



Themagroep Innovatieve Technieken:
Kijken in de ondergrond met geofysische meettechnieken

Programma

13.00 - 13.45 uur	Waarom zouden we afwijken van standaard methodiek? Jasper Schmeits (TAUW) en Ronald Koomans (Medusa Explorations)
13.45 - 14.30 uur	De wereld van “geofysisch onderzoek” is divers: welke keuzes maken we hierbij? Maarten Bosma (Heijmans) en Ferry van den Oever (Saricon)
14.30 - 15.00 uur	Sonderingen in plaats van metingen? Pieter Buffel (EnISSA)
15.00 - 15.30 uur	Koffie/thee pauze
15.30 - 16.15 uur	Urban Geophysics: how to combine different geophysical techniques in an urban environment Roeland Nieboer en Eline Leentvaar (Deltares)
16.15 - 17.00 uur	Actief Bodembeheer de Kempen: meerwaarden geofysische meettechnieken in projecten met zinkassen Maarten Kantelberg en André Verstappen (Provincie Noord-Brabant)
17.00 - 17.30 uur	Netwerkborrel

Waarom zouden we afwijken
van standaard methodiek voor
bodemonderzoek?



Opzet presentatie

- Wie zijn we?
- Wij geloven dat bodeminformatie beter kan
- Maar, beperkingen vanuit regelgeving?
 - NTA 5755
- Welke “pijn”?
- Standaard versus alternatief
- Voorbeelden:
 - Bodem: Vledder Aa
 - Soms heeft het geen zin: Spanje
 - Milieu: Spittelwasser



Wie we zijn



Zinkassen in beeld in de Kempen

Stortlocaties Noord Brabant

Sediment verontreiniging in Duitsland

NAVOS Limburg

*Gedeelde ambitie om met betere
bodeminformatie
betere beslissingen te nemen*

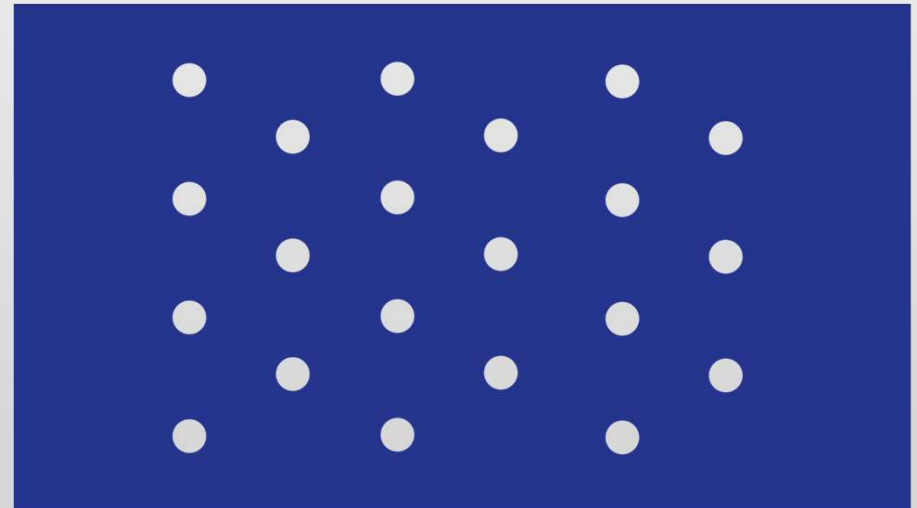
Wij geloven dat bodeminformatie beter kan.

