



Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties

BRO

Basisregistratie Ondergrond

**Geotechnisch
booronderzoek**

Marcel Reuvers

8 maart 2018



Agenda

- **Welkom + inleiding**
- **Stand van zaken BRO algemeen**
- Geotechnische boormonsteranalyses
 - Visie en categorisering
 - Work in progress
 - Prioritering
- Gesteente in Geotechnisch booronderzoek
- Pauze
- Werkversie catalogus geotechnische boormonsterbeschrijvingen
 - Interactief gedeelte boormonsterbeschrijving
- Rondvraag en afsluiting



<https://bro.pleio.nl/>

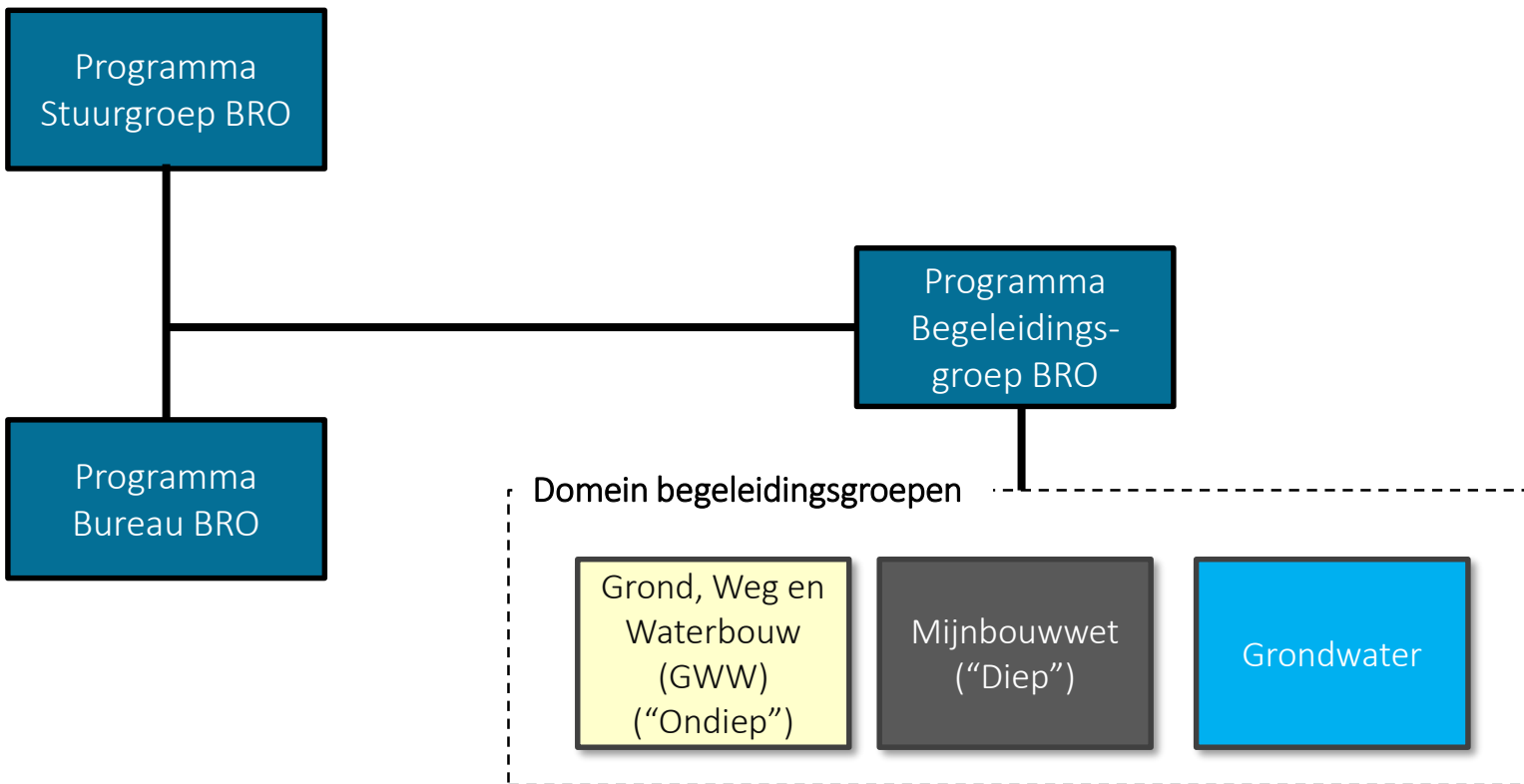
<https://github.com/BROprogramma/BHR-GT>



Het team

- Materiedeskundigen
 - Ger de Lange (Deltares)
 - Harry van Essen (Deltares)
 - Kees-Jan van der Made (Wiertsema)
 - Ruud Mutsaers
- Informatieanalist
 - Bregje Brugman
- Data architect
 - Robert-Jan van Leeuwen





Gegevenscategorie	Registratieobject	Registratiedomein
Verkenning (resultaat)	1. Geotechnisch sondeonderzoek *	Bodem- en grondonderzoek
	2. Geo-elektrisch onderzoek	
	3. Seismisch onderzoek	
	4. Booronderzoek	
	5. Profielonderzoek	
Constructie (hardware)	6. Bodemmeetnet	Bodemkwaliteit (in landelijk gebied)
	7. Bodemsamenstellingsonderzoek	
	8. Grondwatermonitoringnet	Grondwatermonitoring
	9. Grondwatermonitoringput *	
	10. Grondwaterstandonderzoek	
	11. Grondwatersamenstellingsonderzoek	
	12. Synthese grondwaterkwaliteit	
	13. Synthese grondwaterstand	
	14. Mijnbouwwet boorgatsysteem	Mijnbouwwet
	15. Mijnbouwwet booronderzoek	
	16. Mijnbouwwet putsysteem	
	17. Mijnbouwwet productiedossier	
Gebruiksrecht (vergunning)	18. Mijnbouwwetvergunning *	Grondwater gebruik
	19. Koolwaterstof Reservedossier	
	20. Grondwatergebruiksstelsel	
	21. Grondwaterproductiedossier	
Model (interpretatie)	22. DGM	Modellen
	23. DGM Diep	
	23. Bodem- en grondwatertrappenkaart 1: 50.000	
	24. Geomorfologische kaart 1: 50.000	
	25. Grondwaterdynamiek	
	26. REGIS (inclusief DGM)	
	27. GeoTOP	

Onderverdeling in 3 domeinen:

- Weg & waterbouw ("ondiep")
- Grondwater
- Mijnbouwwet ("diep")



Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties

BRO

Basisregistratie Ondergrond

Standaardisatie booronderzoek

Bregje Brugman:
*Geotechnische boormonsteranalyse,
een eerste verkenning*

8 maart 2018



Inhoud

- Wat is het uiteindelijke resultaat?
- Booronderzoek
 - op hoofdlijnen
- Boormonsteranalyse
 - Scope
 - Benadering
 - Kapstok

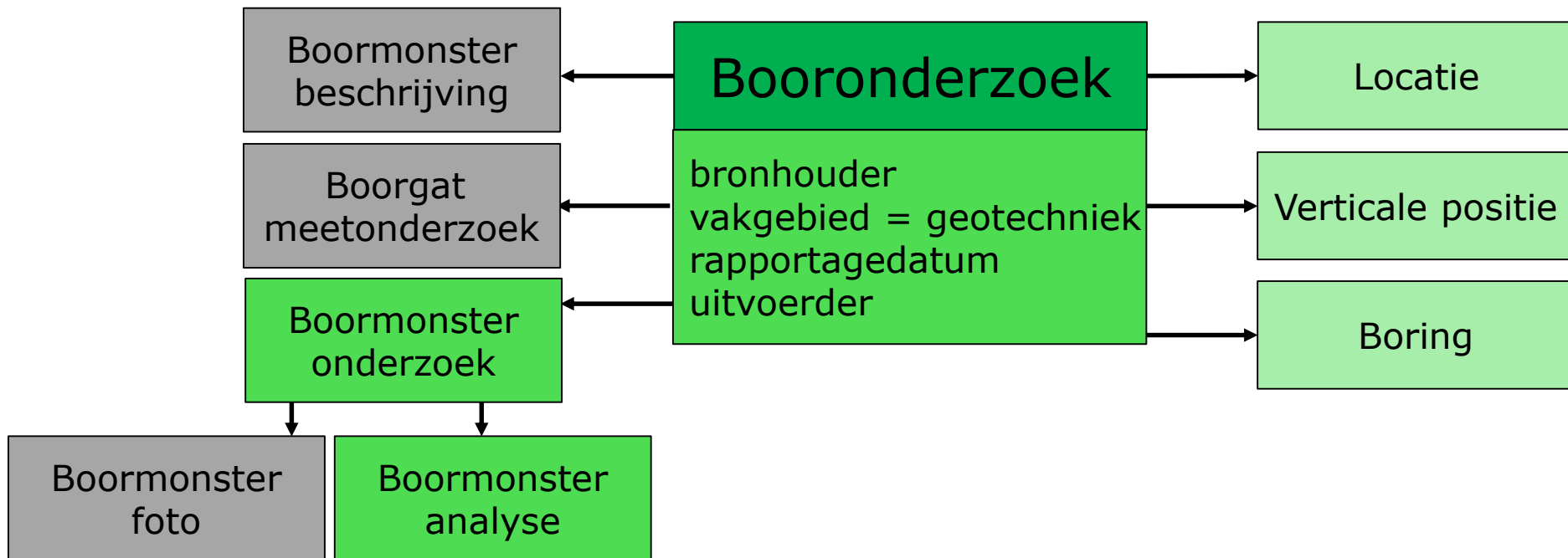


Booronderzoek: scope

- Geotechniek
- Standaardonderzoek
- Land en zee
- Boringen, verticaal tot 150 meter
- Grond
 - *geen gesteente*
- Nieuwe gegevens
 - *geen historische gegevens (IMBRO/A)*



Booronderzoek: de belangrijke entiteiten



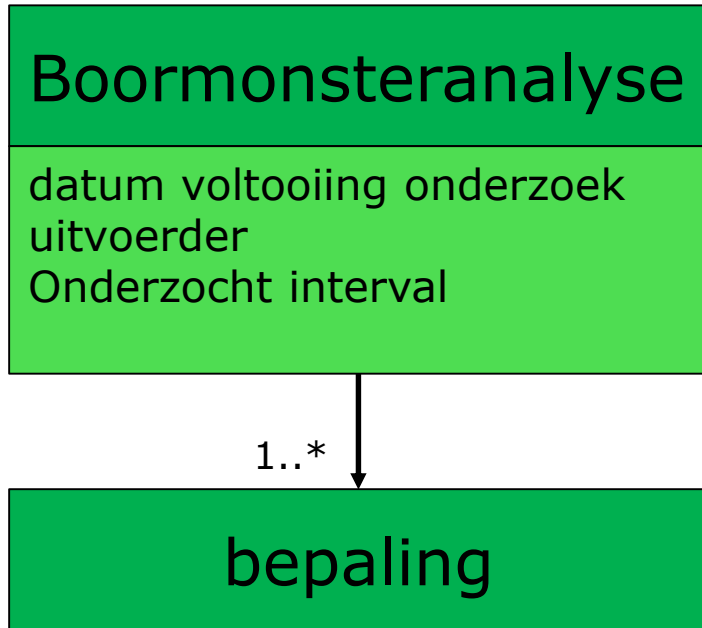


Boormonsteranalyse: scope

- Boormonsteranalyse op zichzelf staand
- Natuurlijk en niet-natuurlijk materiaal
- Grond
 - *geen bodemvocht/grondwater*
- Geslaagde monsteranalyses
 - *geen mislukte analyses*
- Basisgegevens
- Eigenschappen obv kapstokindeling



Boormonsteranalyse: eigenschappen



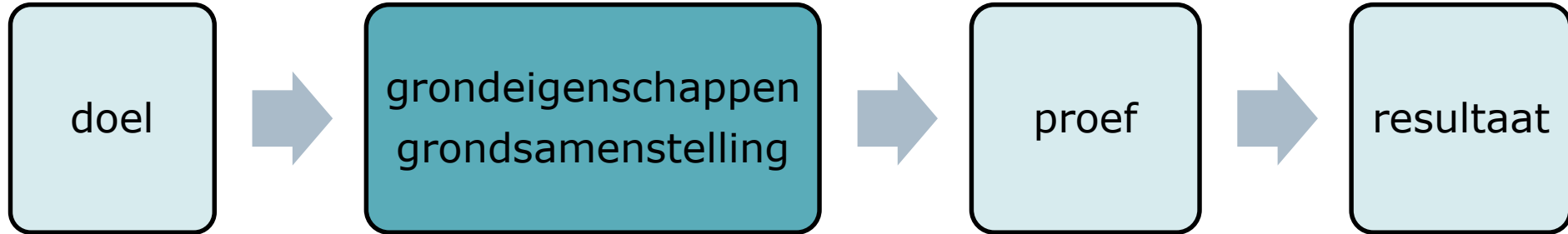


Boormonsteranalyse-bepaling: de belangrijke elementen

- Proef
 - Meetmethode
 - Voorbehandeling
 - Bewerking
 - Diepte-interval: Resultaat

