan een niet te onderschatten factor bij het uitwerken van de voorraden. Vaak is door een herinterpretatie van gegevens, het maken van gegronde aannames en het gebruik van literatuur een goede inschatting te geven van de grootte van een voorraad en de toe- of afname van deze voorraad in de tijd.

Tot slot bleek dat het toepassen van de voorraadmethode een iteratief groepsgebeuren is. De samenwerking tussen mensen met verschillende achtergronden en kennis is belangrijk om met de voorraden aan de slag te gaan. Juist de eerste fase, waarin bodemthema's worden omgezet naar voorraden is een heel interactief proces.

3.3 Bruikbaarheid methode

De voorradenmethode kan verschillende doelen dienen. De bruikbaarheid van de methode verschilt per schaalniveau en toepassing. Uiteindelijk is de methode niet zover doorontwikkeld dat de methode zonder meer toe te passen is om ruimtelijke ingrepen af te wegen en voorraden te waarderen. De basis voor dergelijke afweging en waardering is met de resultaten echter wel degelijk gelegd. Een verrassing was daarnaast dat de methode een waardevol instrument bleek te zijn bij het scherper en bruikbaarder formuleren van bodemambities. De grootste kracht van de methode is de systematische aanpak om de dialoog met verschillende disciplines te structureren over gewenste bodemambities voor een gebied. Op deze manier ontwikkel je tevens breed gedragen bodemambities.

Toepassing methode bij het aanscherpen van ambities

Bij het toepassen van de methode bleek al snel dat de ambities in de bodemvisie sturend waren voor de manier waarop een voorraad werd ingevuld. Maar de koppeling tussen ambitie en voorraad bleek niet eenzijdig. Het formuleren van een voorraad vanuit een ambitie betekende een kritische blik op de ambitie. De methode helpt om ambities scherper te formuleren, zodat het wel of niet behalen van een ambitie meetbaar wordt. Gezien de huidige opgave voor provincies en gemeenten wat betreft bodemambities en bodemvisies, is dit de meest directe toepassing voor de methode

Agenderen

De methode laat de bodemkundige de bodemvoorraad op een aansprekende manier uitwerken, zowel inhoudelijk als qua presentatie. Hierdoor is het makkelijker aan te geven waarom bodemvoorraden belangrijk zijn. Ook kan het uitwerken van de trend door de tijd laten zien wat de 'sense of urgency' is voor een bodemthema. Dit zorgt ervoor dat bodemthema's beter geagendeerd kunnen worden wat een verdere stap richting duurzaam bodembeheer is.

Toepassing op regionaal niveau

Uit de uitwerking van de vier bodemthema's bleek dat er voldoende gegevens beschikbaar zijn om globaal aan te geven hoeveel voorraad er binnen het gebied aanwezig is en hoe deze verspreid zijn. Deze globale indicatie geeft de provincie de mogelijkheid om gebieden te identificeren waar kansen liggen voor het ontwikkelen van bijvoorbeeld natuurgebieden. Ook is het mogelijk risicogebieden te identificeren, waar voorzorgsmaatregelen moeten worden genomen of bepaalde beperkingen bestaan. Daarnaast geeft de methode de provincie de mogelijkheid om de in een bodemvisie gestelde ambities te monitoren.

Toepassing op boven-lokaal en lokaal niveau

Op dezelfde manier waarop de methode regionaal kan worden gebruikt kan de methode ook op lokaal niveau worden toegepast. Op lokaal niveau zou het zelfs mogelijk moeten zijn om bij een ruimtelijke ingreep in een gebied te kunnen afwegen wat het effect op de bodemvoorraden is. Het grote knelpunt bij het maken van afwegingen op lokaal schaalniveau is de informatiebeschikbaarheid. Op een kleiner schaalniveau wordt de betrouwbaarheid van informatie belangrijker. De vraag is of deze informatie beschikbaar is.

3.4 Terugblik op oorspronkelijke ambities

Terugkijkend op de ambities waarmee het project van start ging blijkt dat een deel van de ambities is behaald. De methode zoals het er nu ligt is een bruikbaar instrument om duurzaam bodembeheer te concretiseren. Daarnaast bleek de methode een goed instrument om bodemambities scherper en beter te formuleren.

Ambities van het project

1. het meer concreet maken van het begrip duurzaamheid;
2. de veiligstelling en ontwikkeling van waardevolle bodemvoorraden die door ruimtelijke ontwikkeling worden beïnvloed;
3. bescherming van waardevolle bodemvoorraden en daarmee de winst op de langere termijn van het beschikbaar hebben van relevante voorraden;
4. het beter kunnen verwoorden en onderbouwen van bodemambities in een planproces;
5. het kenbaar maken van de 'sense of urgency' om bepaalde bodemkwaliteiten evenwichtig te behouden en daarmee de deur te openen om bodemkwaliteiten in het planproces beter mee te nemen.

Twee van de vijf ambities (2 en 3) zijn gericht op het veiligstellen en beschermen van bodemkwaliteiten. Dit heeft een sterke link met het stellen van drempelwaarden en het waarderen van een voorraad.

Door drempelwaarden aan te geven is het mogelijk om, onderbouwd, aan te geven waarom het uitvoeren van een ingreep niet mogelijk is. Binnen het project is nog niet de stap gezet om drempelwaarden te benoemen.

Een ingreep in een gebied kan theoretisch gezien een positief effect hebben op de ene voorraad in een gebied en een negatief effect op een andere voorraad. De waarde die gehecht wordt aan het bestaan van de voorraden is bepalend voor de keuze die gemaakt wordt. Wat betreft de samenhang tussen voorraden zijn nog stappen te maken.

Wat betreft het behalen van de laatste ambitie, het kenbaar maken van een 'sense of urgency', is met het project zeker een grote stap gezet. Het SMART formuleren en zichtbaar maken van een bodemvoorraad op kaarten kan in sommige gevallen direct agenderend werken. De voorraad dalende bodem, met grote aaneengesloten vlakken dalende bodem, is hier een mooi voorbeeld van.

Aanvullend kan een zichtbare sterke toe- of afname van een voorraad in de tijd een 'sense of urgency' creëren. Uiteindelijk is dit niet gelukt vanwege het gebrek aan goede meetgegevens over langere periode. Alleen in kwalitatieve zin kan iets over de toe- of afname worden gezegd. Dit is vaak minder aansprekend dan kaarten.

3.5 Mogelijke knelpunten

Bij de toepassing van de methode treden mogelijk enkele knelpunten op.

Beschikbaarheid gegevens/informatie

De beschikbaarheid van gegevens kan een knelpunt zijn. Dit geldt zowel actuele gegevens, als gegevens die de mogelijkheid bieden om een historische ontwikkeling van de voorraad te schetsen. Actuele gegevens zijn meestal redelijk goed voorhanden. Historische data is echter lastiger te achterhalen, en ook niet in alle gevallen vergelijkbaar met actuele data (veranderende meetmethoden). Vaak is echter vanuit bestaande kennis en bronnen wel iets te zeggen over de ontwikkeling van de voorraad door de tijd.

Tijdsinspanning

De methode is tijdsintensief door de vele interactieve momenten. In onze ogen is dit een schijnbaar knelpunt. De winst van een goede interactie tussen verschillende disciplines betaalt zich vaak later uit zowel in draagvlak, betere communicatie, de kwaliteit van het eindproduct en daardoor vaak weer in tijdswinst verderop in projecten.

Nadruk op SMART-ambities

Een mogelijk knelpunt is de nadruk op het SMART formuleren van bodemambities. Kan het wel SMART of willen betrokkenen het wel SMART (is ook afrekenbaar) maken? Het SMART maken verdient echter wel aanbeveling. Hoe ver hierin door wordt gegaan (leidraad of handhaving) is aan de gebruiker.

Linda Maring (bodemkundige, TNO)

"Juist de 'loops' tussen de verschillende stappen van de methodiek zorgt ervoor dat je zelf ook SMART blijft. Dus als je van ambitie naar voorraad gaat, zorg je ervoor dat de ambitie wordt aangescherpt of bijgesteld. Als je weer van voorraad naar kaarten gaat, dan zorgt de informatie er weer voor dat je je voorraad weer kan bijstellen. Deze samenhang is een ingewikkelde maar belangrijke stap voorwaarts. Het voorkomt dat je blijft hangen in algemene 'kretologie', of dat te abstract blijft wat er met een ambitie wordt bedoeld. Door het te ontleden wordt helder waar het

Gebiedsafbakening en schaalniveau

Een ander knelpunt is de gebiedsafbakening en het schaalniveau. Dit kan een echt knelpunt worden als dit niet expliciet onderwerp van gesprek is geweest. De (omvang van) de voorraad is altijd gerelateerd aan een gebied. In beleidstrajecten zal veelal sprake zijn van bestuurlijke indelingen (gemeente, provincie, waterschap). Toepassing van de methode vereist om de resultaten ook te

plaatsen in een grotere context. Die ruimte moet wel genomen durven worden.

Waardering voorraden

In de ontwikkeling van de methode tot nu toe is het waarderen van voorraden nog niet verder ingevuld (zie ook 5.5). Hoe waardeer je een voorraad? Ook hiervoor geldt weer dat er grenzen zijn aan de mogelijkheden om een voorraad te objectiveren. Zowel in de operationalisering als in de weging ten opzichte van andere voorraden spelen altijd subjectieve aspecten een (dominante) rol.

Manipuleerbaarheid voorraden

Iets wat enkele malen terugkwam in het uitwerken van de voorraden voor de verschillende bodemthema's, is dat deze manipuleerbaar zijn. Als alle aardkundige waarden in een gebied vernietigd worden, op een enkele na, dan worden die enkele locaties waardevoller. Ook kan, door op verschillende manieren uitwerken van een voorraad een flatteus of juist desastreus beeld geschetst worden om bepaalde doelen te bereiken. Daarom is het zaak om de A voor acceptabel bij het SMART maken van ambities in het oog te houden. Ook de gezamenlijke uitwerking van de voorraden door personen uit verschillende werkvelden kan werken als "geweten".

3.6 Terugblik op het proces

De vorm die we binnen dit project hebben gekozen, namelijk in interactieve workshop aan de gang gaan, bleek een bruikbare manier te zijn om de methode te ontwikkelen. De workshops werkten inspirerend, en hebben ten grondslag gelegen aan de generieke methode. Ook het betrekken van mensen met verschillende achtergronden zorgde ervoor dat de voorraden relevantie hebben gekregen voor ruimtelijke ordening.

4 Doorkijk naar vervolg

4.1 Toekomstperspectief

Kijkend naar de ambities en wat we uiteindelijk hebben bereikt is het duidelijk dat we ver zijn gekomen, maar dat er nog verschillende vragen openstaan. Het ideaalbeeld is dat de methode ook bij gebiedsontwikkeling kan worden gebruikt om een afweging te maken. Om dat te bereiken zal de methode op een aantal punten nog moeten worden aangevuld. Op drie punten willen we als consortium nog verder werken aan de methode:

- **Andere schaalniveaus.** De methode is uitgetest op regionaal niveau. Hoe werkt het op lokaal en boven-lokaal niveau? Hoe kan de interactie tussen deze schaalniveaus worden benut?
- **Waarderen.** Het wegen van voorraden ten opzichte van elkaar is een belangrijk element om de methode te kunnen gebruiken als beslissingsinstrument bij gebiedsontwikkeling. Is dit per locatie een specifieke afweging of kan hier een generieke methode voor worden opgesteld?
- **Drempelwaarden.** Duurzaam bodembeheer heeft ook te maken met het voorkomen van uitputting van bodemvoorraden. Daarvoor zijn drempelwaarden nodig. Hoe kunnen deze worden vastgesteld? Zijn deze locatiegebonden of kan hier een generieke regel voor worden opgesteld?

De ideale wijze van doorontwikkelen zien we door al lerend de methode toe te passen op concrete projecten in de praktijk zoals regionale en lokale bodemvisies en regionale gebiedsontwikkeling.

4.2 Acties op korte termijn

De methode zoals die nu is, is niet gemaakt om daarna ongebruikt in de kast te laten liggen. Ook al is het ideaalbeeld nog niet bereikt, de methode is nu al bruikbaar.

Om de methode onder de aandacht te brengen van mogelijke gebruikers, zijn op diverse plekken presentaties gegeven over de methode en is een workshop georganiseerd. De reacties waren over het algemeen heel positief. Vaak zien mensen vanuit hun eigen perspectief toepassingsmogelijkheden, soms heel andere dan in eerste instantie de opzet was.

Als consortium willen we ook na het einde van het project blijven streven naar gebruik van de methode. Hiervoor zijn al diverse acties gepland, zoals presentaties bij potentiële gebruikers.

Deel 2:

De methode: een handleiding voor het gebruik

5 Gebruik voorradenmethode

5.1 Inleiding

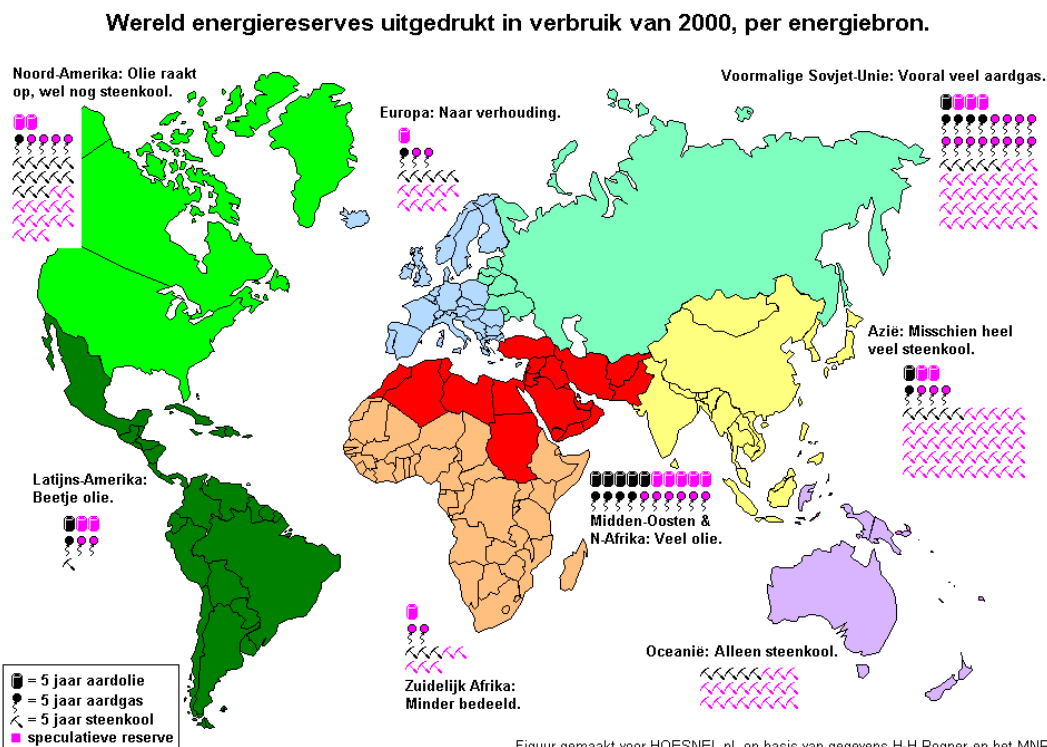
Dit is het tweede deel van het eindrapport van het project "Operationalisering van duurzaam bodembeheer op gebiedsniveau via voorraadbenadering". Het doel van het project was om een methode te ontwikkelen die zou helpen om duurzaam bodembeheer te concretiseren. Dat is gelukt. Dit deel gaat in op het gebruiken van de methode. Het is bedoeld voor mensen die overwegen met de voorraadmethode te gaan werken.

Dit hoofdstuk geeft een globale beschrijving van de methode en achtergronden en tips bij gebruik. Hoofdstuk 6 beschrijft de methode zelf, met voorbeelden bij het gebruik. Hoofdstuk 7 is een beetje vreemde eend in de bijt. Dat hoofdstuk geeft een meer filosofische beschouwing van de achtergronden van het project.

In totaal bestaat het rapport uit drie delen. Het eerste deel van dit rapport gaat in op de het project zelf, de manier waarop het is uitgevoerd en de leerervaringen. Deel 3 geeft de resultaten van de uitwerkingen van de methode: de uitgewerkte voorraden van de bodemthema's verzilting, bodemdaling, diffuse bodemkwaliteit en archeologische waarden.

5.2 Globale beschrijving methode

De methode zet bodemkwaliteiten, bodemthema's of bodemeigenschappen om naar voorraden. Het voordeel hiervan is dat bodemkwaliteiten meetbaar worden. Dit helpt bij het zichtbaar maken van de bodem binnen een gebied.



Afbeelding 3: Een voorbeeld van het gebruik van voorraden in andere werkvelden: de wereldenergievoorraden

Globaal gezien bestaat de methode uit twee onderdelen:

- Een denkstap waarin een redelijk abstract onderwerp zoals een bodemthema wordt omgezet naar een voorraad. Dit houdt in dat het bodemthema dusdanig wordt benoemd dat het mogelijk is om er een hoeveelheid aan te hangen. Zoals bij:
 - Bodemdaling → Hoeveelheid dalende bodem (m²)
 - Verzilting → Lengte verzilte sloten (m)
- De uitwerking waarin beschikbare informatie wordt gebruikt om te bepalen hoeveel voorraad er binnen een gebied aanwezig is en hoe de geografische verdeling is. Dit resulteert in de meeste gevallen uiteindelijk in een kaart waarop de aanwezigheid van de voorraad is weergegeven.

5.3 Wat levert de methode op

De methode leidt tot een tastbaar product, bijvoorbeeld in de vorm van kaarten, die de ligging en de hoeveelheid van een voorraad weergeven. Toch is het proces van wikken en wegen en keuzes maken is minstens zo belangrijk als het tastbaar product zelf.

De methode helpt om:

- bodemambities scherper en concreter te verwoorden;
- bodemkwaliteiten weer te geven op een manier die voor mensen die niet binnen het bodemwerkveld werken begrijpelijk is;
- bodemonderwerpen te agenderen;
- bodemambities te monitoren.

Daarnaast biedt de methode een eerste stap richting het waarderen en afwegen van bodemkwaliteiten binnen gebiedsontwikkeling.

5.4 Wanneer is de methode een hulpmiddel?

De methode kan in veel situaties een meerwaarde bieden. Hieronder zijn vier situaties beschreven waarin de methode een hulpmiddel zijn:

Bij de formulering van bodemambities in het kader van een bodemvisie of gebiedsspecifiek beleid

Als u als gemeente of provincie bezig bent met het formuleren van bodemambities. Bijvoorbeeld in het kader van een provinciale bodemvisie of de routeplanner bodemambities. Een ambitie moet houvast bieden bij het formuleren van beleid, het moet richtinggevend zijn. Stap 4 van de methode maakt het mogelijk om te onderzoeken of de ambitie inderdaad aangeeft wat uiteindelijk bereikt moet worden.

Bij het zichtbaar maken van bodemkwaliteiten in een gebied

Als u binnen een gebied aan wilt geven welke bodemkwaliteiten aanwezig zijn biedt de methode een manier om dit zichtbaar te maken. Uiteindelijk levert de methode een kaart op die aangeeft in welke mate en waar een bodemkwaliteit aanwezig is.

Agenderen van bodemproblemen binnen een gebied

Het zichtbaar maken van bodemkwaliteiten op kaarten is een goed middel om aandacht te vestigen op bepaalde bodemproblemen. Essentieel is hierbij dat de vorm die de voorraad krijgt goed aansluit bij de belevingswereld van de ontvanger. Zo zal de vorm van die de voorraad bij het bodemthema diffuse bodemkwaliteit heeft gekregen, namelijk oppervlakte bodem geschikt voor een bepaalde functie, een planoloog meer aanspreken dan de voorraad gebieden met een gemiddelde bodemkwaliteit onder de streefwaarde.

Bij het opstellen van een gebiedsvisie

Voor het optellen van een goede gebiedsvisie is inzicht nodig in de aanwezigheid van bodemkwaliteiten om gebruik te kunnen maken van de bodem. De methode levert inzicht in de ligging en grootte van bodemvoorraden en kan inzicht bieden in het effect van bepaalde ingrepen op de bodemkwaliteit.

5.5 Aandachtspunten / Tips

Als u besluit om met de methode te gaan werken is er een aantal aandachtspunten, dat goed zijn om in het achterhoofd te houden bij het gebruik van de methode.

- De ambities en de context waarbinnen de methode wordt gebruikt bepalen de vorm en uitwerking van een voorraad.
- Bij het gebruik in verschillende gebieden kan dezelfde bodemkwaliteit telkens een andere voorraad opleveren. Kijk bijvoorbeeld naar Bodemdaling. Daar is de voorraad vanwege de ambitie, het zoveel mogelijk tegengaan van bodemdaling, benoemd als de hoeveelheid dalende bodem in m^2 . Zou de ambitie gericht zijn op het tegengaan van kosten als gevolg van bodemdaling, dan zou de voorraad een heel andere vorm hebben gekregen. Bijvoorbeeld in de vorm van kosten per m^2 .
- Vooral het tempo van verandering van de voorraad in de tijd geeft een aansprekend beeld als het om urgentie gaat.
- Betrek altijd het schaalniveau bij de voorraad en plaats voorraden binnen verschillende niveaus. Een omvangrijke lokale voorraad impliceert niet automatisch dat op nationaal niveau dit geen zeldzame voorraad is.
- De waardering van een voorraad afhankelijk van het perspectief. De Aspectenleer (zie tabel 5, blz 39) is een goede checklist voor mogelijke perspectieven.
- Een voorraad is alleen interessant wanneer die 'in beweging' kan komen. Dit betekent dat een voorraad onder invloed van menselijke ingrepen (ruimtelijke inrichting, fysieke ingrepen in de ondergrond) of autonome processen (natuurlijke bodemprocessen, al dan niet in gang gezet door menselijke invloeden) verandert in omvang in ruimte en tijd. Het gaat om veranderingen zichtbaar te maken en de aanknopingspunten, die hierop ingrijpen.
- De informatievoorziening is een lastig punt, zeker als het gaat om het weergeven van een voorraad in het verloop van de tijd. Bij geen van de uitgewerkte voorraden was het mogelijk om het verloop ervan in de tijd weer te geven.

6 Stappenplan methode

6.1 Introductie

In dit hoofdstuk beschrijft de methode om zelf een voorradenbenadering toe te passen. De methode is opgedeeld in een aantal stappen, dat bij elk bodemthema wordt gezet. Tabel 3 geeft het stappenplan en aandachtspunten, zowel inhoudelijk als procesmatig, voor de uitwerking van die stappen. In onderstaande paragrafen zijn de stappen verder toegelicht en verduidelijkt met voorbeelden.

6.2 Toelichting bij stappen methode

Stap 1: doelomschrijving

De start van de toepassing van de methode is de formatie van een projectgroep. De samenstelling is afhankelijk van het doel waarvoor de methode wordt ingezet. Bij voorkeur is de samenstelling divers: bodembeheerders, ruimtelijke ordenaars, waterdeskundigen, etc. Het draagvlak voor het gebruik van de methode is groter als 'gebruikers' van het resultaat er zelf aan bijdragen. In een startbijeenkomst moet de groep afspreken wat ze willen met het eindresultaat. Een duidelijke focus komt het eindresultaat ten goede. Het doel bepaalt mede de wijze van uitwerking.