dat doen we door kennis te combineren met vernieuwende methoden

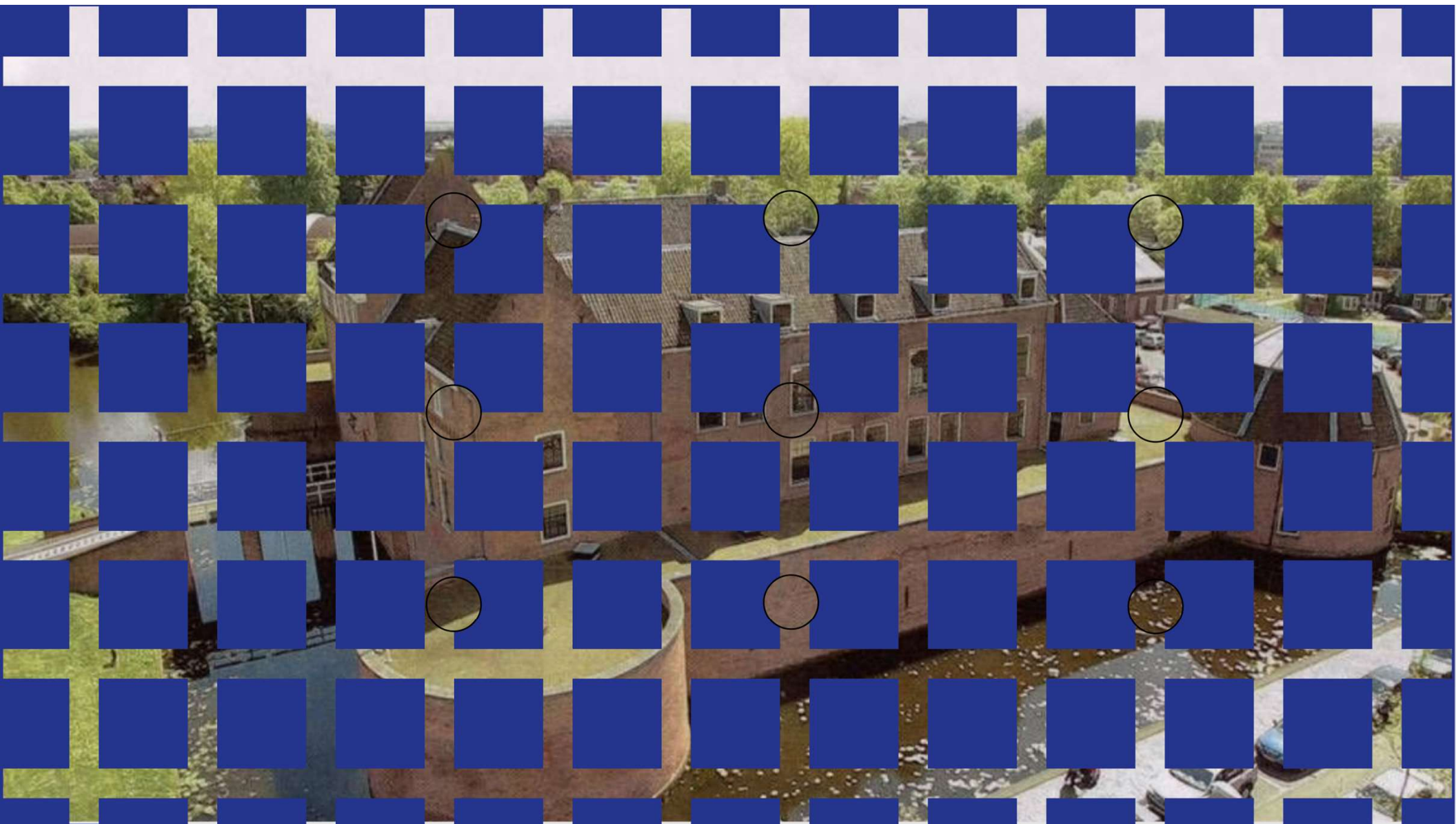


Standaard methodiek?

- We hebben toch methoden voor bodemonderzoek?
- Protocollen
 - Boringen volgens vast stramien
 - Geven een beeld
 - Maar laten ze ook het hele plaatje zien?