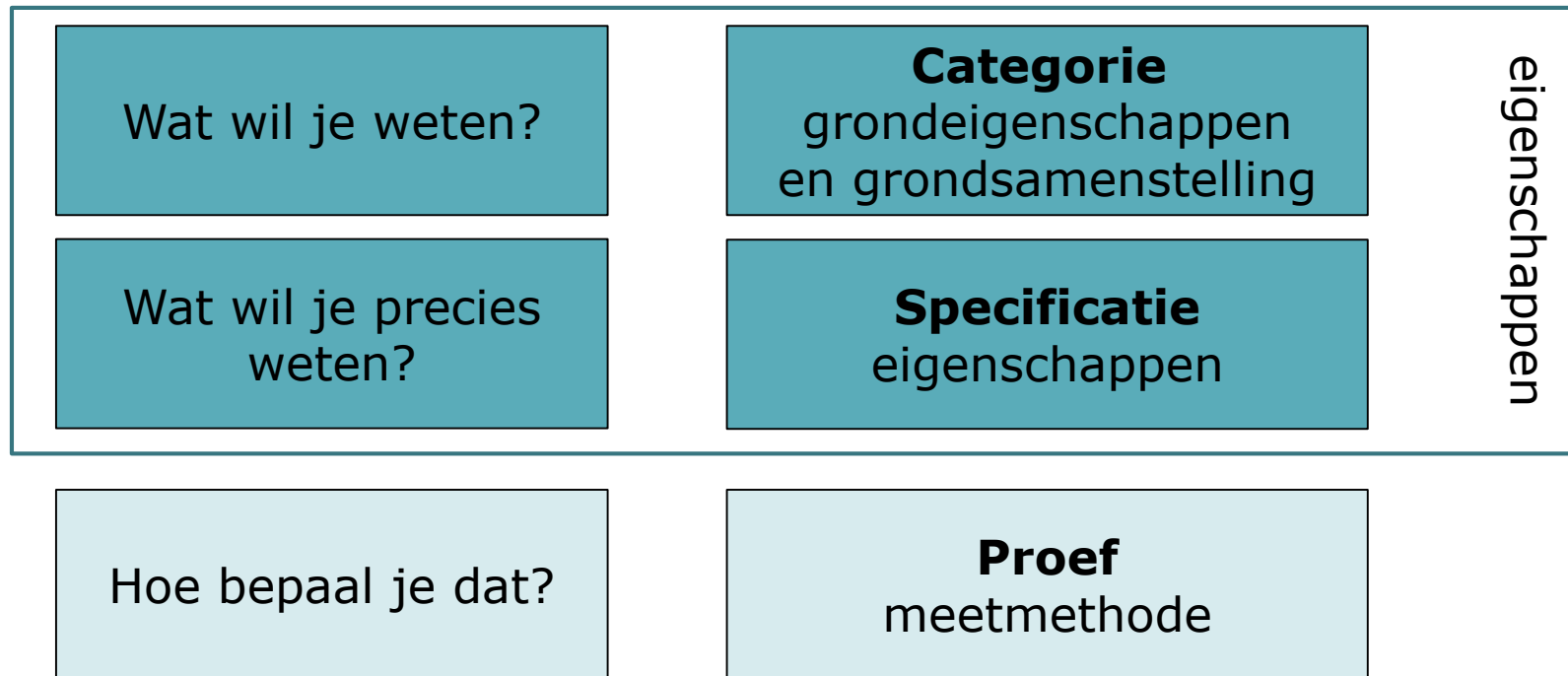


Boormonsteranalyse: benadering





Kapstok





Grondeigenschappen en -samenstelling

- A. Mechanische eigenschappen
- B. Niet-mechanische eigenschappen
- C. Fysische eigenschappen
- D. Samenstelling
- E. Beschrijving
- F. Samenstelling bodemvocht



E. Beschrijving

- Korrelvorm
- Botanische beschrijving van veen



D. Samenstelling van de grond

- Watergehalte
- Organische stofgehalte
- Kalkgehalte
- korrelgrootteverdeling



C. Fysische eigenschappen

beschrijven de fysische toestand van de grond

- Dichtheid
- Relatieve dichtheid
- Doorlatendheid
- Elektrische geleidbaarheid
- Thermische geleidbaarheid
- Capillaire eigenschappen
- Specifiek oppervlak



B. Niet-mechanische eigenschappen

beschrijven het gedrag van de grond bij andere veranderingen dan belasting

- Vorsbestendigheid



A. Mechanische eigenschappen

beschrijven het gedrag van de grond bij belasting

- Vastheid van cohesieve grond
- Verdichtbaarheid
- Vervormbaarheid: 1D en 3D
- Sterkte en sterkteverloop
 - Cyclisch: buiten scope
 - Niet-cyclisch:
 - Schuifsterkte
 - Druksterkte
 - Treksterkte: buiten scope



Agenda

- Welkom + inleiding
- Stand van zaken BRO algemeen
- **Geotechnische boormonsteranalyses**
 - Visie en categorisering
 - **Work in progress**
 - Prioritering
- Gesteente in Geotechnisch booronderzoek
- Pauze
- Werkversie catalogus geotechnische boormonsterbeschrijvingen
 - Interactief gedeelte boormonsterbeschrijving
- Rondvraag en afsluiting



Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties

BRO

Basisregistratie Ondergrond

Standaardisatie booronderzoek

Harry van Essen:
Boormonsteranalyse, stand van zaken

8 maart 2018



Inhoud

- Samenvatting presentatie 25 januari
- Voorbeeld registratie korrelverdeling
- Basisregistratie en normen