Mogelijke doelen kunnen zijn:

- Agenderen, bijvoorbeeld zichtbaar maken van de sense of urgency
- Specificeren, bijvoorbeeld formuleren van bodemambities
- Monitoren, bijvoorbeeld toetsen effectiviteit beleid

Aan het eind van stap 1 is helder wat het doel is van het gebruiken van de methode. Terugkoppeling naar dit doel zal in de volgende stappen steeds plaatsvinden.

Stap 2: Keuze bodemthema's

In deze stap worden de bodemthema's gekozen die om zullen worden gezet naar voorraden. De keuze heeft alles te maken met de reden dat de methode wordt gebruikt.

Het is belangrijk goed na te denken over de thema's. Volledigheid is geen goede basis voor het vervolg. Hoe interessant het ook is om alle bodemthema's (in de breedte) mee te nemen, wanneer later zal blijken dat voor sommige onderwerpen geen animo is, dan zal het niet goed lukken de voorraad communicabel te maken.

Zoeken van de juiste informatie vindt pas in een later stadium plaats (stap 6). Toch is het goed nu al even stil te staan bij de informatiebeschikbaarheid van een thema. Stel dat een bodemthema politiek zeer actueel is en er onvoldoende informatie over dat thema beschikbaar is, dan is dat procesmatig gezien een faalfactor. Er is aandacht, maar degenen met die interesse moeten teleurgesteld worden. Dat is geen goede boodschap. Het is goed hier nu al bij stil te staan, zodat verwachtingen over van de voorradenbenadering helder zijn en er tijdig aandacht is voor alternatieven van een voorraad passend bij een bodemthema.

In kader 2 is als voorbeeld beschreven hoe het selectieproces tijdens het project te werk ging.

stap	Omschrijving van de stap	Resultaat	Aandachtspunten	
			inhoud	proces
1	Omschrijven wat men wil bereiken met de toepassing van de voorradenbenadering: agendering, afweging, monitoring, regie	Doelomschrijving	Denk altijd aan schaalniveau (regionaal/locaal) en tijd (vroeger/nu/toekomst).	Blijf gaande het proces steeds terugkoppelen naar dit doel.
2	Keuze van de bodemthema's en omschrijving maken	Omschrijving geselecteerde bodemthema's	Gebruik navolgbare criteria voor selectie: politieke urgentie, beïnvloedbaarheid van de voorraad, (verwachte) beschikbare informatie.	Denk aan de organisatie (proces) van de exercitie en aan de keuze van betrokkenen.
3	Bepalen van de ambities bij de thema's	Bodemambities		
4	Van ambities naar voorraden: SMART maken van de ambities	Omschrijving voorraden in eenheden, ruimtelijke schaal, ontwikkeling, gevolgen van uitputting van de voorraad, compensatiemogelijkheden, relatie met andere voorraden.	Maak een snelle inschatting van de haalbaarheid om een ambitie te vertalen in een voorraad. Neem beschikbare informatie daarin mee. Plaats de voorraad in een tijdsperspectief om significante veranderingen in de voorraad te kunnen laten zien.	Tips: doe het interactief, let op de aard van de ambitie, houd rekening met de verschillende achtergronden (en dus inhoudelijke 'bagage') van de deelnemers, een frisse blik is waardevol, houd rekening met begripelijkheid van de voorraad, neem voor deze stap de tijd!
5	Van voorraden naar informatiebehoefte: welke gegevens heb ik nodig om de voorraad uit te werken?	Lijst benodigde gegevensbestanden	Wees creatief: het gaat om het verbeelden van de voorraad. Let gelijk op historische gegevens.	Werk eventueel in subgroepjes per thema. Neem ook hiervoor de tijd!
	a. Bepalen van processen/factoren die de voorraad kunnen beïnvloeden	Korte omschrijving bodemprocessen m.b.t. de voorraad	De voorraadbenadering werkt het beste als veranderingen (in ruimte en tijd) in de voorraad zichtbaar kunnen worden gemaakt.	
	b. Zoeken naar indicatoren voor de voorraad en eventueel de factoren	Beschrijf het karakter van de voorraad: grote aaneengesloten eenheden, versnipperd etc.		
	c. Bepalen drempelwaarden	Toetsbare criteria om onwenselijke situaties te onderkennen	Let ook op beleid en regelgeving; zij zijn de meetlat waarlangs relevantie wordt afgemeten.	
6	Van informatiebehoefte naar informatieaanbod	Lijst gebruikte bestanden	Wees creatief in het verbeelden van de voorraad: als er geen informatie is, ga dan na welke informatie er wel is die de voorraad (zij het anders) kan verbeelden.	

7	Kwantificeren en ruimtelijk maken van de voorraden (kaarten)	Stappenplan om voorraad (bij voorkeur in GIS) te verbeelden (navolgbaar). Kaarten per bodemthema.	Let op betrouwbaarheid van gegevens met het oog op trekken van conclusies uit de kaarten. Kaarten hebben de betrouwbaarheid van een houtskoolschets! Metadata ontbreekt vaak of is niet helder.	Zorg dat er voldoende creativiteit is in de groep en zorg dat er een GIS-ser aanwezig is die de inhoud begrijpt.
8	Interpreteren: verbindt voorraden aan elkaar, plaats de voorraden in een tijdperspectief	Gezamenlijk perspectief	Maak scenario's, bekijk veranderingen in voorraden in de tijd, denk niet alleen in bedreigingen. Bespreek de voorraden in samenhang tot elkaar.	Werk plenair, zorg voor ruimte om te durven filosoferen.
9	Concluderen: trek conclusies en vertaal deze naar beleid of keuzes bij gebiedsontwikkelingen	Notitie over de noodzaak tot agendering van bepaalde bodemthema's, de haalbaarheid van bodemambities en de benodigde bijstellingen daarvan, de betekenis van de ontwikkeling van de voorraden voor ruimtelijke keuzes.		

Tabel 3: Het stappenplan met de aandachtspunten.

Kader 2: Selectie van bodemthema's in project

Bij het ontwikkelen van de case zijn onderwerpen onder andere gekozen op grond van de:

- Politieke interesse van het onderwerp
- De intentie om een onderwerp juist onder de politieke aandacht te brengen
- De hoeveelheid beschikbare informatie
- Het verschil tussen de thema's (vooral met het oog op de ontwikkeling van de methode)

In onderstaande tabel is de selectie weergegeven.

Tabel 4: Een selectie van de bodemthema's

	Sense of urgency	Informatie beschikbaar	Ruimtelijke differentiatie	Meenemen of niet	Toelichting
Bodemdaling	+	+	+	Wel	
Verziltting	+	+	+	Wel	
Afdekking	+	0	+	Niet	Dit probleem speelt vooral lokaal.
Aardkundige waarden	-/0	+	+	Wel	
Archeologische waarden	+ /0	+	+	Wel	
Draagkracht				Niet	Over dit onderwerp is al veel bekend. Uitwerking voegt niets toe.
Diffuse bodemkwaliteit	+	+	+	Wel	
Waterbodempkwaliteit	+	0	+	Niet	Niet een echt bodemonderwerp
Lokale bodemverontreiniging	-	+		Niet	Heeft al een plaats in organisatie van de provincie.
Diepe grondwaterkwaliteit	-			Niet	EU normen grondwaterrichtlijnen i.o., kader onvoldoende helder
Ondiepe grondwaterkwaliteit	+			Wel	Directere invloed met meer informatie mogelijk.
Bodem biodiversiteit	+	-		Wel	Is hot: Pilot Hoekse waard
Energieopslag	+	+		Niet	Gaat om geschiktheid van de bodem. Is zodoende niet iets dat toe of af kan nemen in de tijd.
Waterberging (ondergrond)	0	0		Niet	Idem
Ondergronds bouwen	+	+		Niet	Idem
Oppervlakte delfstoffen	-/0	+	+	Niet	Idem
Grondwater als grondstof	0	+		Niet	Gaat om geschiktheid, sterk beleidsmatig bepaald

In de eerste ronde zijn zeven thema's geselecteerd voor verdere uitwerking.

Van elk thema's is vervolgens nagegaan wat de ambities zijn van de provincie, wat de achtergrond is bij deze ambitie (waarom is het een ambitie), wat de mogelijkheden zijn om de ambitie in een of meerdere voorraden te vertalen (welke indicatoren zijn hanteerbaar, zijn die in termen van tijd en ruimte te vertalen, is er informatie beschikbaar), voor wie de voorraad waarde heeft en welke waarde, wat het effect van vermindering van de voorraad is (is er compensatie mogelijk?) en wat de samenhang is met andere voorraden.

Stap 3: Bepalen van de ambities bij de thema's

De beschrijving van de ambities bij de bodemthema's vereist een goed inzicht in de werkelijke problematiek, de achterliggende (bodem)processen en de mogelijkheden om daarop invloed uit te oefenen. Zo bleek de ambitie van de provincie Zuid-Holland bij het thema 'verzilting' niet de nadruk te leggen op het haast autonome proces van zeespiegelstijging en de verhoging van de kweldruk (als gevolg daarvan), maar veel meer op het verminderen van menselijk ingrijpen waardoor het verzilte grondwater aan het oppervlak komt (diepe sloten graven). Zodoende kwam de uiteindelijk voorraad uit op de lengte verzilte sloten in meters.

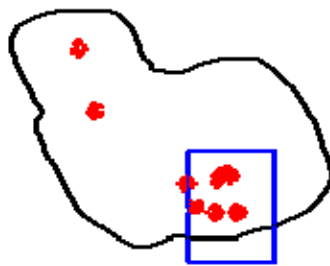
Stap 4: Van ambities naar voorraden: SMART maken van de ambities

Om een ambitie naar een voorraad te vertalen is het noodzakelijk de ambities SMART te formuleren. Voor zover ze dat niet zijn, moet dat in het kader van de voorraadbenadering gebeuren.

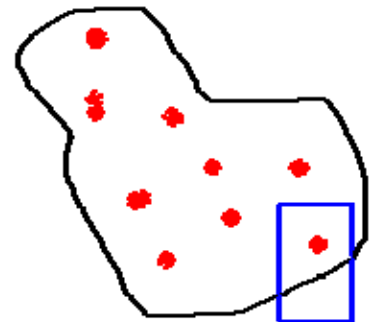
SMART staat voor:

- **Specifiek:** de voorraad is specifiek, geformuleerd in termen van eenheden en concrete doelen of resultaten (in termen van gelijk blijven, groei of afname.)
- **Meetbaar:** de voorraad en veranderingen hierin zijn meetbaar in termen van kwantiteit, (kwaliteit, tijd en geld)
- **Acceptabel:** de voorraad en het bijbehorende doel zijn begrijpelijk en relevant en dus acceptabel voor alle betrokkenen.
- **Realistisch:** de voorraad en het bijbehorende doel zijn realistisch in de zin van haalbaar en beïnvloedbaar.
- **Tijd:** er wordt een bepaalde tijdschaal aan gekoppeld, zowel naar het verleden als naar de toekomst.

Bij het SMART maken van de ambities moet voldoende stil worden gestaan bij de aspecten tijd en schaal, evenals informatiebeschikbaarheid (zie stap 2). De factor 'tijd' is belangrijk, omdat juist de veranderingen in het nu ten opzichte van het verleden of de toekomst (scenario's) een sense of urgency kunnen creëren. De 'schaal' is belangrijk, omdat sommige voorraden over grote aaneengesloten oppervlakken aanwezig zijn (delfstoffen, diffuse bodemkwaliteit), terwijl andere puntsgewijs maar gespreid of juist geclusterd aanwezig zijn (aardkundige waarden, archeologische waarden). Bij clustering of een aangesloten voorraad kan het op lokale schaal lijken dat de voorraad uitbundig is. Een ruimtelijke ingreep kan, afhankelijk waar deze plaatsvindt, een veel groter effect op de totale voorraad hebben dan lokaal wordt ingeschat. Stel: binnen een gemeente zijn veel archeologische waarden aanwezig. Vernietiging van één daarvan lijkt niet erg, er blijven er in die gemeenten nog over. De beoordeling van de ernst van die vernietiging komt in een ander daglicht te staan, wanneer blijkt dat die gemeente 90% van die archeologische waarde in de provincie herbergt.



Regio met geclusterde voorraad, in kader ruimtelijke ingreep.



Regio met gespreide voorraad, in kader ruimtelijke ingreep.

Ook hier geldt dat zijdelings naar de informatiebeschikbaarheid moet worden gekeken. Zijdelings, omdat de informatiebeschikbaarheid niet alleen bepalend is voor de keuze van een voorraad. Wel is het zo dat wanneer onvoldoende informatie beschikbaar is veel inspanning voorkomen kan worden.

Het doel van deze stap is de ambitie, die SMART is geformuleerd, om te zetten in een voorraad. Dit is een iteratief proces. Soms lijkt een voorraad voor de hand te liggen, zoals bij 'verzilting' het areaal verzilt en niet-verzilt grondwater voor de hand lijkt te liggen. Wanneer wordt doorgeredeneerd, blijkt dat deze voorraad de ambitie niet operationaliseert; de voorraad groeit als gevolg van

zeespiegelstijging en is met bodemambities niet beïnvloedbaar. Er moet steeds geschakeld worden tussen de formulering van de ambitie, de voorraad die de ambitie illustreert, maar ook operationaliseert. *Steeds moet worden bedacht of de definitie van de voorraad voldoende zeggingskracht heeft en of de veranderingen die in die voorraad optreden aanleiding kunnen zijn om ander beleid te formuleren, andere ruimtelijke keuzes te maken of andere maatregelen te treffen.*

De vertaling van een ambitie naar een voorraad is een groepsproces. Bij voorkeur werken verschillende disciplines samen, de één meer, de ander minder gehinderd door kennis van de ondergrond. De verschillende invalshoeken leiden tot kritische vragen over de relevantie van de verbeelding van een voorraad en tot denkkracht om tot meer aansprekende voorraden te komen.

Aan het einde van deze stap is aan elke ambitie een voorraad gekoppeld, beschreven in eenheden, ruimtelijk schaal (verdeling), ontwikkelingen in de tijd (historisch), gevolgen van uitputting van deze voorraad ('als de voorraad op is, dan...'), compensatiemogelijkheden en de relaties met andere voorraden.

Niet altijd zal het lukken om een ambitie "volledig" SMART te formuleren. De opbrengst van het doorlopen proces zal wel moeten zijn dat er tussen de deelnemers eenduidigheid bestaat over de strekking en inhoud van de ambitie, die in helder kwalitatieve termen aan anderen is uit te leggen.

Stap 5: Van voorraden naar informatiebehoefte

Nu de voorraden zijn benoemd, moet er informatie worden gezocht om deze voorraad op kaart te tonen. De informatie zal vaak bestaan uit (meet)gegevens in bestanden. Het verdient aanbeveling te werken in een GIS, omdat er dan direct een ruimtelijke interpretatie en presentatie mogelijk is. Bij het zoeken naar informatie zullen zich steeds aspecten voordoen, die nopen tot een terugkoppeling naar de vorige stappen. Bijvoorbeeld wanneer blijkt dat er onvoldoende informatie beschikbaar is om de voorraad zinvol uit te werken. Dan kan worden nagegaan of een andere voorraad te definiëren is die eveneens het bodemthema operationaliseert. Als er geen historische gegevens voorhanden zijn, kan herdefiniëring van de voorraad aan de orde zijn of kunnen andere gegevens worden gebruikt om het historisch perspectief in beeld te brengen. Bijvoorbeeld bij bodemdaling is de definitie van de voorraad 'dalende bodem' (op basis van bodemdalingsgegevens). Historische gegevens zijn niet beschikbaar. Om toch een indruk te krijgen over de geschiedenis kunnen historische maaiveldhoogtegegevens, historische bodemkaarten en ontwateringsgegevens (veen daalt wanneer er ontwatering optreedt) worden gebruikt.

Dit betekent dat de definitie van een voorraad steeds moet worden teruggekoppeld naar de ambitie behorende bij het bodemthema en naar het doel van toepassing van de voorraadbenadering (agendering, afweging, monitoring).

Deze stap beantwoordt grofweg de volgende vragen:

- Welke bodemprocessen en factoren kunnen de voorraad beïnvloeden? (antwoord is van belang om de voorraad zou uit te werken dat bepalende veranderingen ook zichtbaar worden en om in te schatten of deze factoren en processen beïnvloedbaar zijn).
- Welke indicatoren zijn er die de voorraad kenmerken? (antwoord geeft houvast de voorraad concreet uit te werken).
- Wat zijn drempelwaarden? (antwoord is nodig om 'waardering' te geven en is tweeledig: bij de uitwerking van de voorraad zelf en voor de waardering van de ernst van verandering in een voorraad).

Diffuse bodemkwaliteit

De ambitie van de provincie Zuid-Holland voor 'diffuse bodemkwaliteit' is gekoppeld aan RO. Zo dient de bodem geschikt te zijn en te worden gehouden voor het huidige vastgelegde en toekomstig gebruik van de bodem. Voor de voorraad betekent dit dat deze niet wordt uitgedrukt in 'bodemkwaliteit' (ten opzichte van streef- en interventiewaarden), maar in areaal waar de bodemkwaliteit al dan niet voldoet aan het huidige en voorgenomen gebruik. De feitelijke kwaliteit is dus niet zichtbaar in de voorraad. Er is alleen zichtbaar waar de bodemkwaliteit wel of niet voldoet aan de functie. De uitkomst is afhankelijk van de bodemkwaliteit én de functie. Er zijn

Bij deze stap is het zinvol te werken in groepjes per thema (efficiëntie). De uitkomst is een lijst met benodigde gegevens(bestanden) en kaarten.

Stap 6: Van informatiebehoefte naar informatieaanbod

In deze stap wordt nagegaan of de benodigde informatie ook voorhanden is. Is dit wel het geval dan volgt stap 7. Is dit niet het geval, dan moet worden beoordeeld wat de ernst hiervan is. Zijn er alternatieven? Kan dezelfde voorraad op een andere manier worden verbeeld of is definitie van een nieuwe voorraad nodig? Deze stap kan het beste in de voltallige groep worden gedaan, omdat er de nodige creativiteit en inventiviteit nodig is. Juist omdat het niet gaat om absolute betrouwbaarheid en nauwkeurigheid, zoals wel benodigd is bij het opstellen van bodemkwaliteitskaarten bij grondverzet. Het gaat om

- Verbeeldingskracht;
- Zeggingskracht;
- Veranderingskracht.

Stap 7: Kwantificeren en ruimtelijk maken van de voorraden (kaarten) en het plaatsen van de voorraden in een tijdsperspectief

Bij voorkeur wordt deze stap in GIS uitgevoerd. Dit is een krachtig instrument om de gegevens ruimtelijke te presenteren en er kunnen ruimtelijke analyses mee worden uitgevoerd. Er kunnen lengtes, oppervlakten of volumes worden berekend van de voorraad, waardoor het vergelijken van scenario's (in tijd of scenario's van verschillende ruimtelijke ingrepen of effecten van verschillend beleid) mogelijk wordt. Deze stap kan weer in subgroepjes per thema worden uitgevoerd. Het is belangrijk dat er een GIS-adviseur betrokken is, bij voorkeur één die de materie inhoudelijk ook begrijpt. Deze kan met technische oplossingen komen, die aansluiten bij de bedoeling van de uitwerking. Het is belangrijk het stappenplan waarlangs de voorraad wordt uitgewerkt navolgbaar vast te leggen. Dit om in de toekomst de voorraad op dezelfde manier weer vast te stellen en discussies over de uitkomst te kunnen voeren. De uitkomst is immers relatief, de essentie zit in de aanpak.

De opgestelde kaarten moeten met de juiste communicatie gepaard gaan. Het zijn geen kaarten waar op de komma nauwkeurig conclusies aan te verbinden zijn. De kaarten zijn bedoeld om communicatie over bodemthema's en ambities op gang te brengen en om consequenties van beleid inzichtelijk te maken.

Dit is ook het moment om de ontwikkeling van de voorraad in de tijd te zetten en de verandering te interpreteren. Hoe was het vroeger en hoe is het nu? De snelheid waarmee de verandering in een voorraad zich voltrekt, zegt wat over de urgentie om deze snelheid te beïnvloeden. De waardering van de snelheid evenals de tijdschaal waarop wordt gekeken verschilt tussen mensen of vanuit het perspectief waaruit men kijkt. Bodemkundigen denken eerder aan tijdschalen van duizenden jaren. Dit zijn ook de bodemvormende tijdseenheden waarop relevante veranderingen vaak zichtbaar zijn. Zelfs bij relatief zich snel voltrekkende bodemprocessen, zoals bodemverontreinigingen, gaat het nog om tientallen jaren. Planologen hebben een ander tijdsperspectief. Planologische veranderingen in de occupatielaag voltrekken zich in tientallen jaren. Dit sluit aan bij generatiewisselingen. Politici en beleidsmakers denken eerder in perioden van 4 jaar, aansluitend bij de beleidscycli. Dit maakt dat men veranderingen die in absolute zin hetzelfde zijn, anders waardeert. In deze stap is het van belang dat de uiteenlopende waarderingen (van hetzelfde) meer op één lijn worden gebracht. Dit is mogelijk wanneer deze verschillende disciplines aanwezig zijn in de sessie.

Stap 8: Interpreteren: verbindt voorraden aan elkaar,

Dit is bij uitstek een groepsproces. Het gaat hier om de betekenis van de kaarten met de voorraden voor de verschillende bodemambities. Deze stap kan het beste inspirerend worden ingestoken. Dit betekent dat er een veilige omgeving moet worden gecreëerd, waarin mensen durven te filosoferen. Een omgeving die mensen uit de dagelijkse sleur en denktrant haalt, zodat men open staat voor nieuwe ideeën dan wel deze zelf genereert.

Het verbinden van de voorraden aan elkaar betekent dat wordt besproken wat de voorraden met elkaar te maken hebben. De bodem is immers een systeem. Ingrepen op de ene locatie werken door op een andere locatie. Beïnvloeding van de bovenste laag van de bodem werken door in het grondwater. Zonder deze relaties te modelleren, spelen ze wel een rol bij de formulering en de

realisatie van de bodemambities of de afwegingen, die binnen gebiedsontwikkeling worden gemaakt.

In deze stap kunnen, wanneer dit aan de orde is, concrete beleidsdoelen of gebiedsinrichtingen worden vergeleken op hun impact op de voorraden.

Stap 9: Concluderen: betekenis voor beleid

De voorgaande stappen waren sterk procesgericht om uiteindelijk een resultaat te bereiken. Nu dat resultaat er is moet dit op de betekenis voor de toepassing worden beoordeeld. Dat betekent conclusies en aanbevelingen formuleren en aangeven hoe deze kunnen doorwerken in het vervolgtraject bijvoorbeeld via een plan van aanpak voor bijvoorbeeld agendering van bodemthema's, (her)formulering van beleidsdoelen en onderbouwing van keuzes die spelen in gebiedsontwikkeling.

Verder is het verstandig om het lerende karakter van de toepassing van de methodiek te borgen. Men is geneigd te kijken naar tastbare resultaten, maar de vraag hoe die resultaten tot stand gekomen zijn (vaak het gevolg van talrijke keuzes en afwegingen), is minstens zo belangrijk.

7 Duurzaam bodembeheer en voorraden

7.1 Introductie

In dit hoofdstuk staan we stil bij de sleutelbegrippen uit deze studie 'duurzaam bodembeheer', 'operationaliseren' en 'voorraden'. We willen hiermee, voor de geïnteresseerden, een denkkader bieden voor een praktische uitwerking van een voorradenbenadering voor duurzaam bodembeheer.