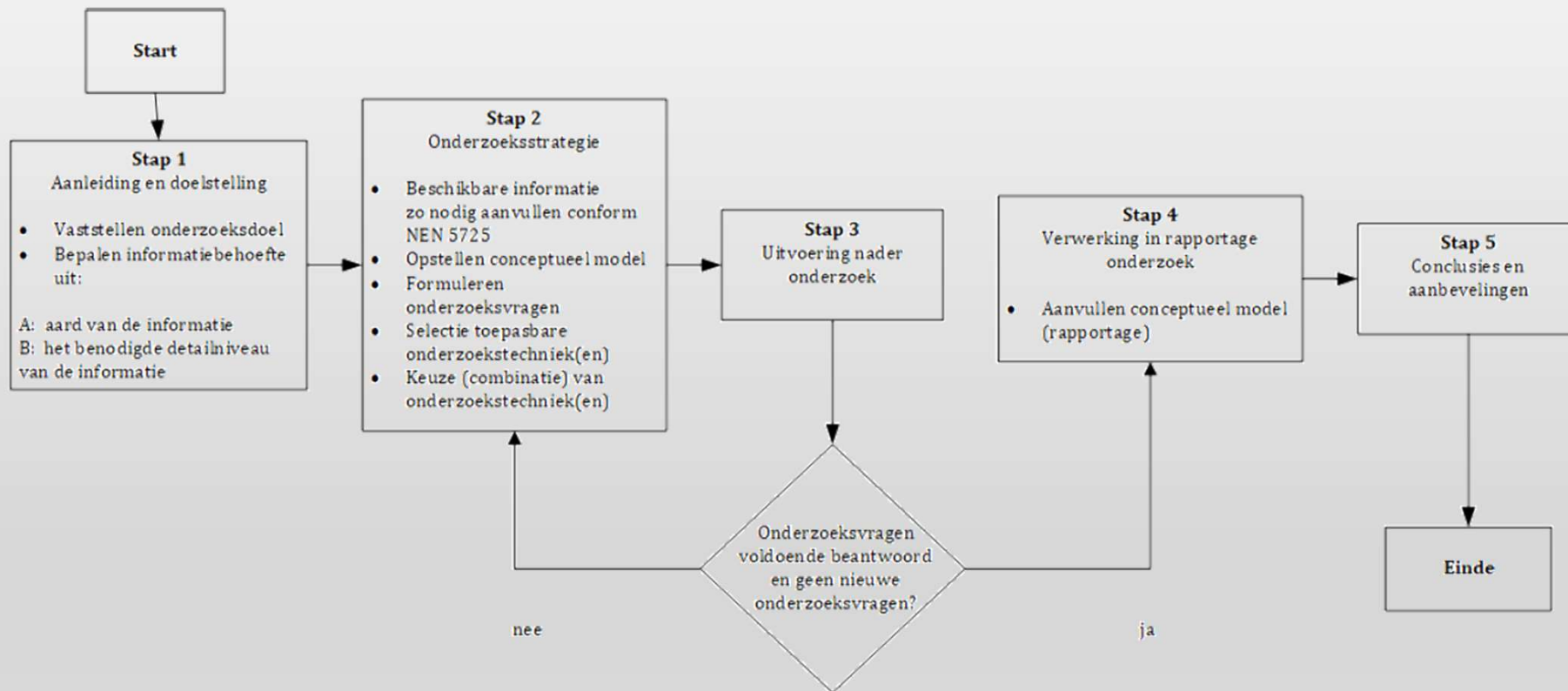
Ja maar....

- Bevoegd gezag accepteert het niet
- Het is duur
- Het is complex
- De techniek kan niet waarmaken wat beloofd wordt
- Heb slechte ervaringen
-
- .



NTA 5755

strategie voor uitvoeren nader onderzoek



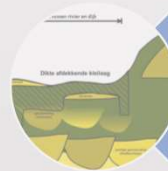
Figuur 1 — Schema van het nader onderzoek

NTA 5755 stap 1

- Wat is het onderzoeksdoel?
- Wat is de informatiebehoefte?
- Redenen om alternatieve methodes:
 - Bestaande informatie niet compleet genoeg
 - Traditionele methodes te duur
 - Terrein moeilijk begaanbaar
 - Omdat specifiek inzicht wenselijk is om vervolgonderzoek beter in te vullen



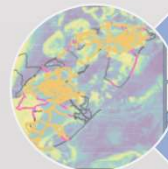
1. aanleiding



2. onderzoeksstrategie



3. Uitvoering nader onderzoek



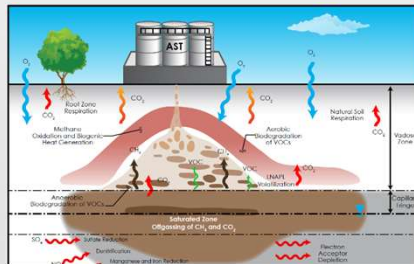
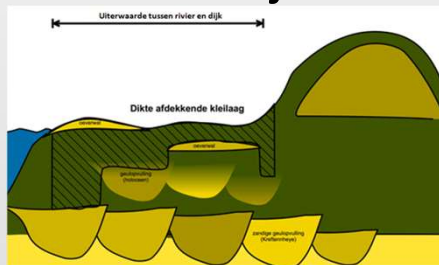
4. Verwerken en rapportage



5. Aanbevelingen

NTA 5755 stap 2

- Conceptueel model: vereenvoudigde weergave van de werkelijkheid



- Keuze van technieken:
 - Bodemrichtlijn:
www.bodemrichtlijn.nl
 - KAGO app, geobusiness:
<https://www.geobusiness.nl/ledenservice/kago/selectie>
 - Ga het gesprek aan met een adviseur



Geofysisch onderzoek voor archeologie, exploratie en obstakels!