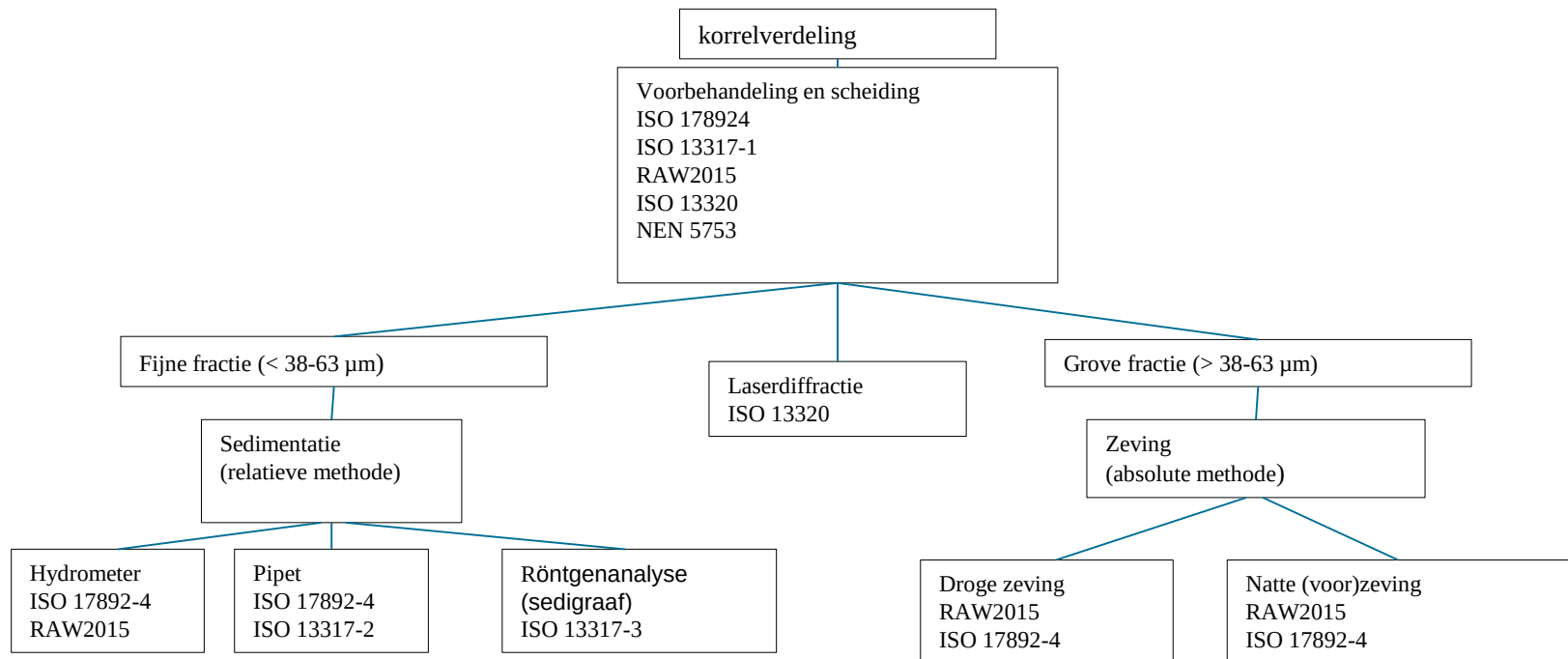


Samenvatting 25 januari

- Alleen echte basisgegevens
 - Geen parameters die tot stand komen door synthese/interpretatie/aannames (grensspanning, zettingsparameters)
 - Geen gegevens die tot stand komen door vergelijking met dezelfde proeven op andere boormonsters (c , ϕ)
- Rekenparameters via gecontroleerde software
 - Vermindering verschillen tussen labs
 - Afleiding parameters op toepassing toegespitst (dijken/wegen/tunnels/....)
- Ter overbrugging: huidige parameters in IMBRO/A (voorstel)

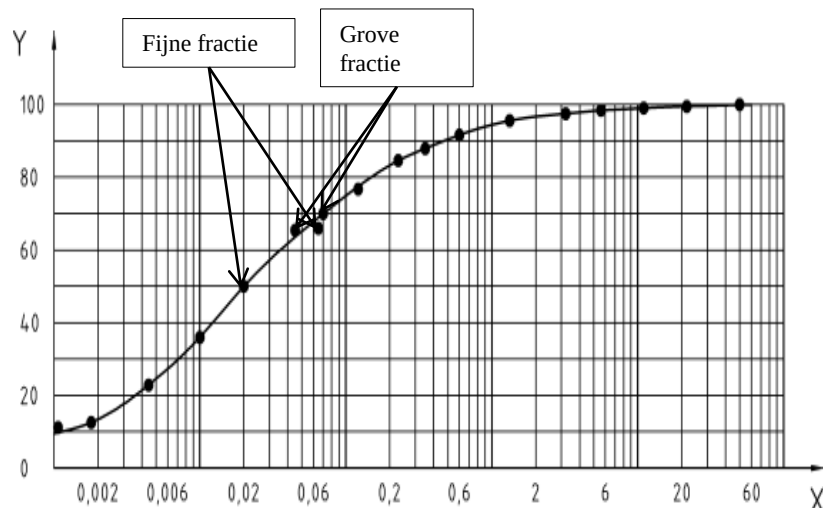


Samenvatting 25 januari-normen (kvd)

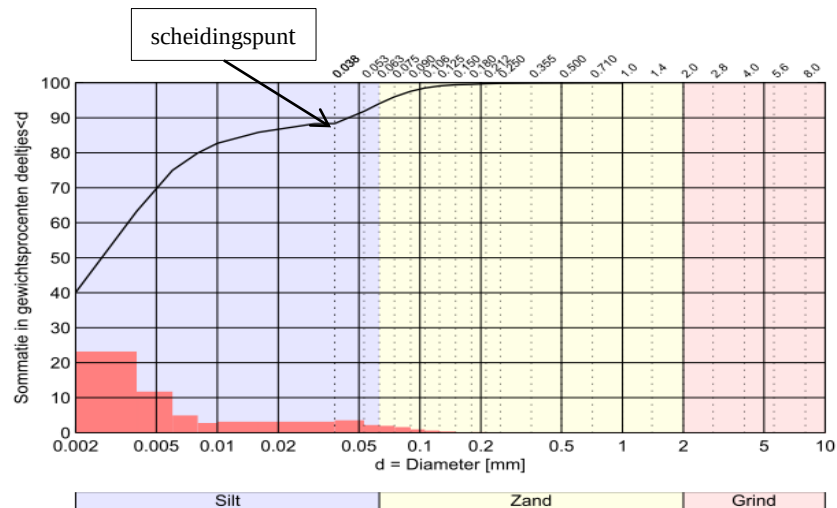




Samenvoeging fracties: aanname



Overlap



Directe koppeling

Aanname kan invloed hebben op resultaat: aanname vastleggen indien mogelijk



Registratie korrelverdeling

Vastgestelde zaken/vast te stellen zaken:

- Scheidingszeef (63 μm , NEN 5753: 38 μm)
- Koppelingsmethode fijn-zand

Te registreren variabelen

- Massa monster
- Voorbehandeling (per item kiezen uit lijst met toe te passen methodes indien toegepast)
 - Verwijderen kalk/humus/....
 - Dispergeren (dispergerend zout, ultrasoon bad)
- Methode fijne fractie (pipet, hydrometer, sedigraaf)
- Resultaten in fracties
 - Bijvoorbeeld (38-63 μm , 63-125 μm , 125-250 μm ,



Registratie korrelverdeling

Te ontwikkelen software voor plots en parameters als d70 en fijnheidsgetal

Vragen:

- Kiezen tussen normen (NEN-EN-ISO 17892/NEN5753)
 - Wat is het gevolg van stoppen met NEN5753)
- Alle labs dezelfde standaard fracties bepalen?