7.2 Operationaliseren van duurzaam bodembeheer

Bodembescherming begon ooit als het beschermen van mensen tegen de risico's als gevolg van blootstelling aan bodemverontreiniging. Dit geldt nog steeds. Humane risico's door bodemverontreiniging voorkomen blijft de belangrijkste reden voor de uitvoering van bodemsaneringen. Daarnaast is er in de bodemwereld in de loop der jaren een nieuw werkveld gekomen: het bodembeheer. De doelstelling hiervan is bijna het omgekeerde van de bodemsanering: namelijk de bodem beschermen tegen de risico's die mensen met zich meebrengen. Dit is natuurlijk onmogelijk in een land als Nederland, en ook onwenselijk omdat een pure bescherming van de bodem de stopzetting van vrijwel elke economische activiteit zou betekenen. Daar komt de term *duurzaam bodembeheer* om de hoek kijken: het kunnen en mogen gebruiken van de bodem zonder dat het onomkeerbare nadelige gevolgen voor de bodem heeft

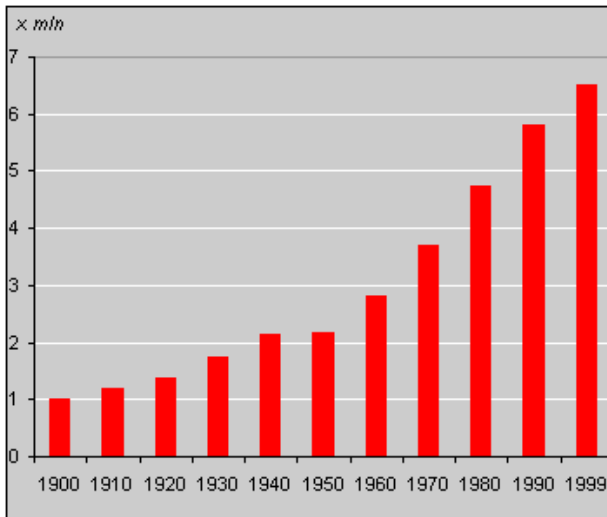
Duurzaamheid heeft alles te maken met uitputting, (on)omkeerbaarheid (van effecten), afwenteling en identiteit. Duurzaamheid heeft ook te maken met het op langere termijn in stand houden van bepaalde kwaliteiten en de functies van de bodem. De bodem wordt elke dag gebruikt, waarbij elke dag ook tal van voorbeelden van *uitputting* (delfstoffen, goede bodemkwaliteit voor landbouw etc.), *onomkeerbaarheid van processen* (ernstige bodemverontreiniging, erosie), *afwenteling* (uitspoeling van fosfaat via het grondwater naar oppervlaktewater) en *teloorgang van identiteit* (egaliserende aardkundige waarden) aan te wijzen zijn.

Het operationaliseren van duurzaam bodembeheer betekent in dit project vooral het *zichtbaar maken van bodemkwaliteiten* en van *handelingen in en op de bodem die deze bodemkwaliteiten beïnvloeden*. De voorraad representeert een waarde die we van belang achten in de bodem: een bodemkwaliteit. Bodemkwaliteiten zijn gewaardeerde bodemaspecten. Niet zozeer het absolute getal van de voorraad, maar de verandering in die voorraad door groei of krimp, is relevant. Een ongewenste verandering, zeker als die zich snel voltrekt, verandert het handelingsperspectief. De methode moet in termen van af- of toename van de voorraad op een eenvoudige manier laten zien wat het effect is van verschillende handelingen. Wordt de verandering als "erg" beschouwd dan is een sense of urgency gecreëerd, waarmee een bodemkwaliteit hoger op de agenda van een proces van gebiedsontwikkeling komt.

Operationaliseren betekent ook: inzicht hebben in het belang van een bodemkwaliteit op lokaal, regionaal en nationaal niveau. De *samenhang tussen de schaalniveaus* is van belang. Een aantasting van een voorraad die op lokaal niveau groot is (bijv. een gemeente met veel aardkundige waarden), zal als minder erg worden ervaren, dan wanneer deze voorraad klein is (schaars). Echter, het handelingsperspectief is toch anders wanneer op regionaal of nationaal niveau dit de enige gemeente zou zijn met die aardkundige waarden. Dan is de (regionale) voorraad ineens klein en zal aantasting als veel erger worden ervaren. Het onderkennen van het effect van schaalniveau hoort bij de methode.

7.3 Voorraden in de wereld van bodem en ruimte

Voor de wereld van bodem en ruimte is een benadering via voorraden niet nieuw. Bij bepaalde thema's in de ruimtelijke ordening speelt het voorraadbegrip een belangrijke rol. Meest duidelijk is dat bij de ruimtelijke aspecten van de woningmarkt met een cruciale rol voor de woningvoorraad: het aantal woningen in een gebied uiteengelegd naar karakteristieken als grootte, koop/huur, eengezins/meergezins en prijs. Ook voor de wereld van bodem- en ondergrond is een voorraad niet onbekend. Meest duidelijk is dit als het gaat om voorraden winbare delfstoffen (zand, grind, olie), terwijl ook drinkwater frequent in voorraadtermen wordt uitgedrukt: drinkwatervoorraad.



Afbeelding 4. Ontwikkeling woningvoorraad in de 20^e ste eeuw in Nederland

Ook op andere terreinen komen we het voorraad begrip tegen. In de economische theorie die gedomineerd wordt door het begrip schaarste speelt voorraad een belangrijke rol. In de economie is het hebben van voorraad noodzakelijk om te kunnen omgaan met onzekerheden. Een van de belangrijkste onzekerheden is de ontwikkeling van vraag en aanbod in de tijd. Een bedrijf dat een “voorraadje” heeft kan bijvoorbeeld bij aantrekkende vraag toch blijven leveren (en indien er sprake is van schaarste ook tegen een hogere prijs). Dat betekent ook dat het hebben van een voorraad kosten met zich meebrengt o.a. voor opslag en beheer.

Ook in de wereld van milieu en ecologie is de voorraadbenadering bekend getuige begrippen als natuurlijke voorraden, grondstofvoorraden, milieuvorraden (schoon water, schone lucht) en biodiversiteit. De toestand van ecosystemen wordt ook wel in de vorm van voorraden weergegeven (bijv. voedsel, water, biodiversiteit, koolstofopslag)

Bovenstaande illustreert dat diverse vakgebieden gebruik maken van het voorraadbegrip en dat via uiteenlopende invalshoeken naar voorraden gekeken kan worden. Verder valt op dat voorraden relatief eenvoudig te verbeelden zijn: staafdiagrammen, kaarten en “olievaten” die tot een bepaalde hoogte gevuld zijn.

7.4 Aspecten aan voorraden

Geïnspireerd door de Aspectenleer van prof. Herman Dooyeweerd is vanuit het perspectief van diverse aspecten naar voorraden gekeken. Onderstaande tabel illustreert dit.

Tabel 5. Voorraden in het licht van de aspectenleer.

Aspect	Uitleg	Concepten van voorraden
Moreel	Opvatting over goed handelen	Zuinig zijn op wat je hebt. Iets voor anderen overlaten.
Juridisch	Recht	Juridisch vastleggen van wie een voorraad is
Esthetisch	Schoonheid	
Economisch	Efficiency	Het hebben van een voorraad kost geld, het verkopen / gebruiken ervan levert geld op.
Sociaal	Interactie met mensen	Hoe gaan samenlevingen met voorraden om
Linguïstisch	Symbolische betekenis	Associatie met zekerheid, veiligheid en rijkdom.
Historisch	Vroeger menselijk ingrijpen	Archeologie, aardkundige waarden
Logisch	Analytische onderscheiding	Streven naar evenwicht tussen benutten en aanvullen.
Psychisch	Beleving	Het hebben van een voorraad van iets belangrijks geeft een goed gevoel
Biotisch	Levensprocessen	Ecosystemen ondersteunen levensprocessen. Je kunt de stand van ecosystemen vatten in hoeveelheid en trend in voorraad voedsel, water, biodiversiteit, koolstofopslag, recreatie, kustbescherming en brandstofproductie
Fysisch / chemisch	Materie	Voorraden nutriënten, omzettingen van ene stof in andere,
Ruimtelijk	Continue uitgebreidheid	Hoeveel ruimte neemt een voorraad in/ hoeveel ruimte willen we een voorraad geven?.
Beweging	Eenparige beweging	Welke beweging zit er in voorraden, hoe beïnvloeden voorraden elkaar?
Aritmetisch	Discrete hoeveelheid	Sommige voorraden zijn eindig, andere hernieuwbaar

Dit leert dat voorraden veel meer betekenis hebben dan een eenvoudige kwantitatieve hoeveelheid van iets dat af te bakenen is in fysieke termen. Die afbakening in fysieke termen is wel belangrijk voor een project op het raakvlak van bodem en ruimtelijke ontwikkeling. Vooral de definiëring van "waarde" kan lastig zijn omdat daarbij een groot aantal aspecten (moreel, esthetisch, economisch,...) een rol speelt. Ruimtelijke onderwerpen zullen evenals ontwikkelingen in de voorraad en juridische aspecten objectiever te bepalen zijn.

7.5 Voetangels en klemmen bij operationalisering duurzaam bodembeheer via voorraden

Wat kunnen in methodisch opzicht lastige factoren zijn bij de ontwikkeling van een voorraadmethodiek gericht op duurzaam bodembeheer? Het antwoord op die vraag verschaft inzicht in onderwerpen die in de uitwerking van de methodiek permanent op het netvlies moesten staan, dan wel dat er al snel duidelijkheid moest komen over deze onderwerpen, omdat de mogelijkheid dan wel onmogelijkheid van methodiekontwikkeling hierdoor bepaald werd. Tijdens het project zijn de volgende aandachtspunten op (tabel 6) voor de uitvoering van dit project gehanteerd.

Tabel 6. Voetangels en klemmen

Voetangel of klem	Onderbouwing/toelichting
Relatie kwantiteit en kwaliteit	Wat is de relatie tussen kwantiteit en kwaliteit? In hoeverre zegt de mate waarin een bepaalde voorraad aanwezig is iets over de kwaliteit? Hoe bepaal je de kwaliteit?
Schaalniveau	Bij het bepalen van de waarde van een voorraad speelt het schaalniveau een grote rol. Zo kan binnen een gemeente sprake zijn van een veelvuldig voorkomen van een bepaalde voorraad, bijvoorbeeld rivierduinen, terwijl op landelijke schaal gezien deze gemeente de enige is met deze voorraad.
Ruimtelijke verdeling / stabiliteit	De ruimtelijke verdeling van een voorraad zegt iets over de kwaliteit. Een groot aaneengesloten gebied met een bepaalde voorraad kan meer waarde hebben dan het zelfde oppervlak versnipperd.
Waardevrij	Het is niet mogelijk om de waardering van een voorraad waardevrij te houden.
Metén bewust Maken	Een belangrijke voorwaarde voor het kunnen slagen van het project is de bewustwording bij lokale overheden, bedrijven en particulieren van de aanwezigheid en waarde van bodem. Zonder deze bewustwording zal er geen draagvlak zijn om de uitgedachte methode ook daadwerkelijk in praktijk te brengen.
Relatie bodemambities	Bij het project Routeplanner Bodemambities wordt ook gekeken naar duurzaam bodembeheer op lokale schaal. Gemeenten worden begeleid over de mogelijkheden van het maken van een eigen, breed, bodembeleid. Een informatiestroom tussen deze projecten is dan ook op zijn plaats.
Relatie tussen voorraad en geschiktheid	Een aantal van de bodemthema's zoals benoemd in de 'Bodemvisie' van de provincie Zuid-Holland geeft niet zozeer een eigenschap van de bodem (voorraad) weer, maar de geschiktheid van die bodem voor iets. Zoals de geschiktheid van de bodem voor warmte / koude opslag of energieopwekking. Zorgvuldigheid in gebruik van begrippen is op zijn plaats.
Streven naar een eerste Resultaat	Een valkuil in dit project zal zijn dat we teveel zaken erbij willen betrekken. Het zal niet lukken om binnen dit project het ultieme einddoel te bereiken. De eerste stap zetten is wel mogelijk.
Intrinsieke waarde voorraad	Wat is de waarde van een voorraad? Benader je dit alleen vanuit het systeem of nemen we alleen die eigenschappen van de bodem die functioneel zijn voor mensen?
Samenhang tussen Voorraden	Hoe hangen de verschillende voorraden samen? Is er een positieve of negatieve correlatie tussen de voorraden? Hoe onderzoek je dit?
Compensatie	Hoe gaan we om met de mogelijkheid van compensatie. Is dit mogelijk?
Informatiebeschikbaarheid	Bij een aantal voorraden zal niet voldoende informatie beschikbaar zijn.

Deel 3:

Vier voorbeelden van uitgewerkte voorraden

8 Inleiding

Dit is deel 3 van het eindrapport van het project Voorradenbeheer. In het project is een methode ontwikkeld om bodemkwaliteiten om te zetten naar voorraden, dit maakt bodemkwaliteiten meetbaar.

In het totaal bestaat het rapport uit drie delen. Het eerste deel gaat in op het project zelf, het ontwikkelen van de methode. Deel 2 beschrijft de ontwikkelde methode en de toepassingsmogelijkheden en geeft tips over het gebruiken van de methode. Dit derde deel bevat de resultaten van het omzetten van vier bodemkwaliteiten naar voorraden. Bij het omzetten zijn de stappen gevolgd uit de methode die in deel 2 is beschreven.

Het uitgangspunt bij het omzetten van de bodemkwaliteiten was de bodemvisie van de provincie Zuid-Holland. De ambities die daarin per bodemkwaliteit zijn gesteld vormden de leidraad bij het formuleren van de voorraden. In de volgende vier hoofdstukken is per bodemkwaliteit aangegeven welke stappen zijn gevolgd en wat de resultaten waren. De hoofdstukken zijn zo opgezet dat de stappen van de methode er duidelijk in terug te vinden zijn. Omdat de ambities in dit geval al bepaald zijn start de uitwerking met stap 4.

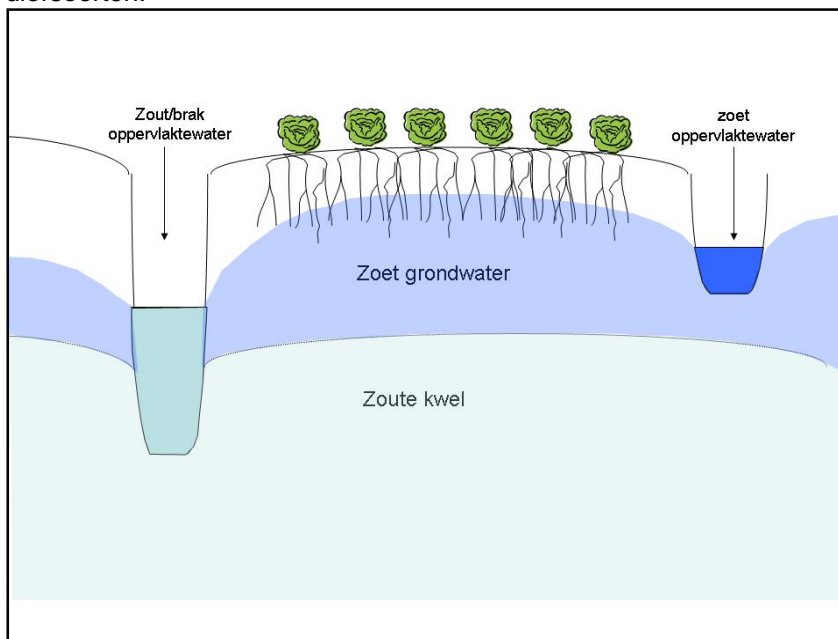
9 Verzilting

9.1 Achtergrondinformatie over verzilting

Verzilting is een proces waarbij zout grondwater door kwel naar het oppervlak komt. De kweldruk, het chloride in het grondwater en de weerstand van de deklaag bepalen of er verzilting aan maaiveld op zal treden.

Het proces verzilting is het gevolg van zeespiegelstijging en bodemdaling en is een na-ijleffect van inpoldering. Dit komt als eerste tot uiting in sloten, maar later ook aan maaiveld. Het proces zelf is moeilijk te stoppen, hooguit te vertragen door tegendruk van zoet oppervlaktewater. Het is ook niet de ambitie van de Provincie om dit (autonome) proces te stoppen.

Er zijn echter ingrepen, waardoor de weerstand van de deklaag wordt verkleind en het verziltingsproces wordt versneld. Lekkage van zout grondwater door het slaan van heipalen, het ontstaan van wellen door maaiveld daling en het graven van diepe sloten in de gebieden waar de zoute kwel voorkomt kunnen verzilting van het maaiveld tot gevolg hebben. De laatste ingreep (diepe sloten graven) is wat de provincie bedoeld in hun ambitie met “*ingrepen in de bodem die verzilting aan het maaiveld tot gevolg hebben*” (zie paragraaf 5.2). In deze sloten komt zout of brak grondwater omhoog, (zie afbeelding 5), waardoor het watermilieu in de sloten ongeschikt wordt voor veel plant- en diersoorten.



Afbeelding 5. Illustratie bij proces

Het probleem dat door de provincie Zuid-Holland geagendeerd wordt in de bodemvisie, is dus niet het grote, autonome proces, maar doelt op de gevolgen voor het oppervlaktewater. Daarom ligt het voor de hand om niet een gebied met een potentiële verziltingkans als voorraad te benoemen, maar juist de nadruk te leggen op het oppervlaktewater.

9.2 De ambitie

In de Bodemvisie wordt de ambitie voor verzilting als volgt geformuleerd:

Binnen de provincie Zuid-Holland moeten ingrepen in de bodem beperkt worden die verzilting aan het maaiveld tot gevolg hebben. Dit is in overeenstemming met het provinciale Grondwaterbeheersplan. In gebieden waar het proces van verzilting al in een vergevorderd stadium is, dient de bovengrondse

functie te worden aangepast.

9.3 Stap 4: Van ambitie naar voorraad

Definitie voorraad

De ambitie “tegenaan van verzilting” kan worden vertaald naar een voorraad “verzilte sloot”. Deze voorraad kan worden uitgedrukt in meters of kilometers.

De weg ernaartoe

Het lijkt gevoelsmatig vreemd om de voorraad niet per oppervlakte eenheid uit te drukken of als fractie van de totale slootlengte in de provincie. Het is echter niet zinvol om de voorraad uit te drukken als “meter verzilte sloot per totale slootlengte”, omdat deze voorraad dan te veranderen is door extra meters sloot te graven in niet-verziltingsgevoelige gebieden. Dat is niet de ambitie van de provincie.

De voorraad uitdrukken in een oppervlaktemaat zou betekenen dat de aanleg van een brede sloot meer effect heeft op de voorraad dan de aanleg van een smalle sloot. Voor de kans op verzilting maakt het niet uit of de sloot breed of smal is. Voor de waterbeheerder, die deze sloten moet doorspoelen maakt het wel uit omdat een bredere sloot een groter watervolume heeft.

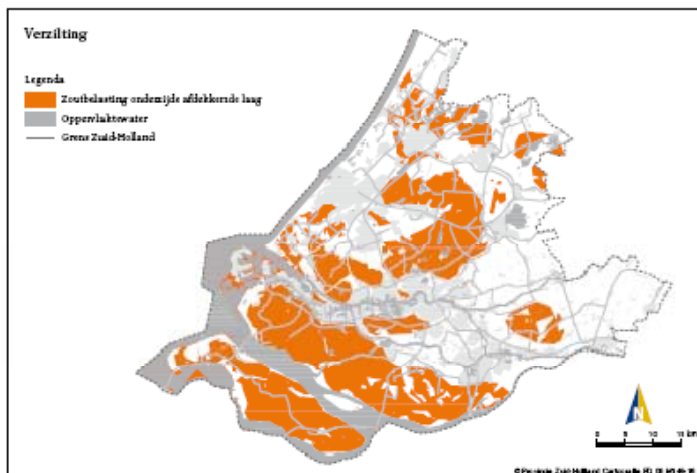
Verdere uitwerking en omschrijving voorraad

Er bestaan theoretisch meerdere soorten sloten:

- Sloten in potentieel verziltingsgebied, actueel hoog chloride gehalte
- Sloten in potentieel verziltingsgebied, actueel laag chloride gehalte → hier ligt een gevaar voor het uitbreiden van de voorraad. Door hier voorzichtig om te gaan met slootdiepte kan de voorraad beïnvloed worden (kans!)
- Sloten buiten potentieel verziltingsgebied, maar wel hoog chloridegehalte → dit komt waarschijnlijk door inspoeling vanuit verzilt gebied. Het is slecht te beïnvloeden
- Sloten buiten potentieel verziltingsgebied met een laag chloridegehalte → dit levert geen probleem op.
- Sloten die nog gegraven moeten worden. Indien deze buiten een potentieel verziltingsgebied liggen zijn er weinig risico's op het vergroten van de voorraad, maar als ze binnen een potentieel verziltingsgebied liggen is het risico op uitbreiden van de voorraad groot. In dat geval moet rekening worden gehouden met ontwateringsdiepte / slootdiepte.

Ruimtelijke verdeling

De provincie heeft in de bodemvisie op basis van de aanwezigheid van zout grondwater (figuur 2.10 in de bodemvisie) en het voorkomen van kwel (figuur 2.9 in de bodemvisie) een kaart gemaakt waarop de gebieden zijn aangegeven waar in potentie verzilting kan ontstaan (figuur 2.2 in bodemvisie; afbeelding 6 in dit rapport).



Afbeelding 6: De gebieden waar in potentie verzilting kan ontstaan.

Eigenaar

Het probleem van verzilting wordt ervaren door de landbouw, die gebruik maakt van het slootwater voor beregening en door waterbeheerders, die de kwaliteit moeten bewaken en beïnvloeden. De vertaling van het probleem naar een voorraad verzilte sloot betekent dat het herkenbaar wordt voor waterbeheerders en politiek. Waterbeheerders ondervinden problemen van verzilte sloot en zien snel de voordelen in van een plan waarbij dit niet groeit.

Ontwikkeling in de tijd

Deze voorraad kan niet eenvoudig worden verkleind, tenzij diepe sloten goed worden gedempt. Het is juist de bedoeling dat voorraad niet groter wordt doordat er in potentieel verziltende gebieden (te) diepe sloten worden gegraven.

Schaal

Het ontstaan van een verzilte sloot is een lokaal probleem, maar het risico op het vóórkomen of creëren van verzilte sloten is regionaal. Verzilte sloten kunnen ontstaan als er diepe sloten worden gegraven op plaatsen waar zoute kwel optreedt. De gevolgen van een verzilte sloot zijn ook vaak in een groter gebied merkbaar. Door het stromen van water zal inspoeling of doorspoeling plaatsvinden, waardoor binnen een hele polder het water wordt beïnvloed. Chloridegehalten in oppervlaktewater wordt door waterschappen gemonitord, hoewel niet altijd duidelijk is of er lokaal in een sloot is gemeten of bij het gemaal van een polder.

9.4 Stap 5: Van voorraden naar informatiebehoefte

Informatiebehoefte

Voor een goede schatting van de voorraad is het nodig om te weten

- waar de potentiële verziltingsgebieden liggen
- hoeveel kilometer sloot er voorkomt in het gebied.
- waar chloridegehalten op dit moment al te hoog zijn (actuele meetgegevens)

Keuze drempelwaarden

De waterkwaliteit is onvoldoende als het chloridegehalte hoger is dan 200 mg Cl/l. Deze waarde is ook als drempelwaarde genomen. Echter, door het doorspoelen zal verdunning op kunnen treden, waardoor in enkele gevallen verzilte sloten niet als zodanig worden herkend.

Historische gegevens

Ontwikkelingen van de laatste 50-100 jaar zouden in beeld kunnen worden gebracht met behulp van oude kaarten met de sloten en historische meetgegevens. Het lijkt voor de hand liggend dat chloridemetingen al sinds lange tijd worden uitgevoerd. Op basis van die gegevens kunnen we uitspraak doen over het aantal meters verzilte sloot en het aantal meters niet-verzilte sloot. Of de sloten op enig moment in het verleden in een potentieel verziltingsgebied liggen of niet kan niet met zekerheid worden gezegd. De verziltingsdruk is toegenomen en mogelijk het areaal potentiële verziltingsgebied ook.

9.5 Stap 6: Van informatiebehoefte naar informatieaanbod

De beschikbare kaarten en gegevens om de voorraad te kunnen bepalen zijn:

- Kwelintensiteit;
- Grondwaterconcentraties
- Top 10 kaart;
- Concentratie chloride in oppervlaktewater (1995 – 1999)

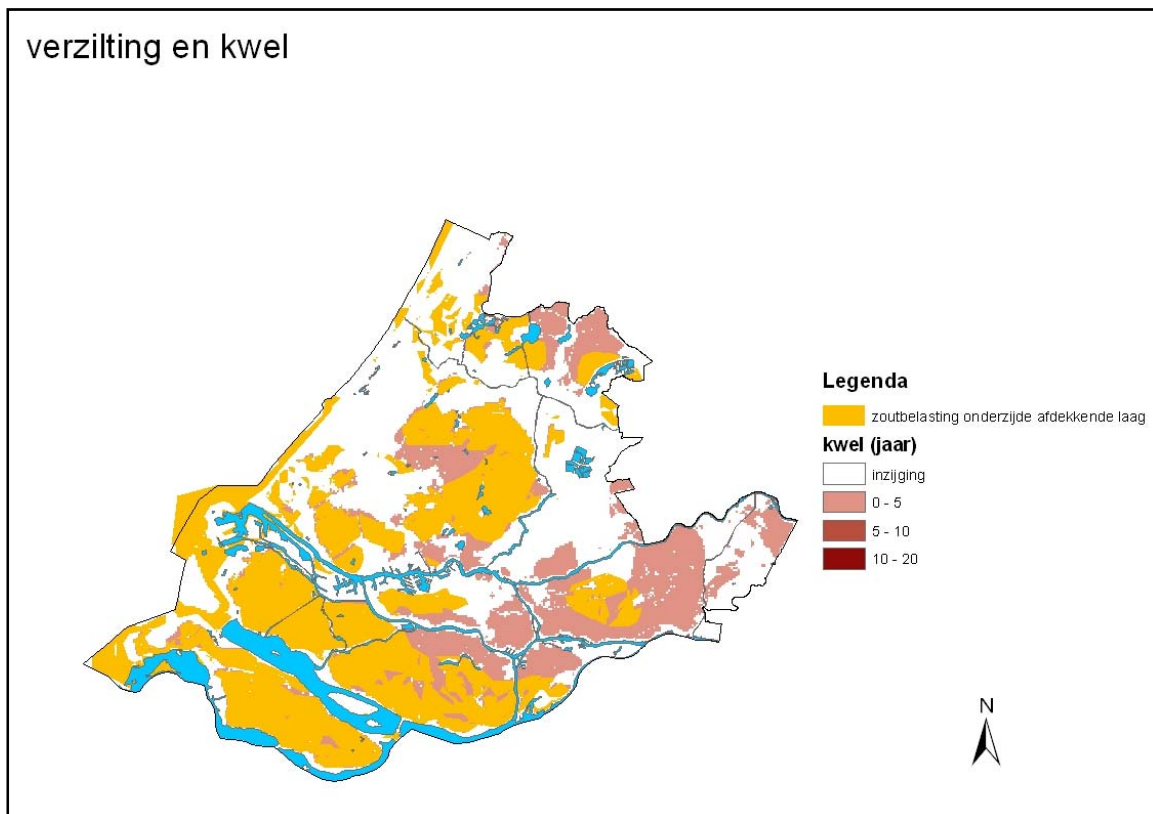
In kaart brengen van historisch beeld

Het blijkt niet mogelijk om een historisch beeld van de voorraad verzilte sloot in kaart te brengen binnen het project. Er zijn inderdaad historische gegevens over Cl-gehaltenes, maar mogelijk niet

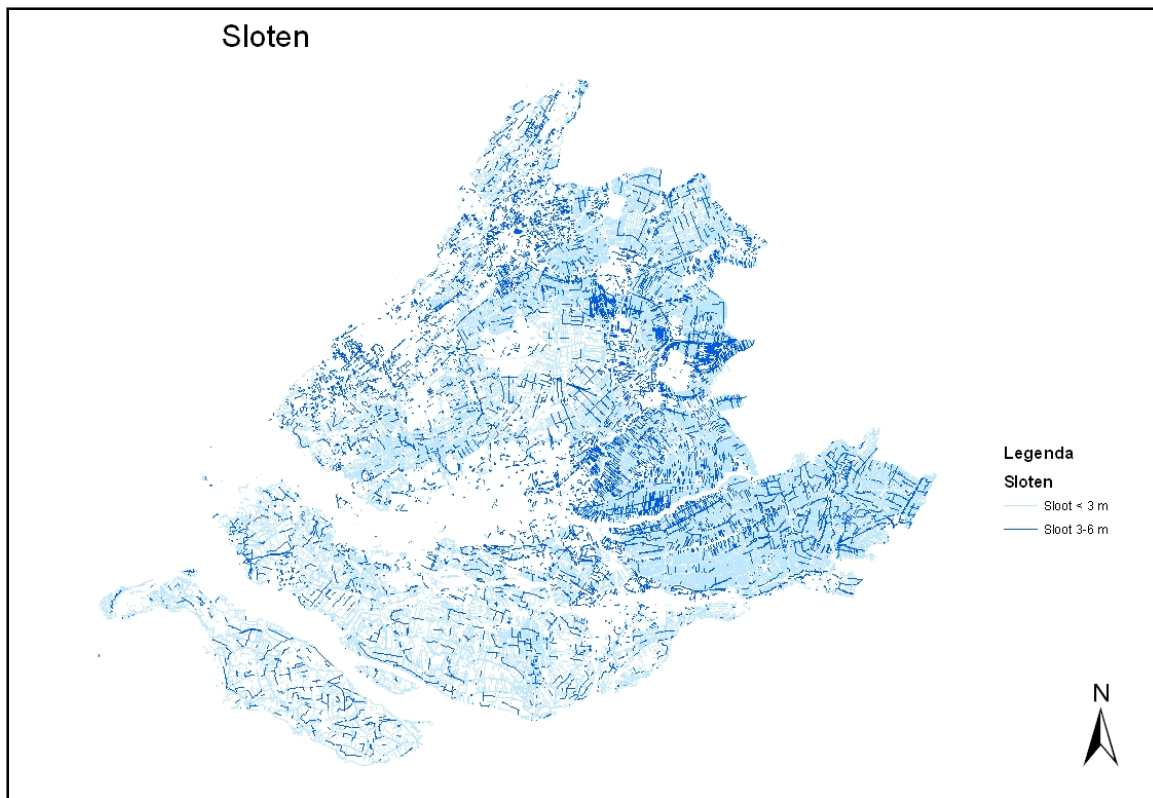
allemaal digitaal. Een groter probleem is dat er geen digitale kaart is van de sloten in ongeveer 1900 of 1950. Het gebruik van de actuele slotenkaart in combinatie met historische chloridegehalten geeft een zeer vertekend beeld. De meeste informatie zou juist moeten komen uit de sloten die tussen een moment in het verleden en nu zijn gegraven. Daar zit de dynamiek van de voorraad.

9.6 Stap 7: Kwantificeren en ruimtelijk maken van de voorraden

De potentiële verziltingsgebieden worden weergegeven in een kaart (afbeelding 7) waarin de kwelintensiteit is vermenigvuldigd met de grondwaterconcentraties (Griffioen et al, 2002). De slootlengte kan worden bepaald aan de hand van de Top10-kaart (afbeelding 8), waarvan alle lijnen met omschrijving sloot 2-3 meter en sloot > 3 meter zijn geselecteerd binnen de grenzen van de provincie Zuid-Holland. Alle sloten zijn meegenomen in de analyse.

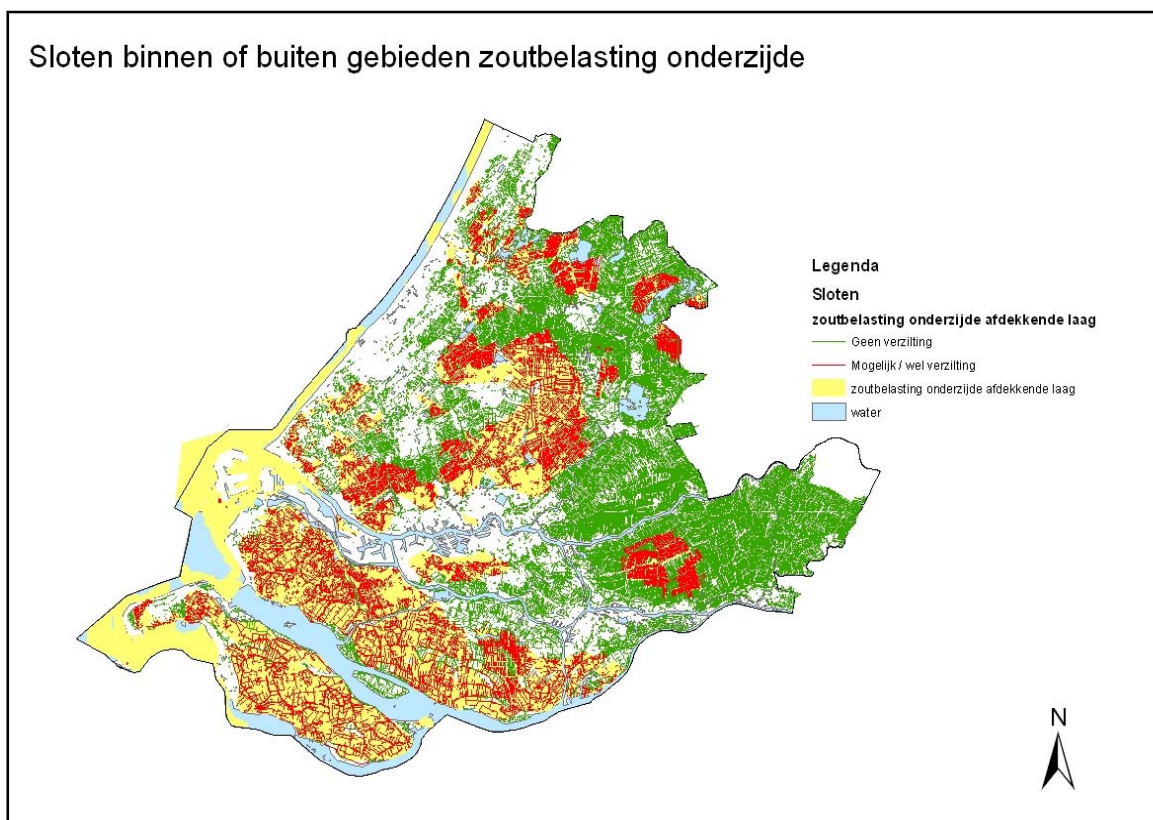


Afbeelding 7. Potentiële verziltingsgebieden, een combinatie van kwel en chloride in het eerste watervoerend pakket levert de locaties waar sprake is van zoutbelasting aan de onderzijde van de afdekkende laag. Bron: Griffioen et al., 2002



Afbeelding 8. Sloten uit de Top10 kaart

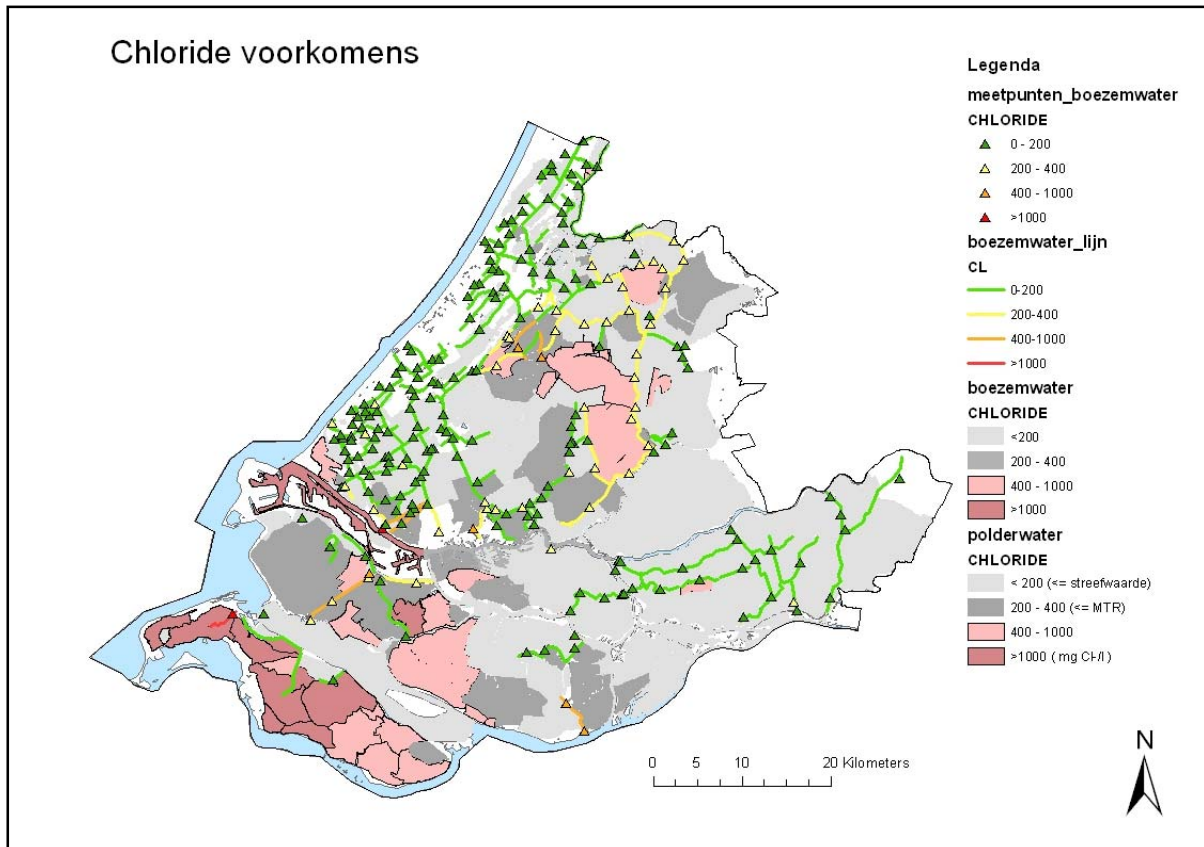
Door de potentiële verziltingsgebieden te combineren met de slotenkaart, kunnen de sloten binnen of buiten een gebied met zoutbelasting aan de onderzijde van de afdekkende laag (potentiële verziltingsgebieden) worden aangegeven (afbeelding 9)



Afbeelding 9. Sloten binnen of buiten gebieden met zoutbelasting aan de onderzijde van de afdekkende laag.

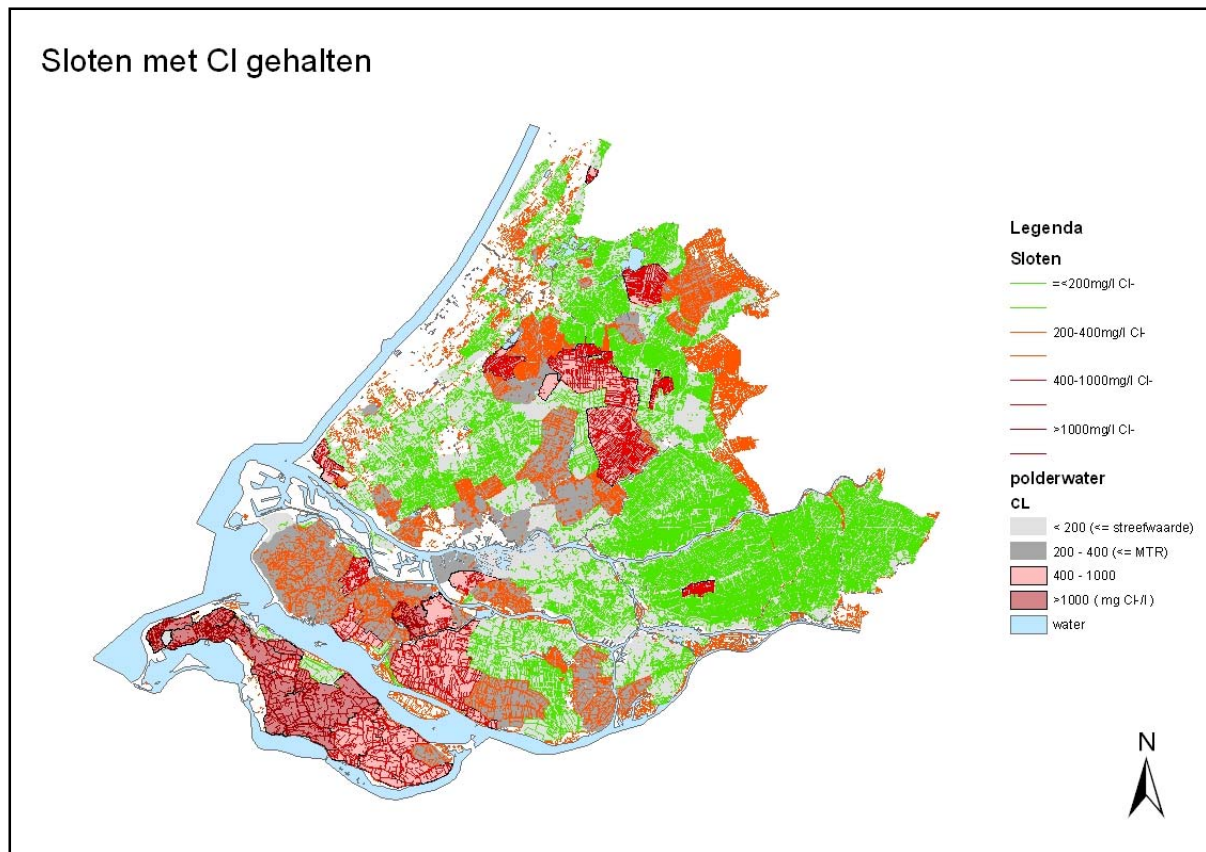
Op basis van afbeelding 9 kan de omvang van de voorraad worden bepaald. De totale lengte van de sloten buiten een potentieel verziltingsgebied bedraagt 11800 km. Dit is 67% van de totale slootlengte. De voorraad sloten binnen potentiële verziltingsgebieden bedraagt 5821 km (33% van de totale slootlengte).

Chloride wordt gemeten bij de monitoring van oppervlaktewaterkwaliteit. Afbeelding 10 geeft meetgegevens uit de periode 1995-1999. Het is niet geheel duidelijk of de homogene gehalten binnen een poldervlak werkelijk vergelijkbare gehalten op verschillende locaties voorstellen, of dat er bij het gemaal van het polderwater een gehalte is gemeten dat vervolgens naar het gehele poldervlak is geëxtrapoleerd.



Afbeelding 10 Chloride voorkomens in de periode 1995-1999.

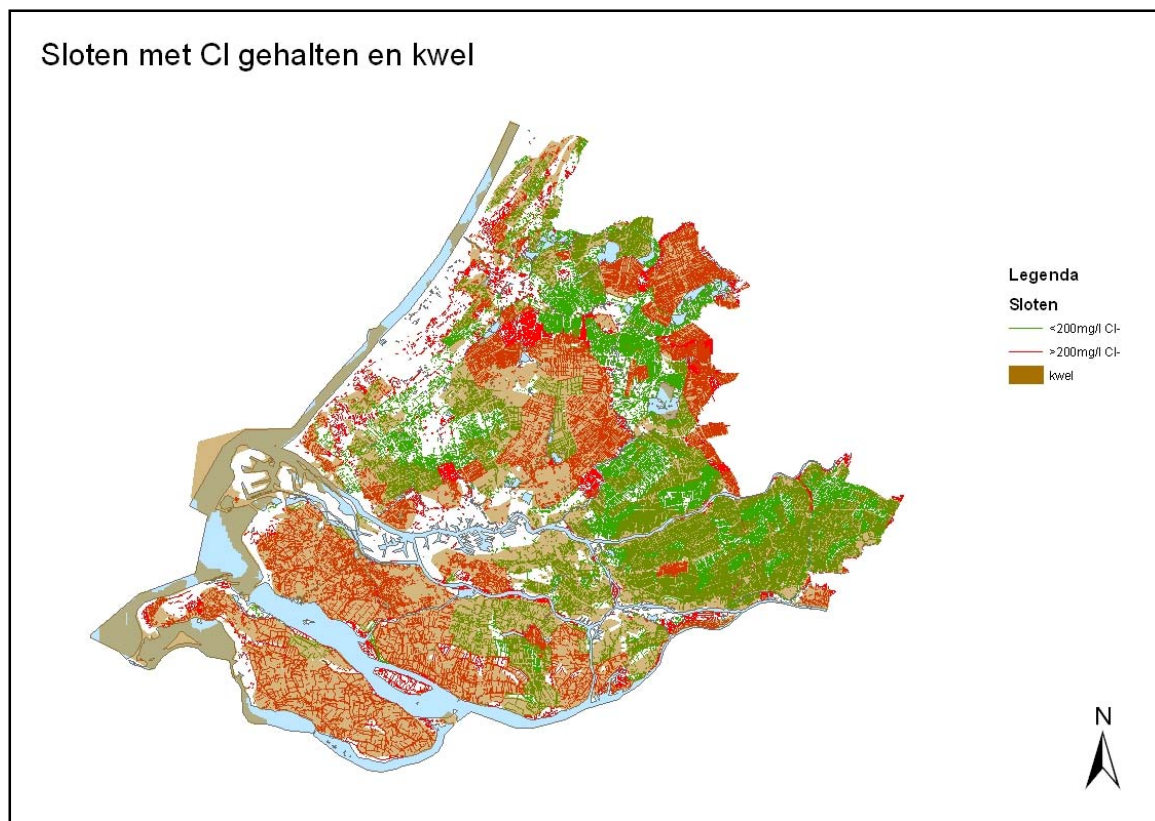
Een combinatie van afbeelding 10 met de slotenkaart (afbeelding 8) geeft de voorraad actueel verzilte sloot aan. Deze voorraad wordt weergegeven in afbeelding 11.



Afbeelding 11. Sloten met actueel chloridegehalte op basis van informatie uit afbeelding 10.

De voorraad actueel verzilte sloot is 7062 km (40% van de totale slootlengte), terwijl de slootlengte met lage chloridegehalten 10563 km bedraagt (60% van totale slootlengte). De voorraad potentieel verziltende sloot is dus blijkbaar kleiner dan de voorraad actuele verzilte sloot. Dit kan worden veroorzaakt door zout water dat instroomt in gebieden zonder zoute kwel. Om dit nader te onderzoeken en beter onderscheid te kunnen maken tussen verschillende soorten sloten, is een combinatie gemaakt van actuele chloridegehalten en potentiële verziltingsgebieden (afbeelding 12).

De gevolgen van mogelijke toekomstige verandering worden beschreven onder het kopje compensatiemogelijkheden en gevolgen.