Normen

Prioriteitsvolgorde normen

- 1) NEN-EN-ISO 17892 (beperkt aantal proeven)
- 2) ISO (idem)
- 3) NEN (wordt langzaam uitgefaseerd en overgenomen door NEN-ISO)
- 4) ASTM
- 5) DIN
- 6) BS

Des te meer normen per proef, des te minder eenduidigheid. Per proeftype keuze maken tussen normen bij opname in de BRO?



Normen

Uitgangspunt binnen BRO: alles wat binnen normen wordt geborgd niet in BRO vastgeleggen.

- Hoe om te gaan met verschillen tussen normen per proef
 - Indien in alle normen genoemd: niet registreren
 - Indien niet in alle normen genoemd: registreren of
 - Opnemen in nationale annex voor betreffende proef of
 - Normen uitsluiten
- Hoe om te gaan met niet in normen geregelde zaken als kalibratie/correcties op metingen
 - In overkoepelende nationale annex regelen (kalibratie)?
 - In nationale annex voor betreffende proef?
- Alles in overleg met de sector afstemmen



Agenda

- Welkom + inleiding
- Stand van zaken BRO algemeen
- **Geotechnische boormonsteranalyses**
 - Visie en categorisering
 - Work in progress
 - **Prioritering**
- Gesteente in Geotechnisch booronderzoek
- Pauze
- Werkversie catalogus geotechnische boormonsterbeschrijvingen
 - Interactief gedeelte boormonsterbeschrijving
- Rondvraag en afsluiting



Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties

BRO

Basisregistratie Ondergrond

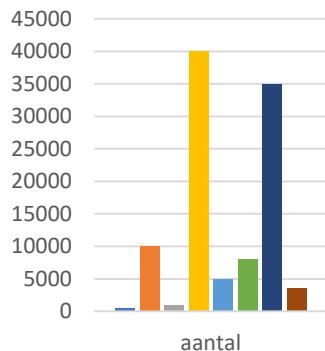
Prioritering voor Geotechnische Boormonsteranalyses

Ruud Mutsaers
Accountmanager Bodem- en
Grondonderzoek

8 maart 2018

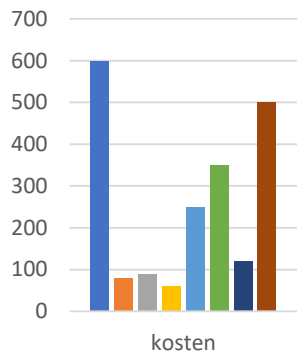


Prioritering op basis van maatschappelijk belang



proef 1 proef 2 proef 3
proef 4 proef 5 proef 6
proef 7 proef 8

Aantal



proef 1 proef 2 proef 3
proef 4 proef 5 proef 6
proef 7 proef 8

kosten



Specifieke behoefte



Uitvraag prioriteringsbehoefte

Reacties van:



Rijkswaterstaat

Reacties zijn proef gericht!



Het Waterschapshuis

Type laboratorium onderzoek	Normering gebruikelijk 2017	ISO Normering	Aantal waterschappen	Prioritering gemiddeld *	Belang voor 4e toetsronde *	Belang voor WS algemeen *
Samendrukingsproef (containerbegrip)	NEN-EN-ISO 10304-2		3	4,67	5,00	5,00
Korrelverdeling (containerbegrip)	NEN 5117	ISO 17892-8	3	4,67	5,00	4,50
Triaxiaalproef UU/CU/CD (containerbegrip)	RAW 2010/2015 proef 38		3	4,33	4,50	4,50
Direct Simple Shear proef (eentraps) *	RAW 2010/2015 proef 27		3	4,33	4,50	4,50
Bepaling volumegewicht	RAW 2010/2015 proef 28		3	4,00	5,00	3,50
Bepaling watergehalte	DIN18130	ISO 17892-11	3	4,00	5,00	3,50
Volumieke massa vaste gronddelen	RAW 2010/2015 proef 1 en 11, NEN5753	ISO 17892-4	3	4,00	5,00	3,50
Organische stof gehalte (containerbegrip)	RAW 2010/2015 proef 14	ISO 17892-12	3	4,00	5,00	3,50
Atterbergse grenzen (containerbegrip)	ASTM D6528-07/Deltares*		3	4,00	5,00	3,50
Botanische classificatie veen	Powers, Pettijohn (ook andere)		3	2,33	3,00	2,00
Doorlatendheid (containerbegrip)	BS 1377-4:1990: 4.2/4.4, ASTM 4253&4254		2	5,00	5,00	5,00
Kalkgehalte (containerbegrip)	NEN5104, BS, DIN	NEN-EN-ISO 14688-1+2	2	4,50	4,00	4,00
Min. en max. dichtheid (droog)			2	4,50	4,00	4,00
Beschrijving korrelvorm	RAW 2010/2015 proef 28		2	4,00	3,00	3,00
Bepaling ongedraineerde schuifsterkte met Torvane test	ASTM D5550-06, NEN 5111	ISO 17892-3	2	3,50	2,00	2,00
Bepaling ongedraineerde schuifsterkte met Labvane test	NEN 5110	ISO 17892-2	2	3,50	2,00	2,00
Bepaling ongedraineerde restschuifsterkte met Labvane test	NEN 5112	ISO 17892-1	2	3,50	2,00	2,00
Beschrijven/identificatie grond	BS 1377-3		1	5,00	5,00	5,00
Fotograferen grondmonsters	NEN-EN-ISO 10304-2		1	5,00	5,00	5,00
Chloride (bodemvocht)			1	3,00	3,00	3,00
Zoutgehalte (bodemvocht)	BS 1377-2:1990: 6.5		1	3,00	3,00	3,00
pH (bodemvocht)			1	3,00	3,00	3,00
Proctorproef (alleen bij opgebrachte grond als referentieproef)	ASTM D 5334-08		1	3,00	3,00	3,00
Bepaling ongedraineerde schuifsterkte met Penetro test	NEN 5118	ISO 17892-5	1	2,00	2,00	2,00
Direct Shear	RAW 2010/2015 proef 9		1	2,00	2,00	2,00
Bepaling thermische geleidbaarheid	ASTM D4648/BS1377.7 1990		1	2,00	2,00	2,00
Elektrische weerstand	ASTM D4648/BS1377.7 1990		1	2,00	2,00	2,00
Sulfaat (bodemvocht)	ASTM D3080	ISO 17892-10	1	2,00	2,00	2,00
Linear shrinkage	NEN-EN 933-9		1	2,00	2,00	2,00
Methyleenblauwproef	TAW/DOV		1	1,00	1,00	1,00