Afbeelding 12. Combinatie van potentiële verziltingsgebieden en actueel verzilte poldervlakken

Nu kan de voorraad worden onderverdeeld in de vier eerder beschreven categorieën

- 1) Sloten in potentieel verziltingsgebied, actueel hoog chloride gehalte. Deze behoren tot de voorraad, daar kun je niets meer aan doen. Deze categorie bedraagt 5188 km
- 2) Sloten in potentieel verziltingsgebied, actueel laag chloride gehalte. Hier ligt een gevaar voor het uitbreiden van de voorraad. Door hier voorzichtig om te gaan met slootdiepte kan de voorraad beïnvloed worden (kans!). (6000 km)
- 3) Sloten buiten potentieel verziltingsgebied, maar wel hoog chloridegehalte. Dit komt waarschijnlijk door inspoeling vanuit verzilt gebied. Het is slecht te beïnvloeden. (1875 km.)
- 4) Sloten buiten potentieel verziltingsgebied, maar wel laag chloridegehalte. Dit levert geen probleem op. (4550 km)

9.7 Conclusies en discussie

Compensatiemogelijkheden en gevolgen

De voorraad is wel stuurbaar: hoewel de sloten bij de categorieën 1 en 3 moeilijk te beïnvloeden zijn, kan de voorraad sloten in de categorie 2 wel worden gecontroleerd.

De sloten die nog gegraven moeten worden behoren nog niet tot enige voorraad. Bij het maken van plannen kan wel worden geïnventariseerd of de aanleg van nieuwe (diepe) sloten kan leiden tot de vergroting van de voorraad. Indien nieuw te graven sloten buiten een potentieel verziltingsgebied liggen zijn er weinig risico's op het vergroten van de voorraad, maar als ze binnen een potentieel verziltingsgebied liggen is het risico op uitbreiden van de voorraad groot. In dat geval moet rekening worden gehouden met ontwateringsdiepte en slootdiepte die nodig is voor de te plannen functie.

In gebieden waar zoute kwel optreedt, moet het graven van diepe sloten worden voorkomen (zie ambitie). Dat zou kunnen door functies, die een diepe sloot (afwatering) vereisen niet te plaatsen in dat gebied, of voor deze functies te zoeken naar andere oplossingen, waardoor diepe ontwatering niet meer nodig is.

Ondanks dat verzilting een autonoom en onbeheersbaar probleem is, zijn er voor de beheersing van de voorraad verzilte sloot wel degelijk handelingsperspectieven.

Informatiebeschikbaarheid en nauwkeurigheid.

Door de hoge resolutie van de slotenkaart lijkt het alsof de voorraad heel nauwkeurig bepaald kan worden. Echter de nauwkeurigheid van de omgrenzing van de potentiële verziltingsgebieden is een stuk minder nauwkeurig. Deze is gemaakt op basis van kaarten met kwelintensiteit en grondwaterconcentraties met elkaar te vermenigvuldigen. De gegevens die aan die kaarten ten grondslag liggen zijn niet dekkend, maar bestaan uit puntmetingen. Griffioen et al (2002) geven aan dat de kaarten bruikbaar zijn op regionale schaal of als eerste indicatie van processen in een bepaald gebied.

Over de nauwkeurigheid van de actuele chloridegegevens is niet veel bekend. De meta-data bij de kaart geven geen inzicht in de achterliggende meetdichtheid bij de poldervlakken. Mogelijk is dit een concentratie bij de uitlaat van het gebied.

Relatie met andere voorraden → dit is bij bodemdaling een aparte par. Geworden.

Verzilting heeft een relatie met bodemdaling, omdat als gevolg van bodemdaling de kweldruk kan toenemen. De voorraad hoeft niet per definitie sterk toe te nemen, omdat dat alleen gebeurt bij bodemdaling in verziltinggevoelige gebieden of wanneer bodemdaling leidt tot verandering in het areaal verziltinggevoelige gebieden. Bodemdaling kan immers ook leiden tot toename van zoet kwelwater.

Knelpunten

- Deze voorraad houdt geen rekening met eventueel effect van diepe sloten net aan de rand van een zoet kwelwatergebied. Het zou dan in principe mogelijk zijn om de zoute kwel aan te trekken.
- Verzilting aan maaiveld door wellen buiten de sloot en doorboring met funderingspalen worden niet meegenomen in deze voorraad. Volgens de provincie dragen die processen in de praktijk minder bij aan verzilting dan het graven van (te diepe) sloten.
- Bij de operationalisering blijkt dat het chloride gehalte in sloten soms erg hoog kan zijn, zelfs in gebieden waar geen (zoute) kwel is

Literatuur

Griffioen, J., P.G.B. de Louw, H.I. Boogaard, R.F.A. Hendriks, 2002. De achtergrondbelasting van het oppervlaktewater met N, P en Cl, en enkele ecohydrologische parameters in West-Nederland. TNO-Rapport : NITG 02-116-A

10 Bodemdaling

10.1 Achtergrondinformatie over bodemdaling

Bodemdaling is een proces. De oorzaak is veelal ontwatering ten behoeve van een functie. Dit heeft mineralisatie (oxidatie van veen en inklinking van klei en veen) tot gevolg waardoor de bodem daalt. Voor de provincie geldt dat in kleigebieden de bodemdaling vervelend is, in veengebieden dramatisch.

Bodemdaling is vanuit het oogpunt van duurzaam bodembeheer bekeken erg door de onomkeerbaarheid van het proces. Een eens gedaalde bodem kan niet mee 'opgepompt' worden. Vanuit maatschappelijk oogpunt bezien is bodemdaling vooral een probleem vanwege de kosten die het meebrengt. De kosten voor de schade aan infrastructuur door ongelijke zetting en de kosten voor het waterbeheer (voorkomen overstromingen, ontwateren en de toename van verzilting)

10.2 De ambitie

De ambitie zoals vastgelegd in de bodemvisie door de provincie:

Vanuit de provincie moet bodemdaling worden tegen gegaan en het huidige maaiveld worden gehandhaafd. Daar waar dat niet mogelijk is moeten maatregelen worden genomen om het proces zoveel mogelijk te vertragen.

10.3 Stap 4: Van ambitie naar voorraad

Definitie voorraad

De ambitie richt zich op het proces bodemdaling. De voorraad kan onderverdeeld worden in:

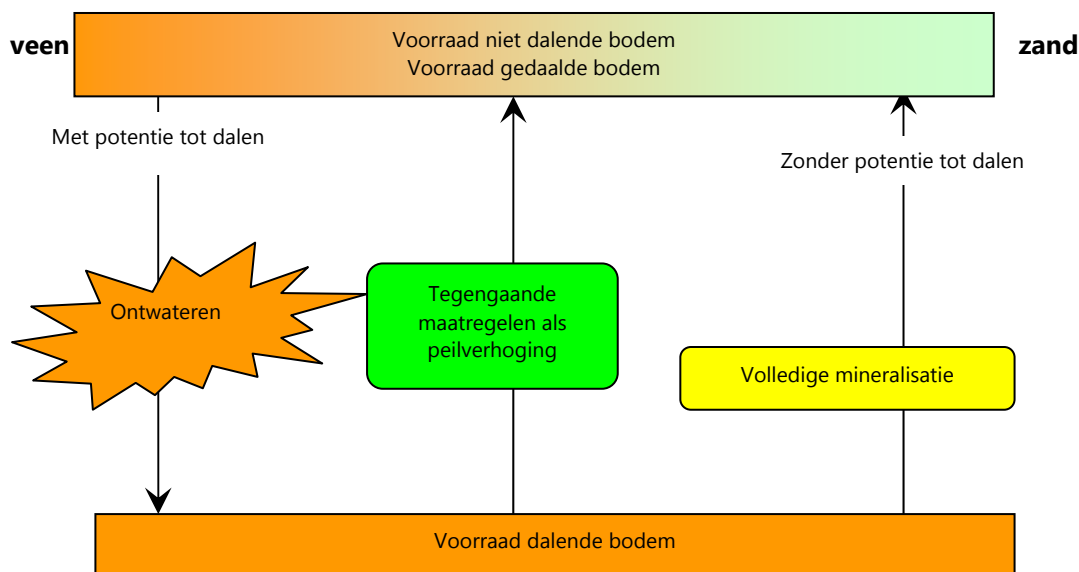
- Oppervlak niet dalende bodem
 - met potentie tot dalen (bijv veengebied met hoge waterstanden)
 - zonder potentie tot dalen (zandgebied, duinen)
- Oppervlak dalende bodem

Verdere beschrijving voorraad

Voor deze voorraad zijn de volgende zaken van belang:

- Tempo (afhankelijk van de soort bodem en het waterbeheer)
- Het stadium (al gedaalde / gemineraliseerde grond is/wordt weer stabiel op den duur, maar dit is in het licht van de ambitie niet positief te noemen. Voor de trendanalyse moet dit meegenomen worden)

In afbeelding 13 is de voorraad bodemdaling en de processen die de voorraad kunnen beïnvloeden schematisch weergegeven.



Afbeelding 13. Schematische weergave voorraad bodemdaling en de daarop invloed hebbende processen.

De belanghebbenden zijn waterschappen (direct; meer afvoeren) en landbouw (indirect).

Bodemdaling is een regionaal probleem, voor de *ruimtelijke schaal* betekent dit dat binnen zoekgebieden voor een bepaalde functie waarbij ontwatering vereist is, gezocht moet worden naar een locatie met de minste potentie tot daling.

Een interessante voetangel of –klem in het schema is hoe om te gaan met de al gedaalde bodem. Die is weer stabiel, en verschuift dus weer naar de voorraad niet dalende bodem. Als heel Zuid-Holland ontwaterd wordt tot grote diepte, hebben we 100% niet dalende bodem op termijn. Om hiermee om te gaan, gaan we voor de ambitie uit van de huidige situatie. Waar de bodem daalt moeten zoveel mogelijk maatregelen genomen worden om dit tegen te gaan. Waar de bodemdalingsgevoelige bodem niet daalt, moet zorg gedragen worden dat deze bodem ontzien/beschermd gaat worden. (dus geen peilverlagingen). Functies waarbij peilverlaging nodig is kunnen gepland worden op de niet-gevoelige bodems.

10.4 Stap 5: Van de voorraad naar informatiebehoefte

Huidige voorraad

Bodemdaling komt niet overal voor. Het is afhankelijk van de bodemsoort en van het waterbeheer tbv de functie (ontwatering) of er bodemdaling op treedt. Dit maakt dat de volgende gegevens nodig zijn om de voorraad te operationaliseren:

- Combinatie van de actuele bodemdalingskaart met de bodemdalingsgevoeligheidskaart.
- Op deze manier is in een oppervlaktemaat de dalende bodem (inclusief snelheid) en de niet dalende bodem met, of zonder potentie tot dalen in kaart te brengen.
- De al gedaalde bodem zal met behulp van historische gegevens achterhaald moeten worden, deze mag niet mee tellen bij de “goede” voorraad niet dalende bodem zonder potentie tot dalen.
- De stappen die genomen moeten worden zijn:
 - Inschatting gedaalde bodem (expert opinion);
 - Over elkaar heen leggen actuele bodemdaling en bodemdalingsgevoeligheid;
 - Bepalen dalende bodem en snelheid;
 - Bepalen niet dalende bodem en potentie.

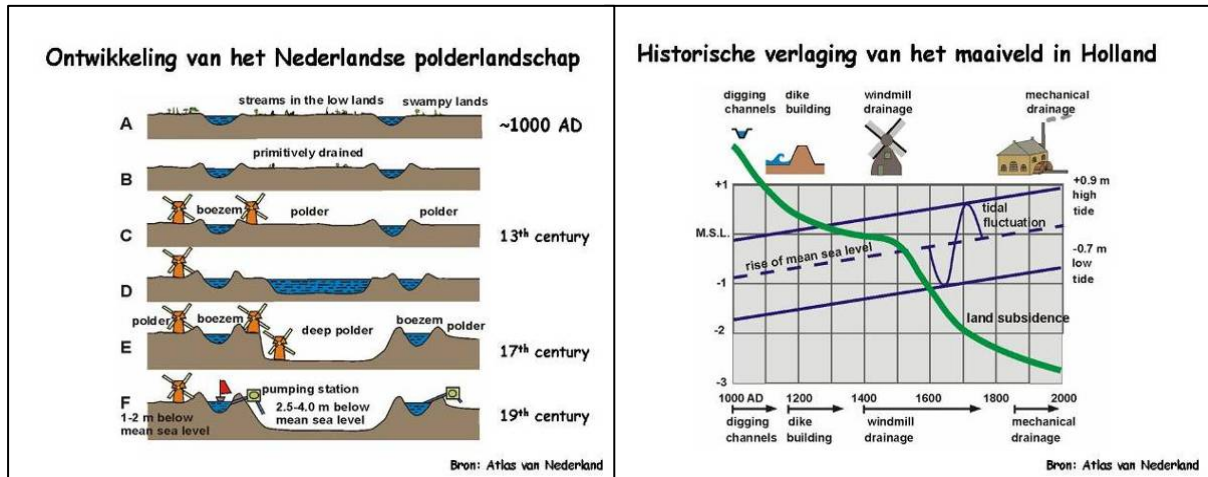
Toekomstige voorraad

De bodemdaling wordt voornamelijk veroorzaakt door het waterbeheer. Hogere grondwaterpeilen gaan bodemdaling tegen. Dit beperkt echter de gebruiksmogelijkheden van een locatie. Door een

goed waterbeheer en het slim indelen van functies kan de bodemdaling wel zo veel mogelijk beperkt worden.

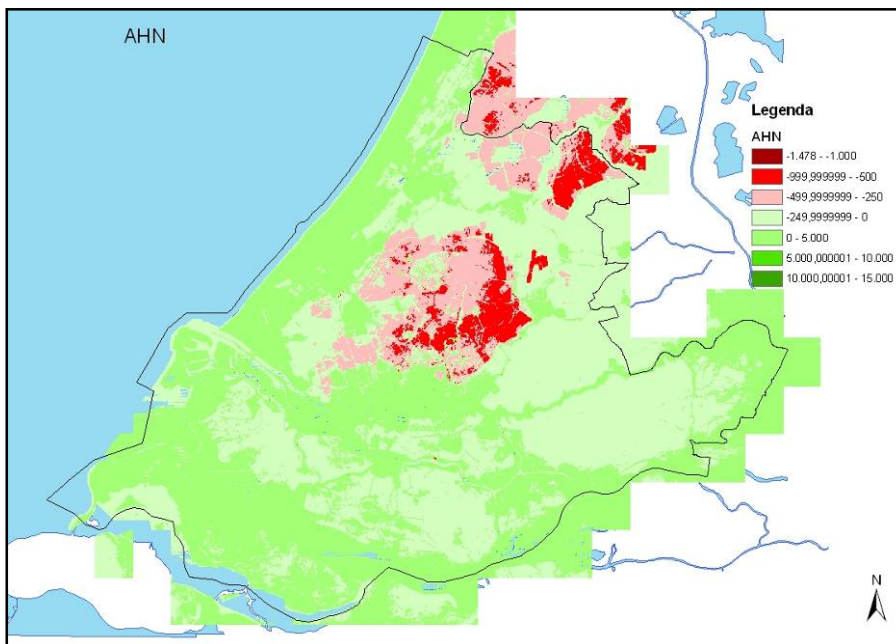
Historische voorraad

De bodemdaling is door intensivering van het landgebruik in Nederland en het bijbehorende waterbeheer schrikbarend toegenomen door de tijd, zie afbeelding 14. Er wordt geschat dat het landoppervlak in West-Nederland de laatste duizend jaar plaatselijk tot vier à vijf meter gedaald is.



Afbeelding 14: Bodemdaling door de eeuwen heen (bron: atlas van Nederland)

Om de trend te bepalen zijn historische hoogtekarten benodigd. De Adviesdienst Geo-informatie en ICT beheert het Normaal Amsterdams Peil en het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) (zie afbeelding 15). Het gaat hier van oudsher om een landelijke taak van Rijkswaterstaat. Een taak die begon in 1818, toen koning Willem I beval dat van de tientallen lokale waterpeilstelsels alleen die van Amsterdam mocht voortbestaan. De meetgegevens van NAP peilmerken (AGI, RWS) geven algemene trends weer. TNO is bezig om deze historische reeksen binnen te halen bij AGI RWS en de waterschappen. Dit zal niet binnen de looptijd van dit project gereed zijn. Daarnaast zullen verschillende bewerkingen gedaan moeten worden om de data onderling en met het NAP vergelijkbaar te maken, wat een tijdrovend karwei is.



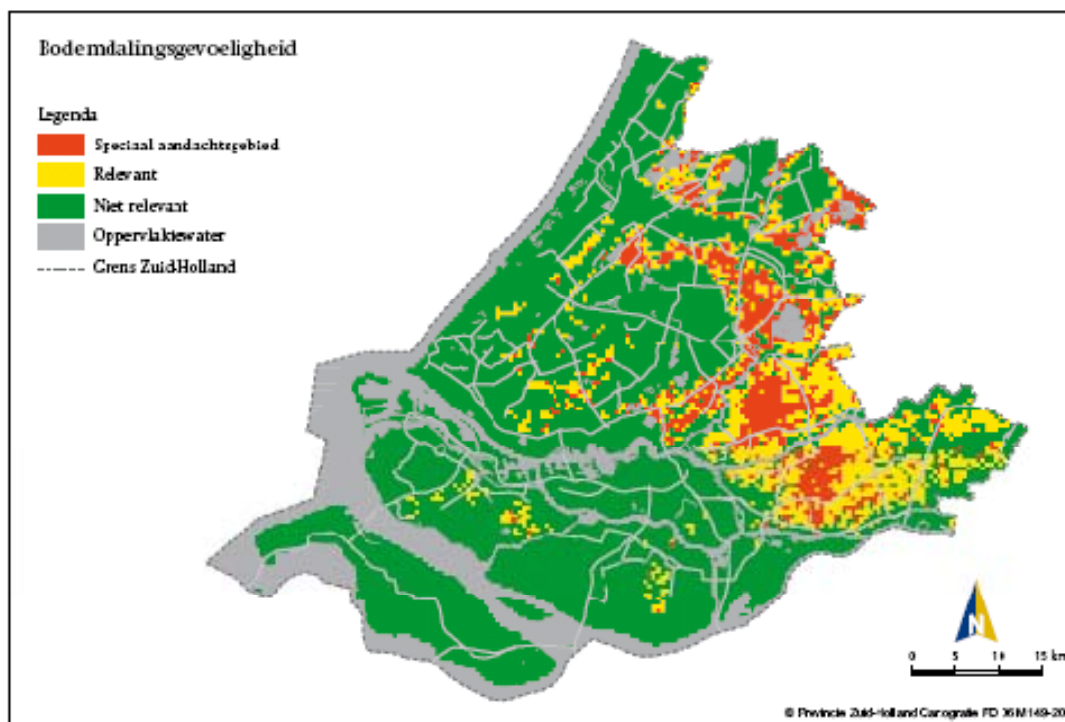
Afbeelding 15: Actueel hoogtebestand Nederland

10.5 Stap 6 en 7: Van informatiebehoefte naar aanbod en het Kwantificeren en ruimtelijk maken van de voorraden

Huidige voorraad

Een knelpunt is de bepaling van de (snelheid van de) huidige bodemdaling. Dit kan worden geïnventariseerd met behulp van remote sensing technieken, maar aangezien dit om maximaal centimeters per jaar gaat, geeft vegetatiegroei bijvoorbeeld al veel ruis. Er zijn momenteel geen kaarten beschikbaar met de actuele bodemdaling. Om de bodemdalingstrend in Zuid-Holland goed in kaart te brengen, zijn goede methodes en een langere meetperiode nodig.

Er bestaat een bodemdalingsgevoeligheidskaart. Deze is opgenomen in de bodemvisie (afbeelding 16, figuur 2.1 Bodemvisie Provincie Zuid-Holland). Dit is de potentie voor bodemdaling, gebaseerd op de opbouw van de bodem. De daadwerkelijke daling heeft te maken met het peilbeheer.



Afbeelding 16: De bodemdalinggevoeligheid.

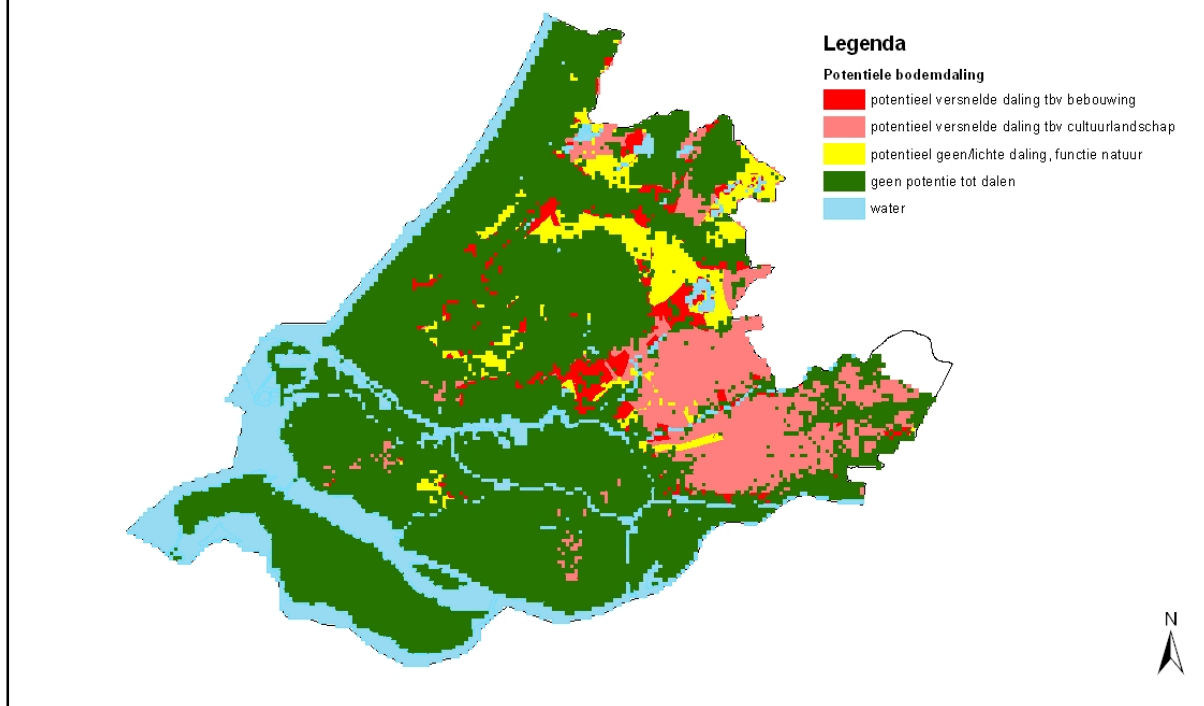
Daarom zijn er voor de provincie Zuid-Holland 3 scenario's voor bodemdaling uitgewerkt voor 0,5m, 1m en 1,5m ontwatering (afbeeldingen in dit rapport niet overgenomen). Omdat de actuele bodemdaling niet bekend is, is het interessant om bedreigde locaties aan te wijzen, door de functiekaart of waterbeheersgegevens (peilbeheeren) hierbij te houden.

Om een beeld te proberen geven van de huidige bodemdaling, is de gevoeligheid (relevant en speciaal aandachtsgebied) gekoppeld aan de huidige functie (Hierbij wordt aangenomen dat bij deze functie dan ook een peilverlaging hoort. Voor bebouwing, wordt de meeste bemaling aangenomen. Voor cultuurlandschap ook een redelijke peilverlaging, voor natuur geen peilverlaging, zie stap 7)

Resultaat voorraad huidige en toekomstige bodemdaling

In afbeelding 17 is de huidige en toekomstige voorraad bodemdaling als gevolg van peilbeheer opgenomen.