Rijkswaterstaat

Prioritering	Doel	specificatie	Type proef	specificatie	minimaal beoogde type proef
3	Bepaling van de eigenschappen die het gedrag van de grond bij verandering beschrijven (mechanische eigenschappen).	Bepaling van de sterkte en de sterkteontwikkeling	Torvane test	Unconsolidated Undrained Consolidated Undrained Consolidated Drained	x x x x
			Penetro test		
			Labvane test		
			Triaxiaalproef		
			Direct Simple Shear proef		
			Direct Shear		
			Bepaling van de consolidatie-eigenschappen		
			Samendrukkingsproef		
			CRS-proef		
			Bepaling van het krimpvermogen		
2	Bepaling van de eigenschappen die de fysieke toestand van de grond beschrijven	Bepaling van de grenzen waarbij de consistentie van cohesieve grond verandert	Proctorproef	valconus	x
				casagrande	x
				handproef	x
				krimpgrensproeven	
				5 punts	
				1 punts	
		Bepaling van de mate waarin de grond kan verdichten	Verschillende proeven voor niet-cohesieve grond		
1	Bepaling van de samenstelling van de grond.	Bepaling van de dichtheid	Verschillende proeven pyknometing		x, zoals v&w
4	Bepaling van de samenstelling van de grond.	Bepaling van de doorlatendheid	Methyleenblauwproef		x
				wegingslotel-vactas	
				drogeZeving	x
				drogeZeving/peet	x
				drogeZeving/hydrrometer	x
				drogeZeving/ronken	x
				laesdiffractie	
5	Bepaling van de samenstelling van	Beschrijving van de korrelvorm			
		Botanische classificatie van veen			
6	Bepaling van de samenstelling van	Bepaling van het chloridegehalte			
		Bepaling van het zoutgehalte			



Vooralsnog aan de slag met:

1. Korrelgrootte analyses
2. Samendrukkingsproeven
3.



- A. Mechanische eigenschappen
- B. Niet-mechanische eigenschappen
- C. Fysische eigenschappen
- D. Samenstelling
- E. Beschrijving
- F. Samenstelling bodemvocht



Samenhang proeven is van belang



Vanuit samenhang prioritering bepalen

Nadere uitwerking prioritering via
domeinbegeleidingsgroep



Agenda

- Welkom + inleiding
- Stand van zaken BRO algemeen
- Geotechnische boormonsteranalyses
 - Visie en categorisering
 - Work in progress
 - Prioritering
- **Gesteente in Geotechnisch booronderzoek**
- Pauze
- Werkversie catalogus geotechnische boormonsterbeschrijvingen
 - Interactief gedeelte boormonsterbeschrijving
- Rondvraag en afsluiting



Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties

BRO

Basisregistratie Ondergrond

**Standaardisatie
booronderzoek**

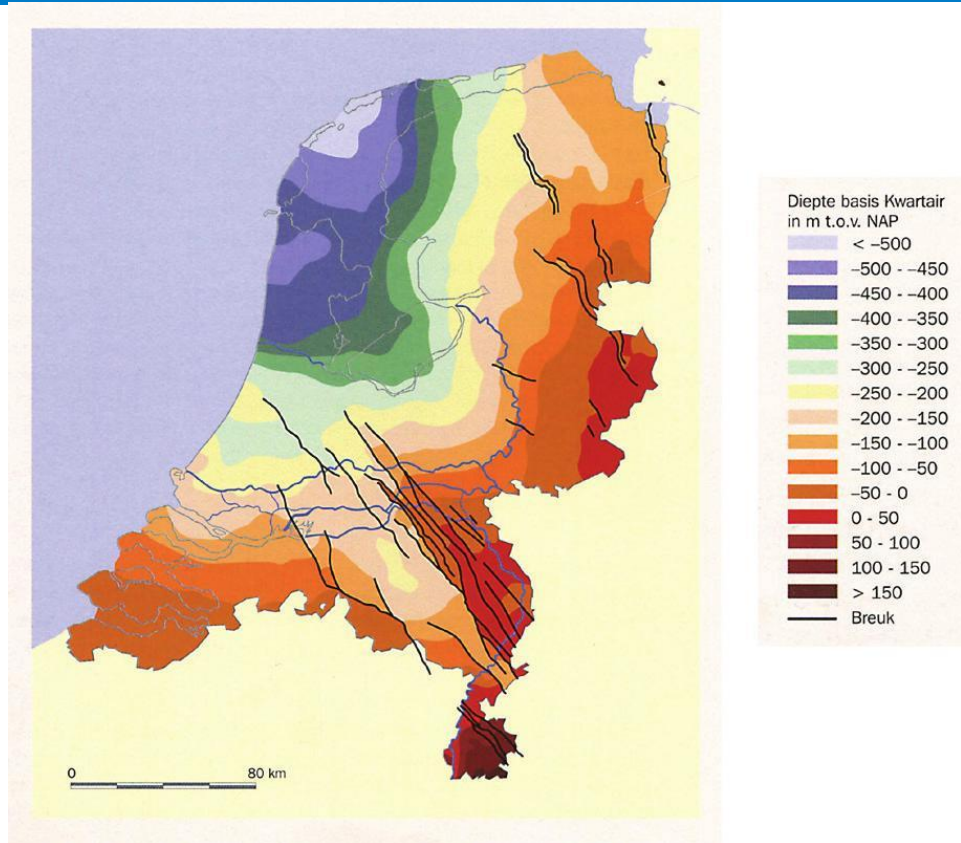
Ger de lange

Gesteente beschrijving

8 maart 2018



Waar?





Wat?

- Materiaal dat harder is dan “zeer stijve grond”
 - Onderscheid met klei: duidelijk
 - Onderscheid met zand: samenhang door cementatie waardoor monster niet meer met een mes kan worden gespleten
 - Ongeroerde monsternamen zijn alleen mogelijk door draaiend kernen



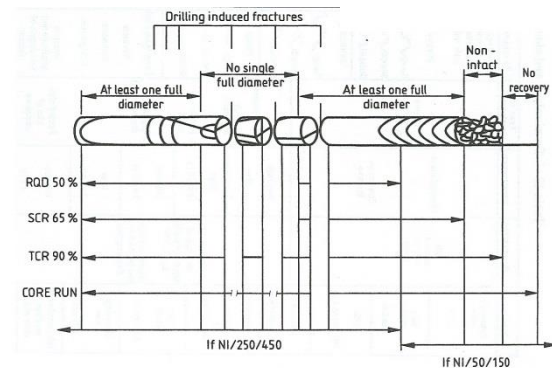
Wat?





Wat is geotechnisch van belang

- Boorsnelheid
- Kernopbrengst en kwaliteit
- Gesteentemateriaal
- Ruimtelijke samenhang in boring
 - Overgang van grond naar gesteente
 - Gelijdelijk of scherp
 - Verweerd – kan een laag zijn met bepaalde graad van verweering
 - Discontinuïteiten
 - Geometrie
 - Opvulling



NOTE: All features shown are natural discontinuities unless stated otherwise.