Voorraad bodemdaling als gevolg van peilbeheer tbv functies



Bodemdaling	% (land)
dalend, door ontwatering tbv bebouwing	2,99%
dalend, door ontwatering tbv cultuurlandschap	14,07%
niet dalend, maar met potentie tot dalen	4,44%
geen potentie tot dalen	78,49%

Afbeelding 17: Voorraad bodemdaling als gevolg van peilbeheer ten behoeve van functies.

Historische voorraad

De al gedaalde bodem moet apart beschouwd worden, anders groeit de voorraad niet-dalende bodem hiermee aan, wat gezien kan worden als een positieve trend.

Door historische maaiveldgegevens van de te bekijken ten opzichte van het NAP zou wat te zeggen kunnen zijn over de bodemdaling. Deze maaiveldgegevens moeten echter bewerkt worden om vergelijkbaar te zijn met het AHN, omdat de gegevens van beide kaarten vanaf verschillende basisniveaus gemeten kunnen zijn. Dit kan nog variëren door de tijd, zodat niet alleen de historische maaiveldhoogten onderling niet goed te vergelijken zijn, maar ook de vergelijking met het AHN problemen geeft. De vergelijking van deze gegevens leverde dan ook geen bruikbaar materiaal op. Als de data bewerkt wordt tot absolute hoogten, kan wel een valide inschatting van de historische trend gemaakt worden.

10.6 Stap 8 (deels): De relatie met andere voorraden

- Verzilting (door kwel, wordt veroorzaakt door bodemdaling, ontwatering, diepe afwateringsloten)
- Aardkundige waarden, bodemdaling veroorzaakt ingrijpende veranderingen in het bodemsysteem en daardoor schade aan aardkundige waarden

- Archeologische waarden, idem. Doordat archeologische waarden bijvoorbeeld boven het grondwater komen te liggen, de samenstelling van bodem en grondwater verandert en compactie optreedt ontstaat schade.
- Bodembiodiversiteit. Zal door mineralisatie van veen en verlies van reliëf afnemen, als bodemdaling doorzet. De grootste variëteit in soorten kan men vinden in reliëfvrije gebieden met overgangen van nat naar droog. (is afgevallen als thema in dit project)
- Diffuse bodemkwaliteit, ondiepe grondwaterkwaliteit? Allicht is bodemdaling van invloed op de samenstelling van de bodem en grondwaterkwaliteit, op verspreiding van verontreiniging, natuurlijke (fixatie en afbraak-) processen, zoute kwel, maar hoe dit systeem gaat werken is onduidelijk.
- Grondwater als grondstof. Neemt waarschijnlijk af, door de aantrekking van zoute kwel door te weinig tegendruk. Verdere relatie onbekend. (is afgevallen als thema in dit project)

10.7 Conclusies en discussie

De historische trend is interessant om de sense of urgency te bepalen. Op het moment van dit onderzoek is de databeschikbaarheid een knelpunt om de historische trend op een goede manier in beeld te brengen. De data worden echter verzameld en bewerkt door TNO, met als hoofddoel het valideren van de bodemdalingsmodellen, om een beter beeld te krijgen van de toekomstige scenario's. Naast het in beeld brengen van toekomstbeelden is het ook leerzaam om naar het verleden te kijken. Bodemdaling is wat betreft informatiebeschikbaarheid een goed bodemthema om hiermee aan de gang te gaan.

11 Diffuse bodemkwaliteit

11.1 Achtergrondinformatie

Definitie: diffuse bodemkwaliteit

De chemische toestand waarin de bodem in algemene zin verkeert.

- Niet: bodem die beïnvloed is door puntbronnen
- Wel: gehalten zware metalen, PAK's, nutriënten etc.

Uitleg bij thema en ambitie

Door gebruik van de bodem en door depositie van stoffen vanuit de lucht en aanvoer van stoffen via het water is de bodem in Nederland op diverse plaatsen verontreinigd geraakt. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen diffuse verontreinigingen en puntverontreinigingen.

Puntverontreinigingen zijn gebieden waarbij de bodemkwaliteit is beïnvloed door een duidelijk aanwijsbare bron. Diffuse verontreinigingen zijn verontreinigingen die niet duidelijk aan een aanwijsbare bron kunnen worden gekoppeld en vaak een diffuus karakter hebben.

Of de bodemkwaliteit in een gebied geschikt is voor het gebruik hangt voor een deel af van het soort gebruik van de bodem. Op locaties waar mensen wonen, in hun tuin werken en kinderen spelen is de invloed die de bodemkwaliteit op de gezondheid kan hebben groter dan op plaatsen waar mensen nauwelijks met de bodem in aanraking komen. Daarnaast zijn in deze gebieden de ecologische eisen gesteld aan de bodem groter dan in gebieden waar industrie plaatsvindt.

Wettelijk gezien zijn er twee kaders waarin normen zijn vastgelegd die zijn gekoppeld aan de bodemfunctie. Dit zijn:

- De Wbb met het saneringscriterium. Daar waar de bodemkwaliteit boven het saneringscriterium ligt is sprake van een actueel risico en moeten onmiddellijk beheersmaatregelen worden genomen.
- Het Besluit Bodemkwaliteit (pas in 2008) waarin maximale waarden zijn vastgelegd voor de functies landbouw, wonen en industrie. Deze maximale waarden zijn gebaseerd op potentiële risico's en liggen daarom lager dan het saneringscriterium. Het Besluit Bodemkwaliteit is alleen van toepassing op het toepassen of verspreiden van grond en baggerspecie. De maximale waarden zijn dan ook een maximale waarde voor de toe te passen grond en baggerspecie.

Tabel 7: Het wettelijke kader.

Wat	Betreft	Bevoegd gezag
Wbb	Algemeen kader voor omgaan met bodems verontreinigd boven interventiewaarde	Provincies en grote gemeenten
Bouwstoffenbesluit en vrijstellingsregeling grondverzet (tot ingang Besluit bodemkwaliteit)	Toepassen grond en baggerspecie op of in de bodem	Gemeenten, waterkwaliteitsbeheerders. Provincies in specifieke gevallen
Besluit bodemkwaliteit (vanaf 2008)	Toepassen grond en baggerspecie op of in de bodem	Gemeenten en waterkwaliteitsbeheerders. Provincies in specifieke gevallen

11.2 De ambitie

De ambitie bij het thema *Diffuse bodemkwaliteit* in de bodemvisie van de provincie Zuid-Holland is als volgt:

Binnen de provincie Zuid-Holland dient de bodem geschikt gemaakt te worden (en te houden) voor het huidige of vastgelegde toekomstig gebruik (bodem is volgend). Door aan te geven welke functies mogelijk zijn bij de huidige bodemkwaliteit wordt ruimtelijke planvorming beter gefaciliteerd.

11.3 Stap 4: Van ambitie naar voorraad

Definitie voorraad

De ambitie legt duidelijk de relatie tussen de bodemkwaliteit en de functie. Het gaat om het kunnen gebruiken van de bodem en niet om de actuele bodemkwaliteit. Daarom is bij het definiëren van de voorraad gekeken naar de mogelijkheden voor gebruik en of de bodemkwaliteit voldoet voor de huidige functie.

De voorraad is gedefinieerd als:

- Het oppervlakte land (m²) dat geschikt is voor:
 - Alle functies;
 - De functies wonen en industrie;
 - Industrie.

In relatie met het actuele bodemgebruik zijn ook de volgende categorieën gedefinieerd:

- Het oppervlakte land waarbij de bodemkwaliteit geschikt is voor de huidige functie;
- Het oppervlakte land waarbij de bodemkwaliteit ongeschikt is voor de huidige functie.

Omschrijving voorraad

Verschuivingen tussen deze twee voorraden kunnen optreden door:

- Verandering diffuse bodemkwaliteit;
- Verandering functie;
- Aanpassen normen.

Waarde

De waarde van de voorraad bodem waarvan de bodemkwaliteit voldoet aan de functie ligt in de kosten die gemaakt moeten worden om een locatie, waar de bodemkwaliteit niet voldoet aan de functie, geschikt te maken voor een functie. Dit kan betekenen dat een gebied gesaneerd moet worden of de functie moet worden veranderd.

Hiervandaan verder redenerend heeft een bodem die geschikt is voor alle functies meer waarde dan een bodem die alleen geschikt is voor industrie.

Eigenaar

De juridische eigenaar van de voorraad is de eigenaar van het perceel waarin de voorraad zich bevindt. Daarnaast kan natuurlijk sprake zijn van andere soorten eigendom. Bijvoorbeeld het morele eigendom, iedereen heeft recht op een schone bodem, ook toekomstige generaties.

Ontwikkeling

Sinds het gebruik van bodem door mensen is de kwaliteit van de bodem verslechterd door toenemende industriële activiteiten, intensivering van de landbouw en toegenomen depositie. De voorraad bodem geschikt voor alle functies is sindsdien is sindsdien afgenomen.

Grote sprongen zijn gemaakt bij:

- het gebruiken van bestrijdingsmiddelen;
- toenemende industrialisatie.

Schaal

De bodemkwaliteitskaart in Zuid-Holland is per zone vastgesteld op basis van een beperkt aantal metingen. Dit maakt het gebruik van de gegevens op provinciale schaal acceptabel. Op lokale schaal kan de actuele kwaliteit afwijken van de op de bodemkwaliteitskaart aangegeven kwaliteit.

Compensatie van de voorraad en gevolgen hiervan

Deze voorraad gaat over de wisselwerking tussen gebruik van de bodem en de bodemkwaliteit, niet over de invloed die het gebruik van de bodem op de bodemkwaliteit heeft. Daardoor lijkt compensatie niet mogelijk.

Gevolgen van uitputting

Door de manier waarop de voorraad is gedefinieerd lijkt uitputting van de voorraad niet relevant.

Relatie met andere voorraden

Deze voorraad heeft indirect verbanden met biodiversiteit en kwaliteit van het oppervlaktewater. Beide kunnen negatief beïnvloed worden door een slechte bodemkwaliteit.

11.4 Stap 5: Van voorraad naar informatie behoefte

De gegevens die nodig zijn om voorraad uit te werken zijn:

- actuele bodemkwaliteitsgegevens (zware metalen, PAK, bestrijdingsmiddelen, nutriënten, etc);
- bodemkwaliteitsgegevens uit het verleden;
- drempelwaarden;
- gegevens over het gebruik van de bodem.

Voor een historische bodemkwaliteitskaart zijn historische bodemkwaliteitsgegevens nodig. Dit gekoppeld aan de huidige normen moet een goed beeld kunnen geven van de verandering in de voorraad diffuse bodemkwaliteit over de tijd.

11.5 Stap 6: Van informatiebehoefte naar informatieaanbod

De provincie Zuid-Holland heeft de volgende gegevens:

- Bodemkwaliteitskaart van de provincie, exclusief de grote steden;
- Als drempelwaarden zijn de maximale waarden uit het generieke kader van het concept Besluit bodemkwaliteit gebruikt;
- Er waren twee verschillende kaarten aanwezig die beide aangaven wat het huidige gebruik van de bodem is. Beide kaarten zijn gecombineerd.

Bodemkwaliteitsgegevens uit het verleden zijn niet gevonden. Wel kan in het algemeen iets gezegd worden over het verloop van de bodemkwaliteit over de afgelopen honderd jaar. Door toegenomen industrialisatie, kunstmestgebruik, gebruik van bestrijdingsmiddelen en atmosferische depositie is de diffuse bodemkwaliteit de afgelopen honderd jaar achteruitgegaan. Door de koppeling in de ambitie tussen bodemkwaliteit en bodemgebruik is het verslechteren van de bodemkwaliteit op zich geen probleem. Het wordt pas een probleem als de bodemkwaliteit beperkingen oplevert voor het bodemgebruik.

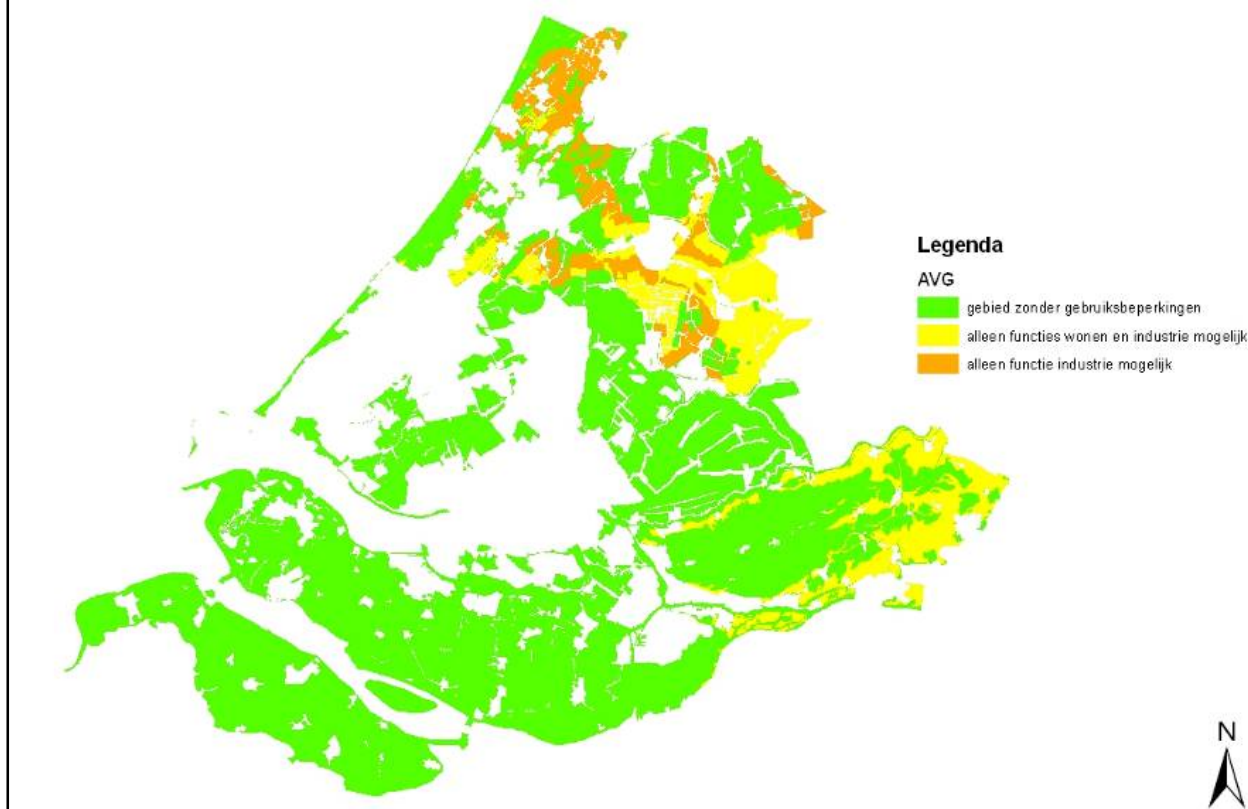
11.6 Stap 7: Kwantificeren en ruimtelijk maken van de voorraden

Met behulp van Arcinfo zijn de gegevensbestanden met elkaar gecombineerd het resultaat waren twee kaarten.

In afbeelding 17.1 zijn de gemiddelde waarden in de bodemkwaliteitskaart gecombineerd met de maximale waarden uit het generieke kader van het Besluit bodemkwaliteit. Dit levert een kaart op die aangeeft in welke gebieden gebruiksbepalingen zijn op basis van potentiële risico's.

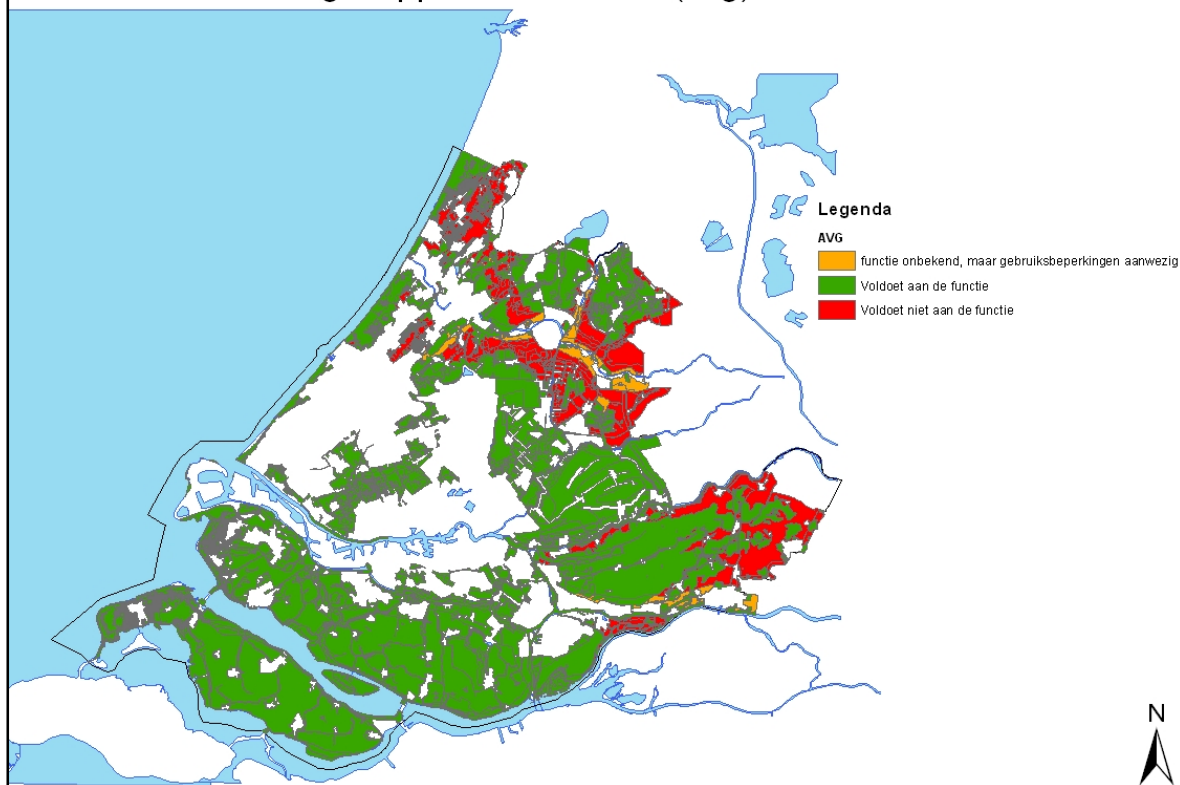
In kaart 17.2 is de kaart met de gebruiksbepalingen gecombineerd met het huidige gebruik. Overal waar de bodemkwaliteit niet overeenkwam met het huidige gebruik levert een rood gebied op. In deze gebieden zijn er bij de huidige gebruiksvorm potentiële risico's op basis van de bodemkwaliteit.

Voorraad bodemkwaliteit (avg)



Afbeelding 17.1: Voorraad diffuse bodemkwaliteit: gebied geschikt voor alle functies; gebied geschikt voor wonen en industrie; gebied geschikt voor industrie.

Voorraad kwaliteit gekoppeld aan functie (avg)



Afbeelding 17.2: Voorraad diffuse bodemkwaliteit gekoppeld aan actuele functie: gebied bodemkwaliteit voldoet aan huidige functie; bodemkwaliteit voldoet niet aan huidige functie.

11.7 Conclusies en discussie

Het gebruiken van bodemkwaliteitsgegevens, drempelwaarden en kaarten met het actuele bodemgebruik hebben een goed algemeen beeld gegeven van de voorraad diffuse bodemkwaliteit in relatie tot gebruik. De kaarten waarop de berekening van de voorraad is gebaseerd zijn echter bedoeld om op regionale schaal te worden gebruikt. De gemiddelde bodemkwaliteit binnen een zone, betekent niet dat overal binnen die zone dezelfde bodemkwaliteit is. Daarom geven de kaarten met de weergave van de voorraad alleen een beeld op provinciaal niveau. Ze zeggen niets over een specifieke locatie op de kaart.

12 Archeologische waarden

12.1 Achtergrondinformatie

Bij het thema archeologische waarden spitst de aandacht zich toe op fysieke overblijfselen van menselijke aanwezigheid in de bodem, het bodemarchief. Door grondwerkzaamheden en verandering in de grondwaterstand of -kwaliteit kunnen deze overblijfselen onherstelbaar beschadigd worden en/of voor altijd verdwijnen. Vanuit een goed beheer van het cultuurhistorisch erfgoed is dit ongewenst.

De provincie Zuid-Holland heeft voor archeologische waarden het volgende beleid:

- Archeologisch waardevolle gebieden moeten worden beschermd.
- Bestemmingsplannen moeten een juridische regeling bevatten die in voldoende mate bescherming biedt tegen werkzaamheden die zouden kunnen leiden tot verstoring van het bodemarchief. Deze regeling is bedoeld ter bescherming en beheer van archeologische waarden zoals beschermde archeologische monumenten, en terreinen met archeologische waarden volgens de Archeologische Monumentenkaart en/of de Cultuurhistorische Hoofdstructuur van Zuid-Holland.
- In gebieden die in de Cultuurhistorische Hoofdstructuur zijn aangemerkt als gebieden met een zeer grote tot redelijke kans op archeologische sporen is het verplicht om bij het voorbereiden van versturende plannen verkennend archeologisch onderzoek uit te voeren. In ruimtelijke plannen dient aandacht te worden besteed aan de conclusies en de eventuele ruimtelijke consequenties van het verkennend onderzoek.

12.2 De ambitie

In de Bodemvisie wordt de ambitie voor archeologische waarden als volgt geformuleerd:

Binnen de provincie Zuid-Holland dient een zorgvuldige afweging van de archeologische waarden in het ruimtelijk proces/ planvorming en bij grondroerende werkzaamheden gemaakt te worden. Behoud in oorspronkelijke toestand staat voorop.