In Nederlandse ondergrond voorkomende gesteenten

Korrelgrootte	Groep	Sedimentair Klastisch	Sedimentair Carbonaat	Sedentair/ Chemisch
> 63	Zeer grof	Conglomeraat, Breccie	Calcirudiet	Steenzout Gips
2,0 -0,063	Matig grof	Zandsteen	Calcareniet	
0,002	Fijn	Siltsteen	Mergel	
≤ 0,002	Zeer fijn	Kleistein		
Glasachtig, Amorf				Steenkool Kiezel Vuursteen



Vastleggen en naar BRO

- Beschrijving
- Foto

Wat komt (voorlopig) niet in de BRO

- Ruimtelijke samenhang in grondmassief

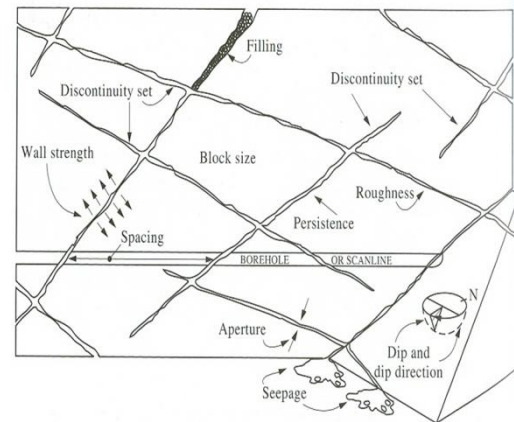


Figure 7.3 Schematic of the primary geometrical properties of discontinuities in rock (from Hudson, 1989).



Pauze





Agenda

- Welkom + inleiding
- Stand van zaken BRO algemeen
- Geotechnische boormonsteranalyses
 - Visie en categorisering
 - Work in progress
 - Prioritering
- Gesteente in Geotechnisch booronderzoek
- Pauze
- **Werkversie catalogus geotechnische boormonsterbeschrijvingen**
 - Interactief gedeelte boormonsterbeschrijving
- Rondvraag en afsluiting



Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties

BRO

Basisregistratie Ondergrond

Standaardisatie booronderzoek

Robert Jan van Leeuwen:
*Geotechnische
boormonsterbeschrijving, toelichting
bij catalogus van 1 maart*

8 maart 2018



Inhoud

- Waar staan we in het proces
- Waar staan we met de inhoud (catalogus)
- Wat moet de lezer in gedachten houden



Waar in het proces

- 14 december: eerste model met grote lacunes
- 25 januari : compleet model
- 01 maart : catalogus met verbeterd model
- **08 maart : catalogus en nieuwe inzichten op basis van interne review**
- 19 april : catalogus na verwerking van alle reviewcommentaar



Catalogus: indeling

- Hoofdstukken 1 en 2: algemene informatie die voor alle registratieobjecten geldt
- Hoofdstuk 3: Booronderzoek, geotechnisch booronderzoek, model
- Hoofdstuk 4 en 5: Definitie van gegevens (beschrijving van de inhoud van het model)



Catalogus: stand van zaken

- Hoofdstukken 1 en 2: gereed
- Hoofdstuk 3: beschrijving van wat geotechnisch booronderzoek is ontbreekt nog; model bijna stabiel
- Hoofdstuk 4 en 5:
 - kleine lacunes, met name regels en bepaalde codelijsten
 - nog geen harmonisatie met bodemkunde



Model: 1 maart verbeterd

- sommige gegevens andere naam gekregen
- sommige gegevens andere plaats gekregen
- sommige gegevens samengevoegd
- gegevens toegevoegd, bijv.
 - niet-sedimentaire discontinuïteit
 - treksterkte organische grond
 - monstervochtigheid



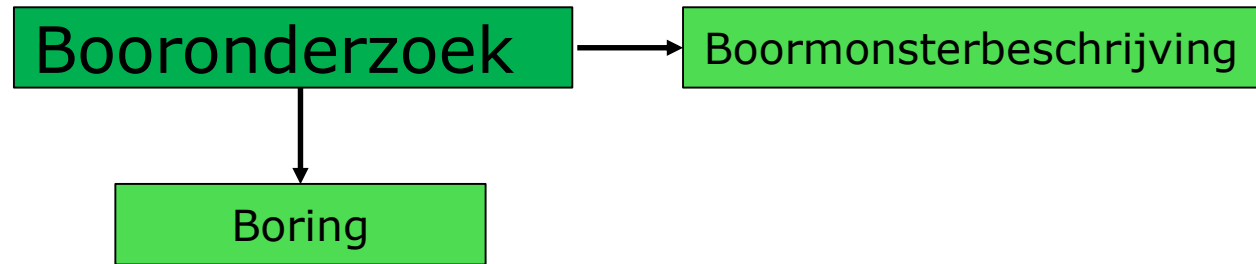
Catalogus: waarop te letten (H 4 en 5)

- Correct
- Begrijpelijk
- Duidelijk
- Duidelijk waarom het is opgenomen

- Samenhangend geheel

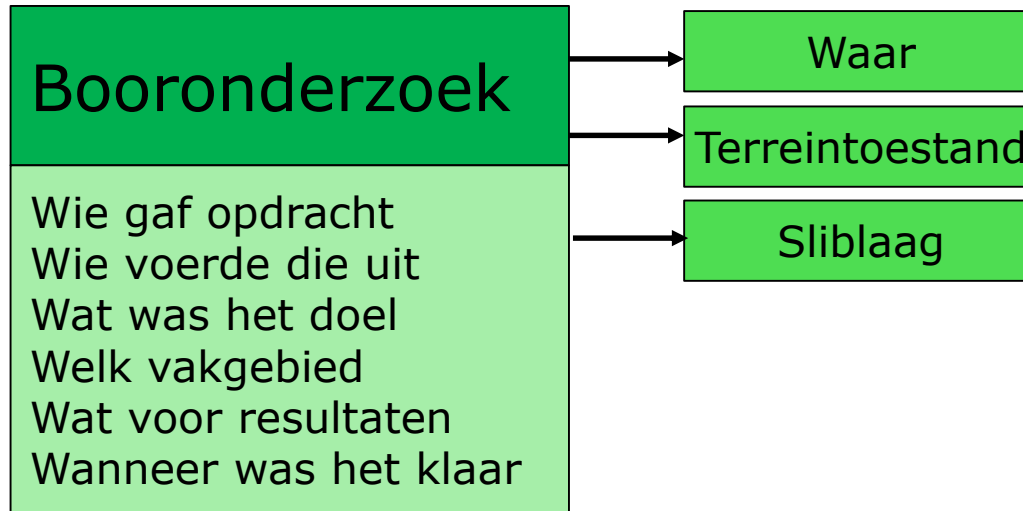


Booronderzoek





Booronderzoek: vooral kader



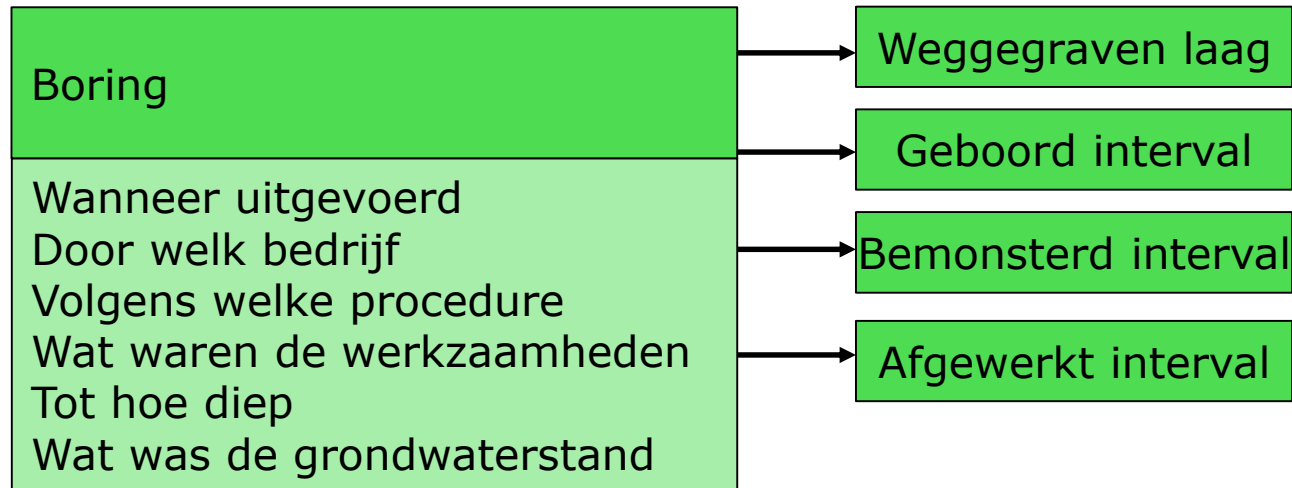


Booronderzoek: onderhanden werk

- Terreintoestand: de waarden voor het gegeven *landgebruik* (open punt)
- Sliblaag: hoe de dikte is bepaald (>interne review)
- Scope: omvat nu ook verkennend geotechnisch onderzoek (kader inwinning: waarde toevoegen)



Boring: wat en hoe



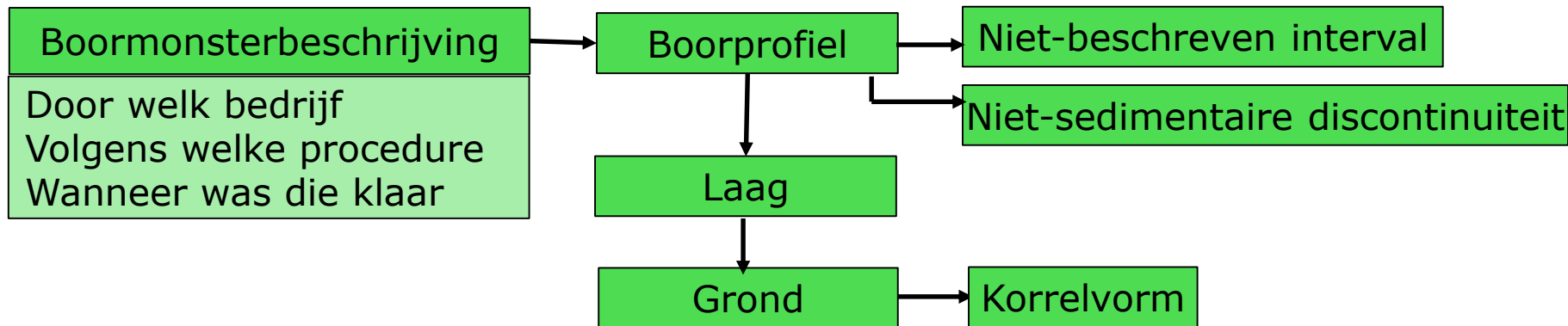


Boring: onderhanden werk

- Afgewerkt interval: aanvulmateriaal – gegloeid ja/nee: niet meer relevant (>interne review)



Boormonsterbeschrijving: wat=resultaat





Boorbeschrijving: onderhanden werk

- de regels rond labmonsterkwaliteit nog niet goed (open punt)
- labmonsterkwaliteit (boorprofiel): verdwijnt (>interne review); is vooral relevant voor het deelonderzoek *boormonsteranalyse*
- In de plaats daarvan komt een gegeven dat aangeeft of de interne structuur van de laag intact is.



Agenda

- Welkom + inleiding
- Stand van zaken BRO algemeen
- Geotechnische boormonsteranalyses
 - Visie en categorisering
 - Work in progress
 - Prioritering
- Gesteente in Geotechnisch booronderzoek
- Pauze
- Werkversie catalogus geotechnische boormonsterbeschrijvingen
 - **Interactief gedeelte boormonsterbeschrijving**
- Rondvraag en afsluiting



Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties

BRO

Basisregistratie Ondergrond

Interactief gedeelte boormonsterbeschrijving

Ruud Mutsaers
Accountmanager Bodem- en
Grondonderzoek

8 maart 2018







Agenda

- Welkom + inleiding
- Stand van zaken BRO algemeen
- Geotechnische boormonsteranalyses
 - Visie en categorisering
 - Work in progress
 - Prioritering
- Gesteente in Geotechnisch booronderzoek
- Pauze
- Werkversie catalogus geotechnische boormonsterbeschrijvingen
 - Interactief gedeelte boormonsterbeschrijving
- **Rondvraag en afsluiting**



Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties

BRO

Basisregistratie Ondergrond

**Geotechnisch
booronderzoek**

Marcel Reuvers

8 maart 2018



Vooruitblik komende sprint





Aandachtspunten

- Aanmelden voor nieuwsbrief via basisregistratieondergrond.nl!
- Delen informatie met belanghebbende!
- Indien u vragen hebt, stel ze!
- Review de gegevenscatalogus en geef uw reactie!
- Volgende bijeenkomst 19 April
 - Aankondiging op basisregistratieondergrond.nl
 - Aanmelden
 - Stuur bericht door!
 - Speciaal aandacht voor Boormonsteranalyse



Rondvraag en sluiting