12.3 Stap 4: Van ambitie naar voorraad

Definitie voorraad

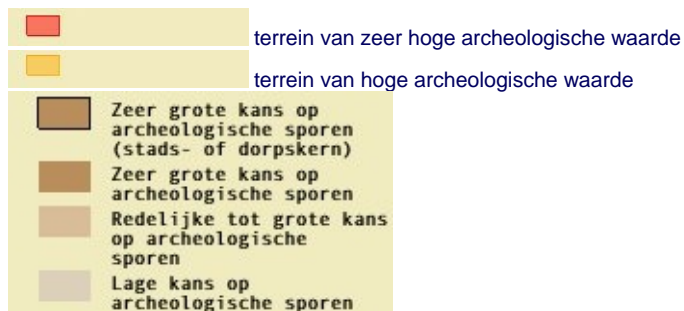
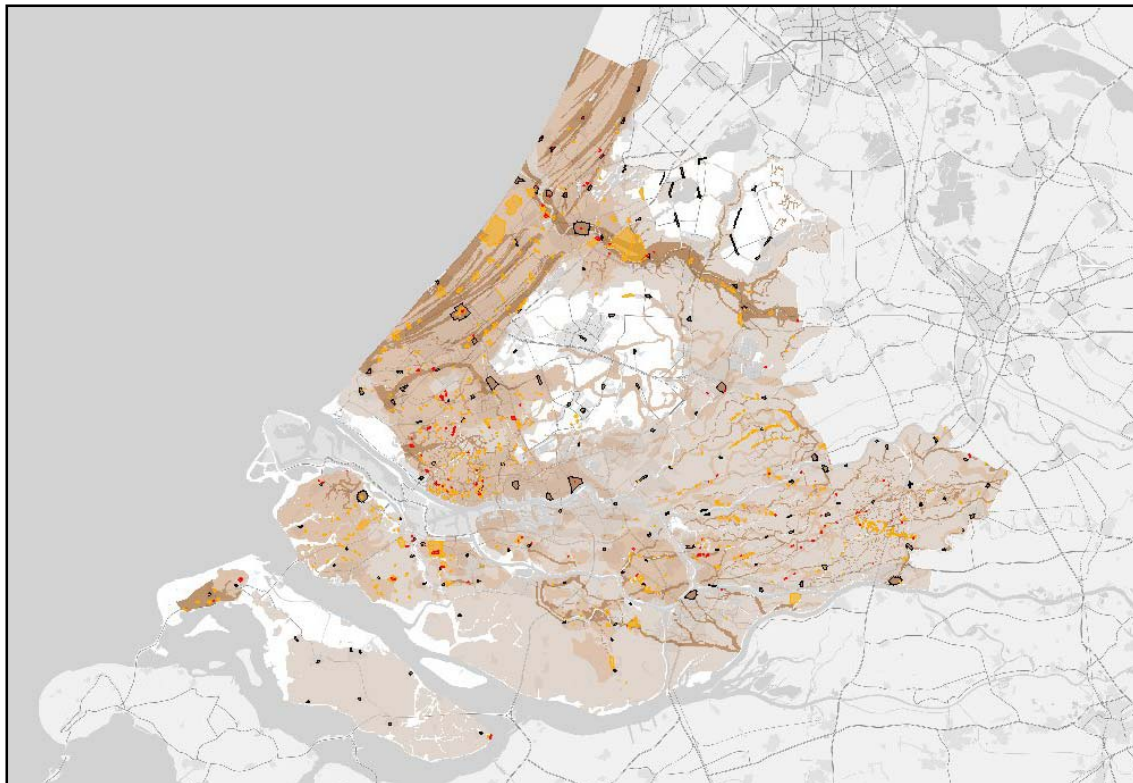
De voorraad die bij archeologische waarden hoort is als volgt geformuleerd:

De potentieel bedreigde voorraad (mogelijke vindplaatsen van) archeologische waarden.

De weg ernaartoe

Archeologische waarden worden op basis van vindplaats ingedeeld in drie categorieën:

1. de beschermde archeologische monumenten c.q. de terreinen met aangetoonde archeologische waarden. De bekende vindplaatsen en dus de zekere voorraad (incl. plaatsen waarvan bekend is dat waarden –deels- verloren zijn gegaan bijv. door bodemerosie of grondwerkzaamheden).
2. de zones met een redelijke tot zeer grote kans op archeologische sporen op grond van bodemkenmerken, geologie en de dichtheid van reeds bekende vindplaatsen (bruin op afbeelding 18).
3. de witte vlekken (wit op afbeelding 18): gebieden met een geringe dichtheid aan vindplaatsen en waar geologie en bodemkenmerken aanleiding geven om een lage trefkans te veronderstellen.



Kaart 18. Archeologische waardenkaart van Zuid-Holland

Gezien de ambitie is het voor de provincie Zuid-Holland van belang de aanwezige archeologische waarden in de oorspronkelijke staat te beschermen. De plaatsen waar bekend is dat een archeologische waarde aanwezig is, zijn in dit geval niet de eerste prioriteit. Hier kunnen actieve maatregelen genomen om bescherming te bieden. Meer interessant zijn de gebieden waar nog niet met zekerheid is vastgesteld dat er archeologische waarden aanwezig zijn, maar waar de kans groot is; de potentiële archeologische waarden. Bescherming is alleen nodig als er bedreigingen aanwezig zijn. Maatregelen worden meer urgent naar mate er meer bedreigingen aanwezig zijn. Vandaar de definitie van de voorraad. De soort bedreiging is hierbij ook interessant. We kunnen alleen iets doen tegen de door de mens beïnvloedbare bedreigingen. Bij directe bedreigingen zoals grondroerende werkzaamheden geven aanleiding tot het doen van onderzoek naar de archeologie. Er bestaan daarnaast ook "sluipende" bedreigingen zoals (door de mens geïnduceerde) verzilting welke ongemerkt schade aan kan richten.

Verder uitwerking en beschrijving voorraad

De voorraad heeft twee belangrijke kenmerken:

- het is een eindige voorraad
- de omvang van de voorraad (kwantitatief en kwalitatief) is onzeker.

Eigenaar

Volgens het burgerlijk wetboek komt een bodemschat voor gelijke delen toe aan de vinder en de eigenaar van de onroerend of roerende zaak waarin de schat (= een zaak van waarde, die zolang verborgen is geweest dat daardoor de eigenaar niet meer kan worden opgespoord) is gevonden.

Ontwikkeling

Door menselijk ingrijpen is veel van het bodemarchief verloren is gegaan. In het verleden (18^e en 19^e eeuw) bestonden deze ingrepen uit de vele graafwerkzaamheden voor ontginning van woeste grond, de aanleg en uitbreiding van steden en dorpen en de ontwikkeling van infrastructuur. Ontginning van woeste grond is minder aan de orde, maar de andere factoren dragen nog steeds bij aan een vermindering van de voorraad bodemarchief. De schatting -medio jaren negentig- is dat sinds de tweede Wereldoorlog 30% van het bodemarchief verdwenen is! (B.J. Groenewoudt e.a. 1994. De degradatie van de archeologische betekenis van de Nederlandse bodem, Amersfoort ROB, interne rapporten, 13 zie ook Archeologiebalans 2002, blz. 16).

Schaal

De schaal is in eerste instantie lokaal (de vindplaats). Echter lokale vondsten kunnen onderdeel uitmaken van een regionale dan wel (inter)nationale structuur. Denk bij dit laatste bijvoorbeeld aan de Limes.

12.4 Stap 5: Van voorraad naar informatiebehoefde

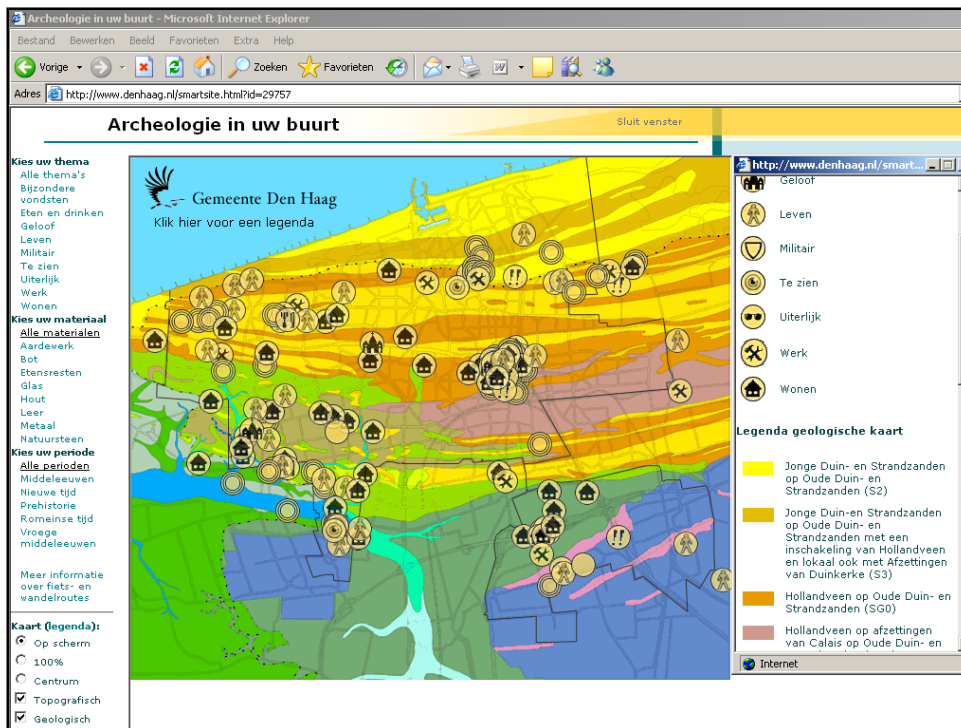
Om de voorraad potentieel *bedreigde mogelijke vindplaatsen van archeologische waarden* te bepalen moeten de gebieden met een relatief hoge trefkans gecombineerd worden met kaarten die een indicatie geven van mogelijke bedreigingen (die de mens kan beïnvloeden) in de vorm van:

- verzilting: invloed is nog niet helder, maar verwachting is dat dit effect heeft op metalen en glazen voorwerpen (datering laatste 3500 jaar)
- bebouwing
- ingrepen in de bodem zoals grondstofwinning en warmteopslag
- verandering van het grondwaterpeil (ook als gevolg van verdroging)
- kwaliteit van het ondiepe grondwater
- diffuse bodemverontreiniging: hierover is nog weinig bekend. Vermoeden bestaat dat atmosferische depositie die leidt tot verzuring en vermeting van invloed is op koperlegeringen (brons en messing)
- andere bedreigingen zoals diepploegen, bepaalde teelten (m.n. bollen - denk ook aan "nomadische" bollenteelt, asperges, bomen en grondverbeteringswerk voor de glastuinbouw), de ontwikkeling van nieuwe natuur waarvoor afplaggen plaatsvindt of hermeandering van beken en het maken van ruimte voor water o.a. via de aanleg van groene en blauwe bypasses en uiterwaardenverlaging.
- natuurlijke processen waarbij o.a. gedacht moet worden aan winderosie.

12.5 Stap 6: Van informatiebehoefde naar informatieaanbod

De volgende gegevens bleken beschikbaar om de voorraad te benoemen:

- Bekende of feitelijke vindplaatsen, waarvan de inhoud is geregistreerd en behouden. Deze zijn o.a. te vinden op de archeologische monumentenkaart (AMK). Deze kaart heeft een rubricering in enkele categorieën die een indicatie bevat van het belang (nationaal, provinciaal/regionaal en lokaal/gemeentelijk).
- Daarnaast is de informatie ook te vinden op provinciale (zie bijvoorbeeld de Archeologische Monumentenkaart Zuid-Holland uit 1994) en lokale kaarten (zie voorbeeld Den Haag op kaart 12.2).
- Ook de KICH (kennisinfrastructuur cultuurhistorie, zie www.kich.nl) geeft informatie over archeologische monumenten. Ook hier zijn historische ondergrondkaarten te vinden.



Abbeidingt 19 Archeologie in uw buurt Den Haag

Het belang van mogelijke vindplaatsen kan ook anders uitgedrukt worden dan hierboven staat en wel in:

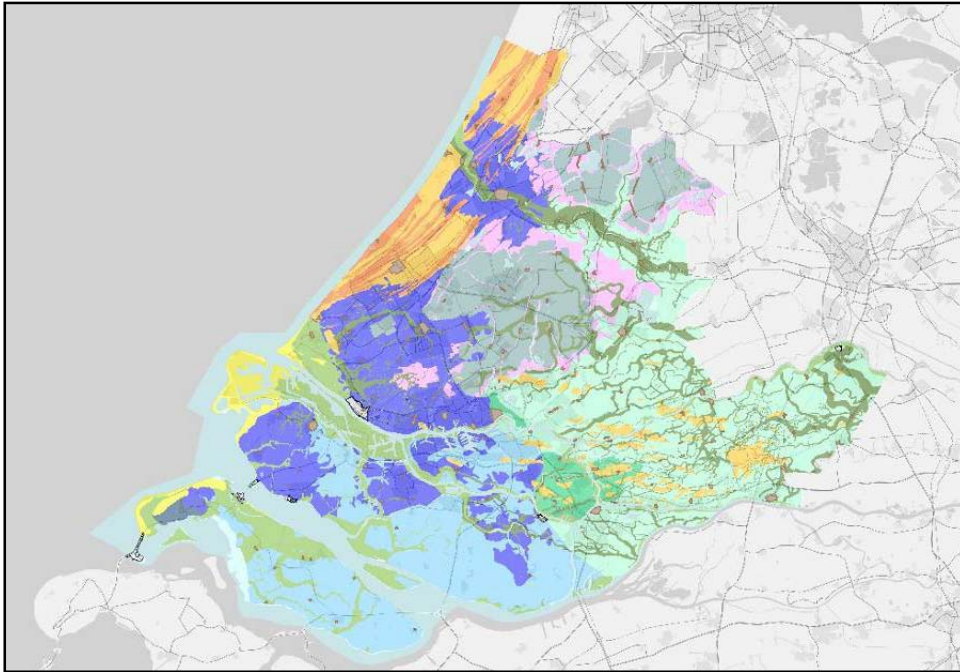
- zeer hoge archeologische waarde
- hoge archeologische waarde

Dit is bijv. in Zuid-Holland het geval op de cultuurhistorische kaart onderdeel archeologie, waarden (zie afbeelding 19). Daar zijn achterliggende criteria:

- gaafheid: als een indicatie voor herkenbaarheid van de historische ontwikkeling
- samenhang/context: tussen samenstellende delen van de structuur
- zeldzaamheid: bezien op provinciaal niveau

Als minimaal twee van deze criteria van toepassing zijn dan wordt het predicaat “zeer hoog” toegekend.

In Zuid-Holland zijn de gebieden met een trefkans eveneens aangegeven op kaarten zoals bijvoorbeeld op de Cultuurhistorische Hoofdstructuur waarop zowel archeologische kenmerken (vooral bepaald door geologie, bodemkenmerken, -dichtheid van- bekende vindplaatsen en bewoning, zie afbeelding 20) als archeologische waarden (aangetroffen waarden dan wel de trefkans of verwachting, zie afbeelding 18) zijn weergegeven. De trefkans wordt vaak in drie categorieën aangegeven (zeer grote kans, grote tot redelijke kans en lage kans) Daarnaast bestaat op nationaal niveau de Indicatieve kaart archeologische waarden (IKAW).



Zeeafzettingen



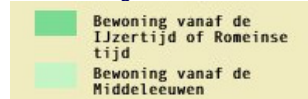
Geulafzetting



Duin en strandzanden



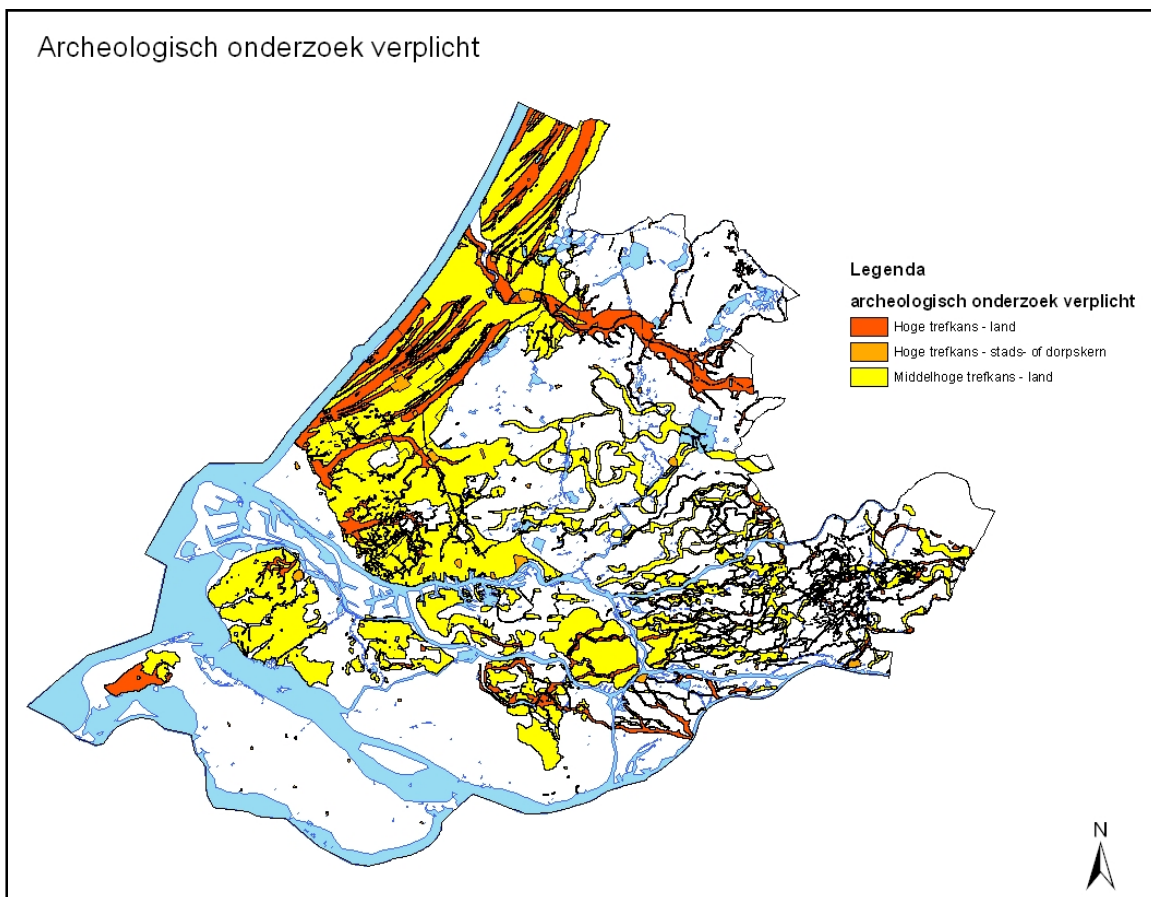
Kornafzetting



Afbeelding 20: Voorbeeld archeologische kenmerken kaart Zuid-Holland

12.6 Stap 7: Kwantificeren en ruimtelijk maken van de voorraden

Vertrekpunt vormt de afbeelding 21 (is bewerking van afbeelding 19) die de gebieden aangeeft waar archeologische onderzoek verplicht is.



Afbeelding 21 .Onderzoeksverplichting archeologie

Deze kaart is vervolgens gecombineerd met kaarten die een potentiële bedreiging inhouden.

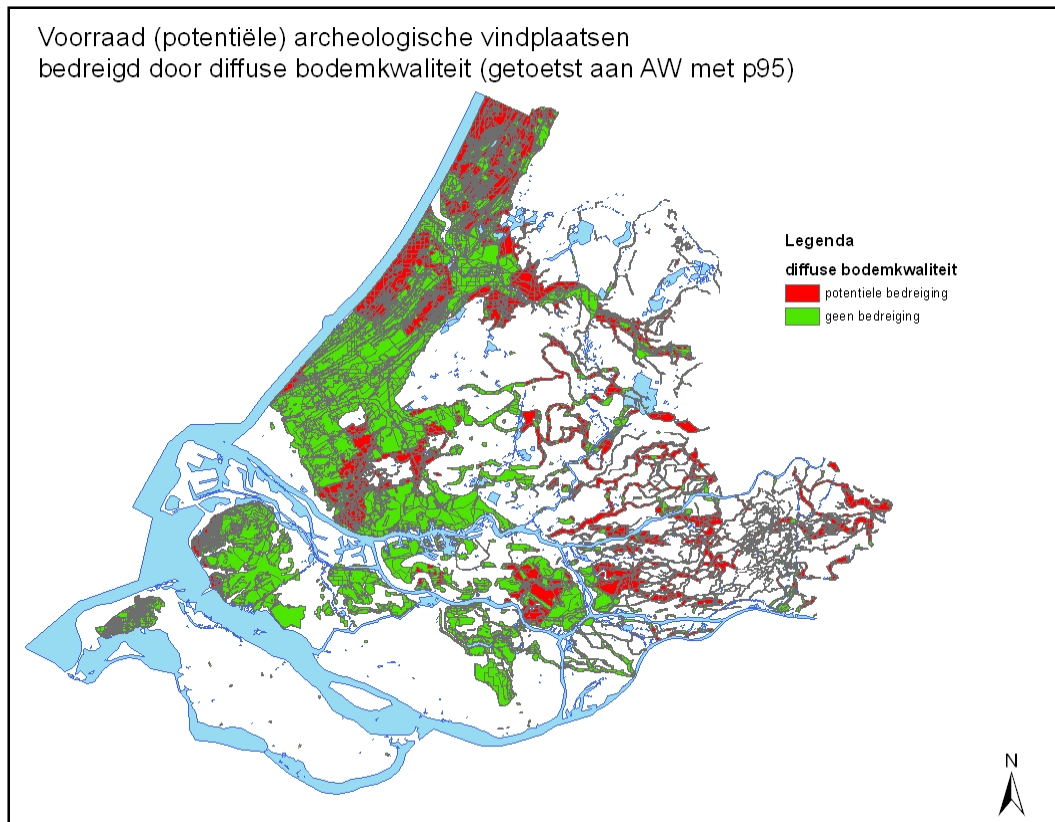
Daarbij gaat het om de volgende onderwerpen:

Gericht op potentieel schadelijke stoffen die via een chemisch proces de archeologische waarde kunnen aantasten:

- diffuse bodemkwaliteiten (getoetst aan AW met p95) (afbeelding 22)
- verzilting (afbeelding 23)

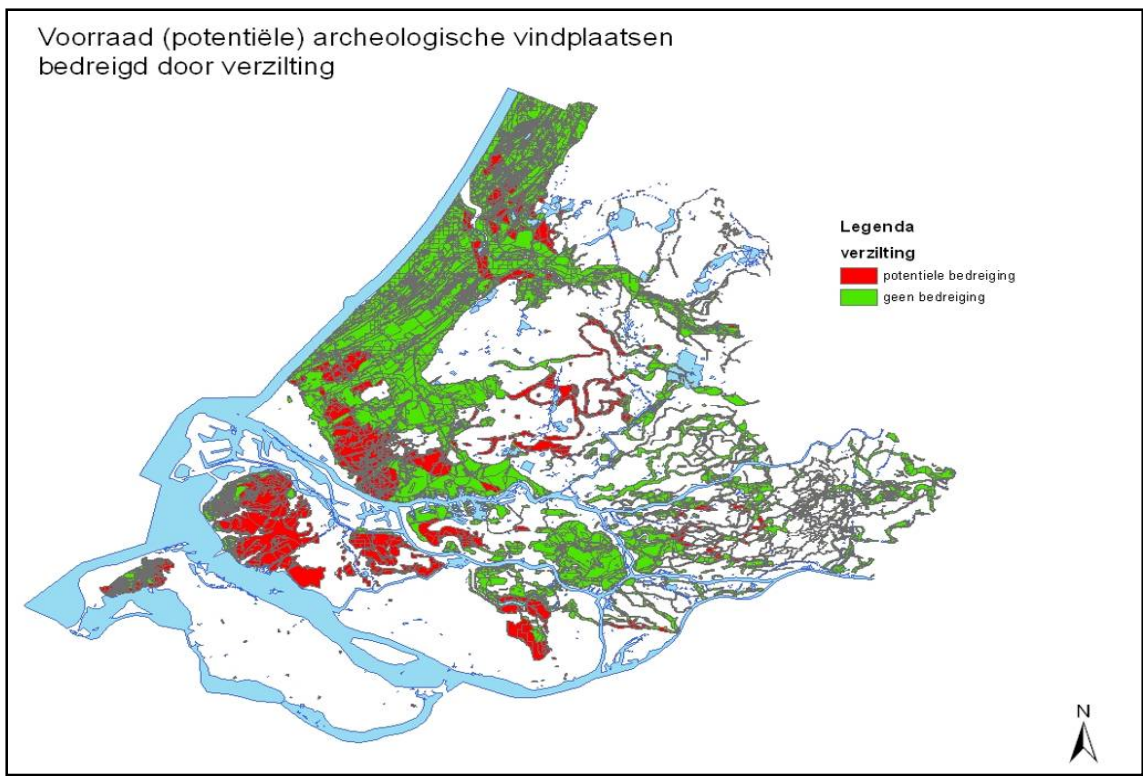
Gericht op mogelijke grondroerende werkzaamheden, die tot aantasting kunnen leiden:

- voorkomen van beton- en metselzand (afbeelding 24)
- geplande bebouwing (afbeelding 25)
- geplande waterberging (afbeelding 26)
- geschiktheid voor warmte koude opslag (afbeelding 27)

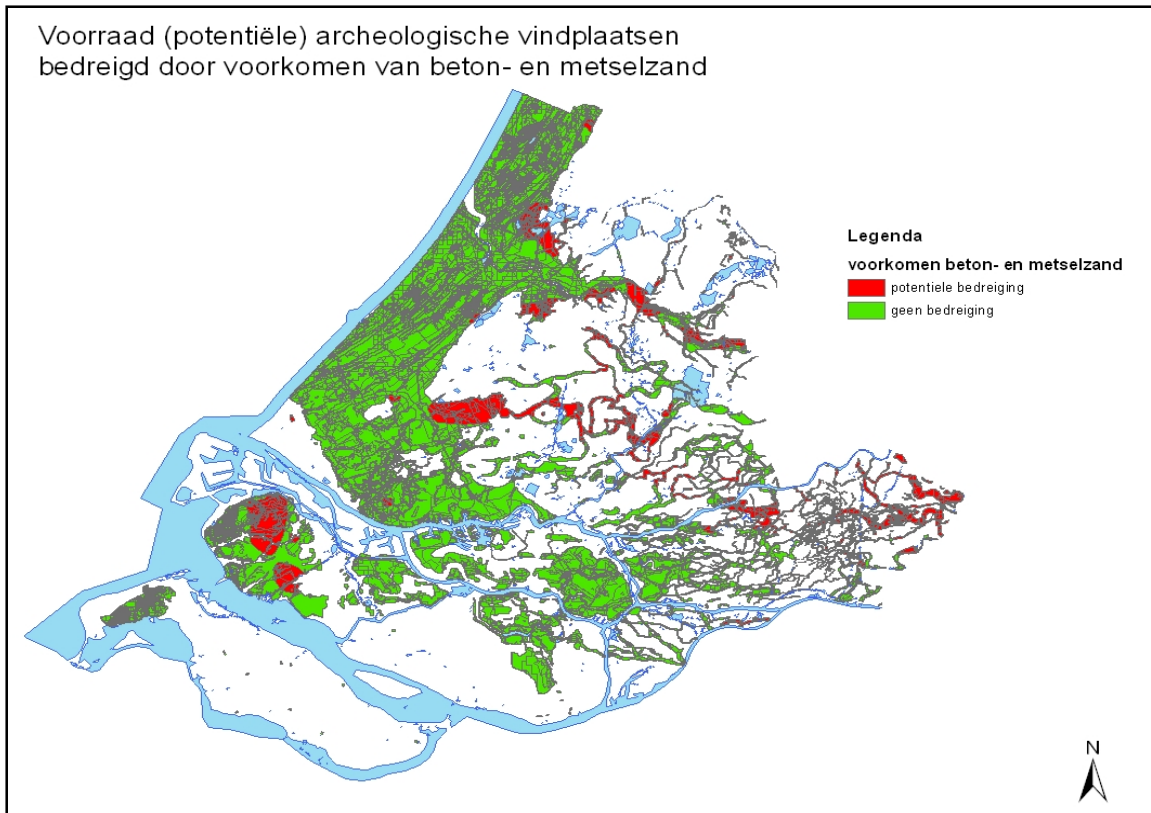


Afbeelding 22 Bedreiging door diffuse bodemkwaliteit

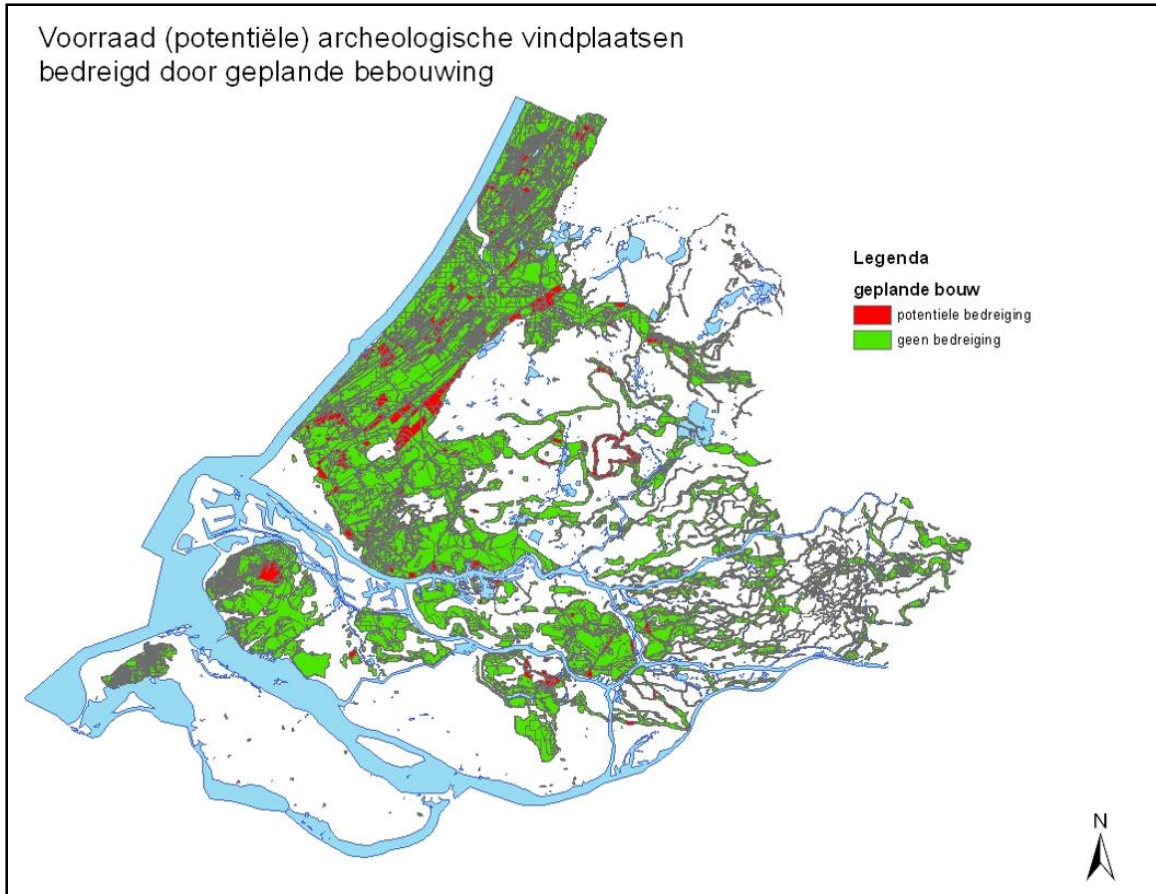
Toelichting: de diffuse bodemkwaliteit is voor de 95percentiel van de metingen van 12 stoffen getoetst aan norm voor de achtergrondwaarde (AW). Bij overschrijding van meer dan 2 stoffen aan die norm, voldoet de kwaliteit niet voor natuur en landbouw. Het 95percentiel is hier genomen in plaats van het gemiddelde, zodat we een zeer voorzichtige maat hanteren (wellicht overschatten we de bedreiging hier, maar aangezien de "norm" voor archeologie niet duidelijk is zijn we voorzichtig)



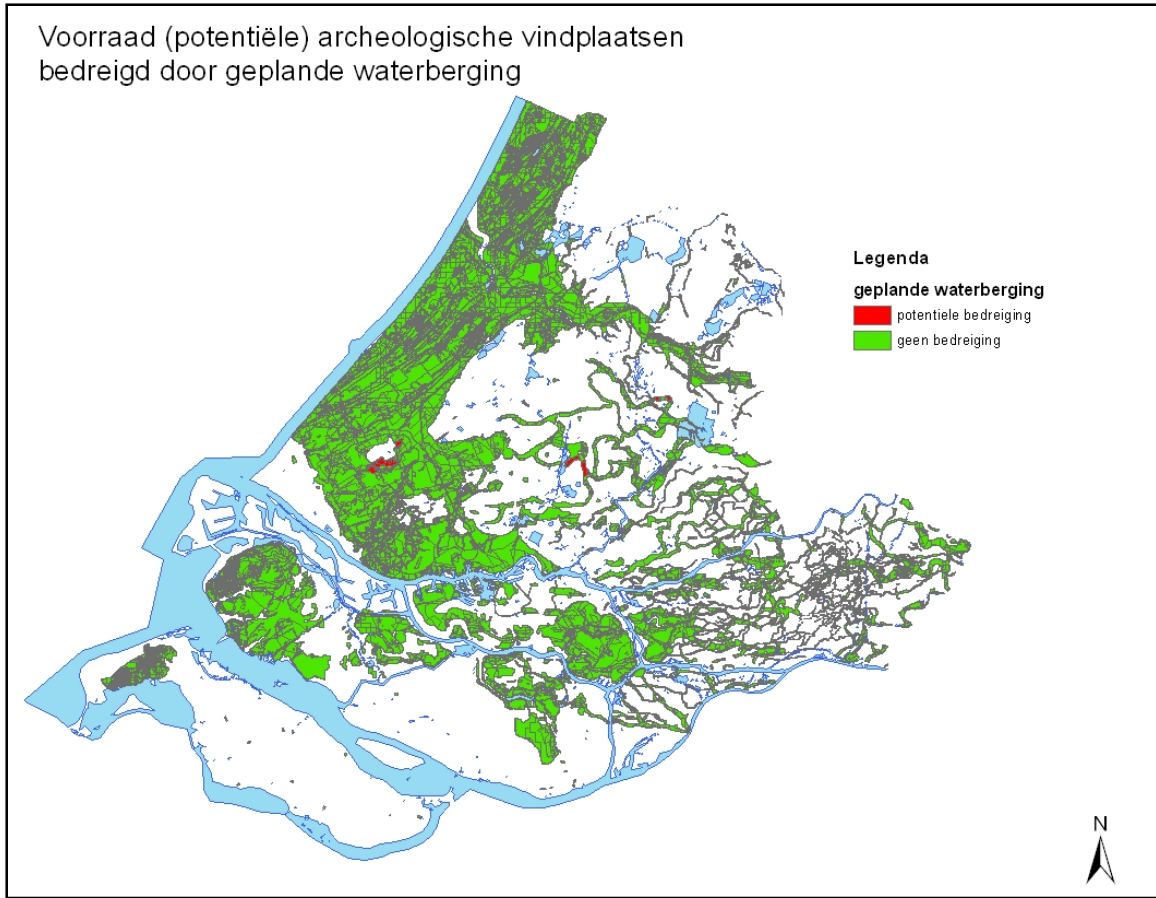
Afbeelding 23 Bedreiging door verzilting



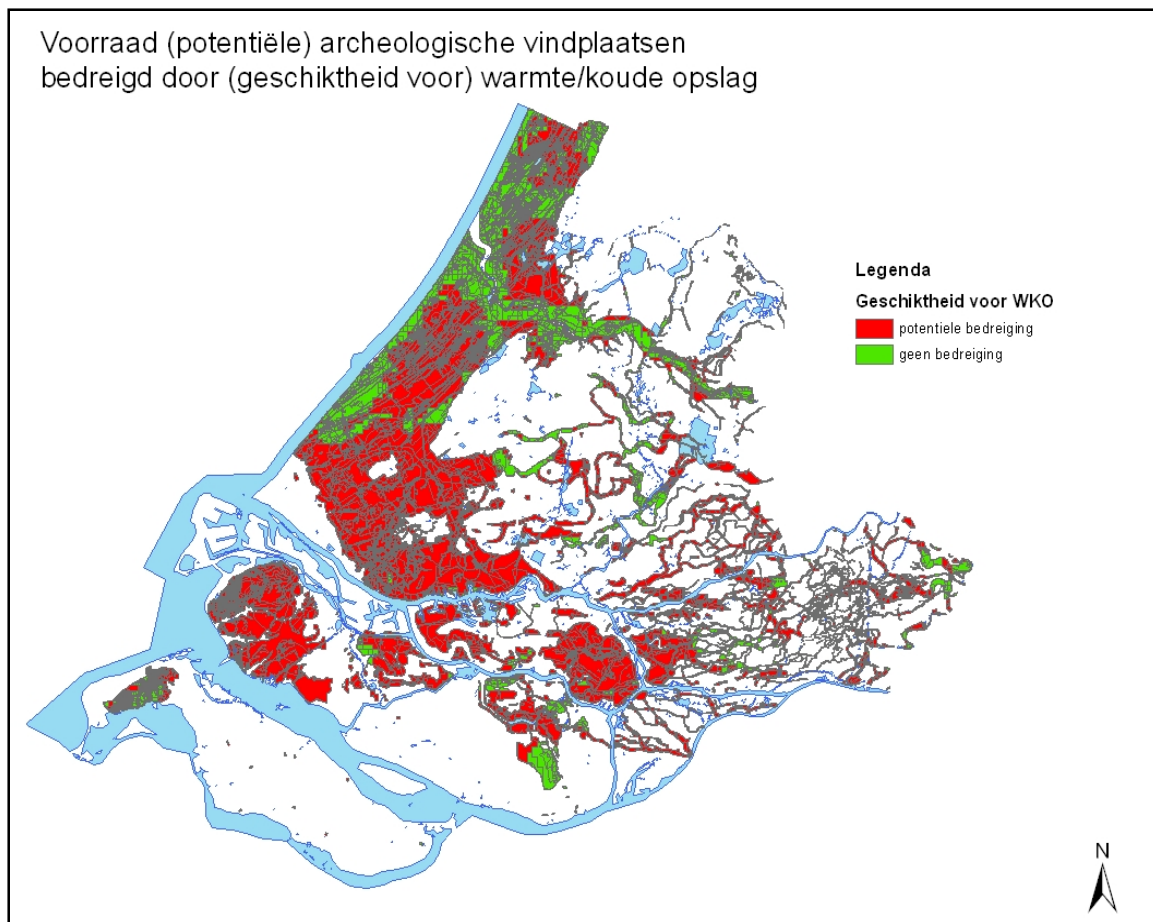
Afbeelding 24 Bedreiging door mogelijke winning van beton en metselzand



Afbeelding 25 Bedreiging door mogelijke bebouwing

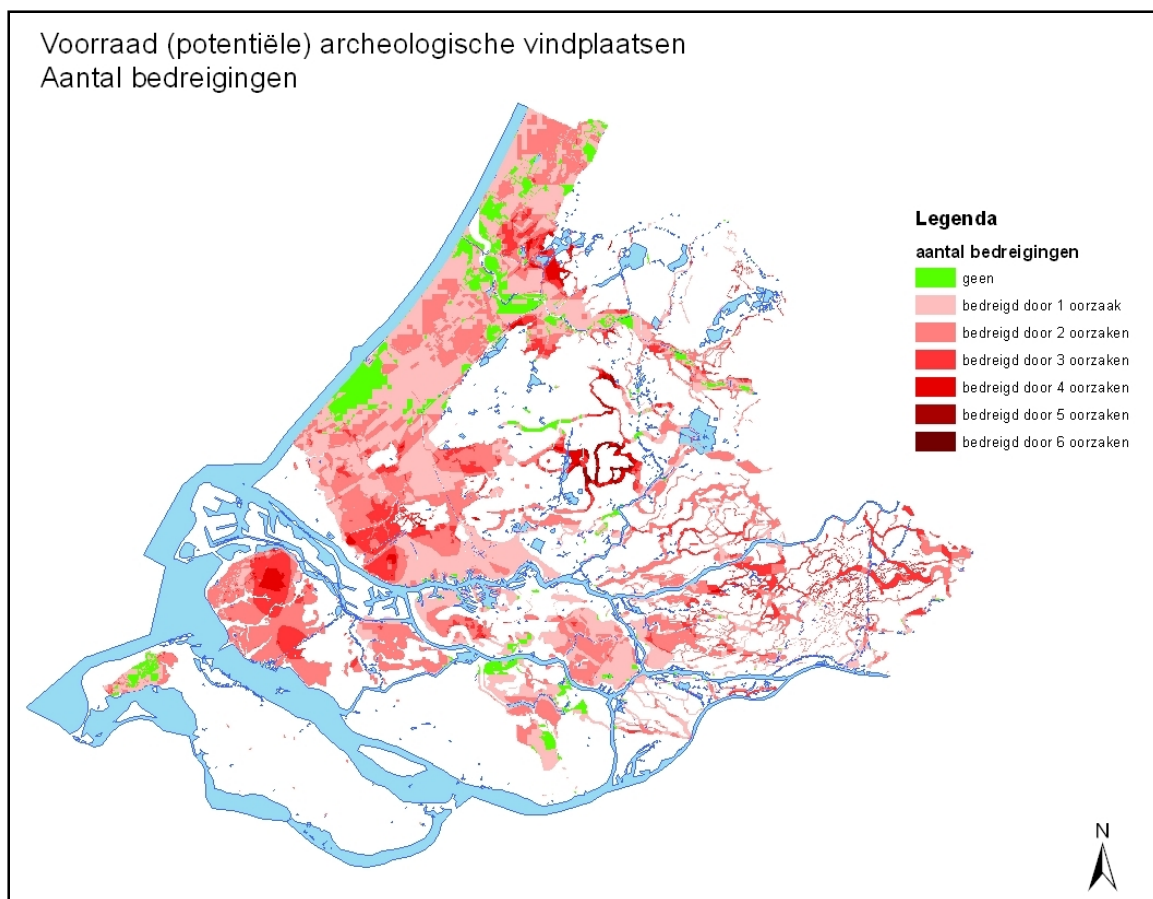


Afbeelding 26 Bedreiging door mogelijke locatie waterberging



Afbeelding 27 Bedreiging door mogelijke warmte koude opslag

Op grond van bovenstaande kaarten is in afbeelding 28 een combinatiekaart gemaakt, die inzicht biedt in het aantal bedreigingen per locatie.



Afbeelding 28 Aantal bedreigingen

We volstaan hier met een samenvattende tabel van het relatieve aandeel (percentage landoppervlak) van het aantal bedreigingen.

Aantal bedreigingen	Aandeel in %
0	7,65
1	39,38
2	38,52
3	12,19
4	1,86
5	0,39
6	0,01
	100,00

Bedreiging door variatie in grondwaterpeil

Dit vormt voor de voorraad archeologie de grootste bedreiging. In het grootste deel van Zuid-Holland is het zo dat archeologische waarden uit de Romeinse tijd, de IJzertijd, de Bronstijd en de Steentijd op een behoorlijke diepte liggen en daardoor een geringere bedreiging kennen dan waarden uit de Middeleeuwen en de nieuwe tijd. Helaas zijn in het kader van dit project geen geschikte gegevens beschikbaar om dit goed in beeld te brengen.

12.7 Conclusie en discussie

Keuze drempelwaarden

Drempelwaarden passen niet bij het onderwerp. Kwalitatieve criteria worden gehanteerd bij de toekenning van de archeologische waarde (van laag tot zeer hoog). Dit is een glijdende schaal bepaald door specialisten.

De wijze waarop beleidsmatig drempels zijn gecreëerd:

- verplichting tot archeologische onderzoek in gebieden die een zeer hoge tot redelijke kans op archeologische vondsten hebben. Voor Zuid-Holland geldt dit voor het overgrote deel van de provincie, zie kaart 1, alleen waar kaart wit is hoeft geen onderzoek plaats te vinden). Deze onderzoeksverplichting is conform het verdrag van Malta.
- Juridische bescherming via bestemmingsplan en Monumentenwet op bekende vindplaatsen c.q voor bekende archeologische monumenten.
Kanttekening: van de wettelijk beschermde archeologische monumenten in Nederland is bijna 60% in slechte tot matige staat en ruim 40% wordt niet goed beheerd. Behoud is bij eenderde van alle monumenten niet gegarandeerd (ROB - Archeologiebalans 2002, Amersfoort 2002, blz. 10 en 33). Een duidelijke reden om de ontwikkeling van deze voorraad in de gaten te houden.

Mogelijkheden compensatie

Compensatie in de vorm dat bij aantasting elders een vergelijkbare kwaliteit gecreëerd wordt, is niet mogelijk.

Tentoonstelling van vondsten kan opgevat worden als een vorm van (gedeeltelijke) compensatie. Een andere vorm van compensatie is "zand er over". Archeologische vondsten (bijv. restanten van een Romeinse nederzetting) worden vaak opgegraven (uitgegraven), uitvoerig gedocumenteerd en vervolgens gaat er weer zand over. Vaak gebeurt dit in het kader van de ontwikkeling van een locatie/gebied. Eventueel worden bouwplannen aangepast om de archeologische vindplaats te accentueren.

Mogelijke gevolgen van uitputting

Onomkeerbare voorraad.

Knelpunten

- Informatie over de ontwikkeling in tijd: wat is verloren gegaan in de afgelopen decennia (eeuwen) en met welke waarde?
- de wijze van waardering kent subjectieve aspecten. Gaat om criteria als gaafheid, samenhang/context en zeldzaamheid
- afstemming van informatiebronnen bijvoorbeeld tussen provincie en gemeente. Wijze van rubricering of/en waardering kan verschillen.
- Er zijn verschillende perspectieven om naar archeologische waarden te kijken, die ook in termen van voorraden kunnen verschillen. De benadering vanuit de bodem staat hier voorop, maar bijvoorbeeld een onderwijskundige benadering kan tot andere uitkomsten leiden: veel meer tentoonstellen en minder in bodem laten zitten.
- De grootste bedreiging namelijk verandering in grondwaterpeil is in de uitwerking niet meegenomen, omdat hierover geschikte informatie ontbrak. Dat geldt ook voor de kwaliteit van het ondiepe grondwater.

Ook enkele andere bedreigingen zoals diepploegen, de bedreiging die uitgaat van een aantal teelten (nomadische bollenteelt, bomenteelt en aspergeteelt), natuurontwikkeling (afplaggen, hermeandering) en natuurlijke processen (winderosie) is nog niet meegenomen.

Relatie met andere voorraden

Er is een positief verband tussen archeologie en aardkundige waarden. Gebieden met hoge

aardkundige waarden hebben vaak een grotere kans om vindplaats te zijn van bodemschatten (denk bijv. aan woonheuvels)

Andere voorraden en in het bijzonder de kwaliteit van het ondiepe grondwater, diffuse bodemverontreiniging en verzilting kunnen zorgen voor aantasting van bekende en onbekende archeologische waarden.

Conclusies voor verdere uitwerking voorraad

De voorraad van feitelijke vindplaatsen is goed bekend en gedocumenteerd. Verdere uitwerking hiervan voegt weinig toe. Een goed hanteerbare indeling is nog wel op zijn plaats.

De voorraad in gebieden met een redelijke tot zeer hoge trefkans is onbekend. Naar trefkans gerubriceerd zijn deze gebieden in kaart gebracht. Verdere uitwerking hiervan is belangrijk daar waar het gaat om de confrontatie met bedreigingen van deze voorraad. Hieruit komt de *bedreigende potentiële voorraad archeologische waarden* voort. Deze is in de vorm van een aantal confrontatiekaarten goed in beeld te brengen. Een verdere uitwerking zou zich vooral moeten richten op het onderwerp grondwater (peil en kwaliteit).

Literatuur

- Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek, Archeologiebalans 2002, Amersfoort, 2002.
- Berg, M. van den en E. Hatzmann, Water en archeologisch erfgoed, Nederlandse Archeologische rapporten 30, Amersfoort, 2005.