Uw leverancier van meetapparatuur voor landmeetkundige, geofysische en hydrografische toepassingen



Specialist in het XYZ opsporen van kabels, leidingen & gestuurde boringen, met behulp van detectie maar ook met proefsleuf



Jarenlange ervaring met de inzet van diverse geofysische meettechnieken



Nederland in 3D zowel boven- als ondergrond. De nieuwe dimensie in meten



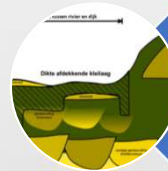
De bodem beter in beeld



Gespecialiseerd in het non destructief meten van wegen en kunstwerken



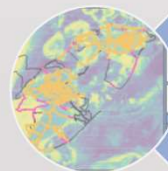
1. aanleiding



2. onderzoeksstrategie



3. Uitvoering nader onderzoek



4. Verwerken en rapportage

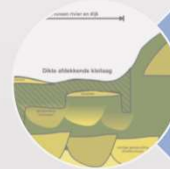


5. Aanbevelingen

NTA 5755 stap 3



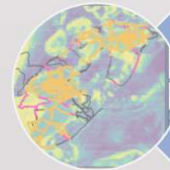
1. aanleiding



2. onderzoeksstrategie



3. Uitvoering nader onderzoek



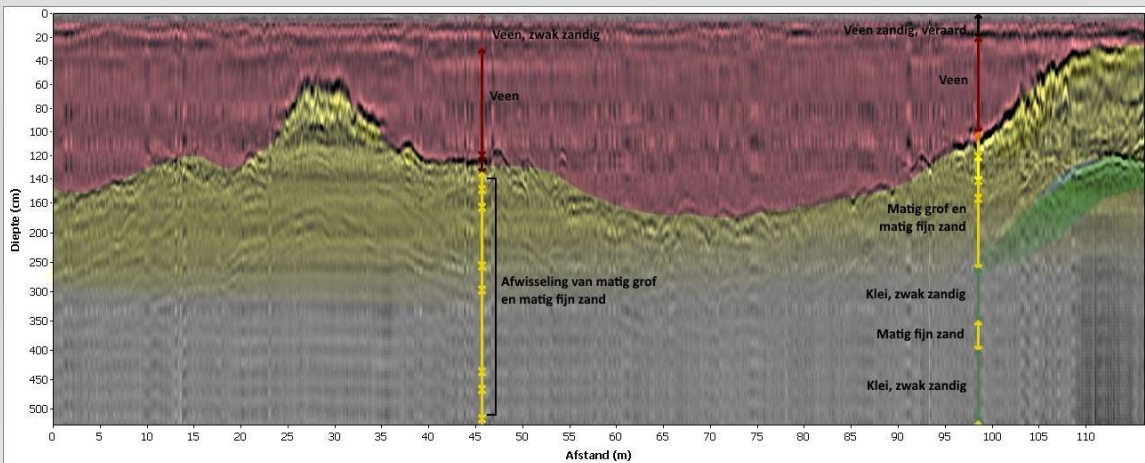
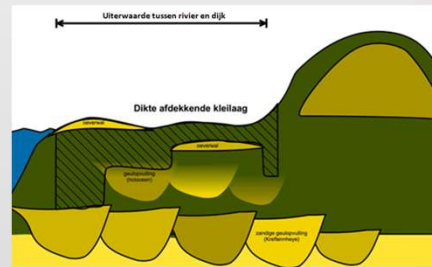
4. Verwerken en rapportage



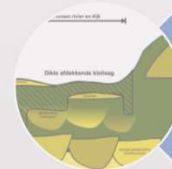
5. Aanbevelingen

NTA 5755 stap 4

- Innovatieve technieken moeten worden geïnterpreteerd:
 - Domeinkennis
 - Gebiedskennis
 - Boringen
- Samenwerken!



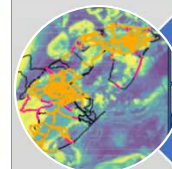
1. aanleiding



2. onderzoeksstrategie



3. Uitvoering nader onderzoek



4. Verwerken en rapportage



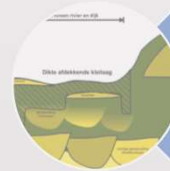
5. Aanbevelingen

NTA 5755 stap 5

- Complete plaatje:
 - Minder risico's in uitvoering
 - Betere verdelen kosten in uitvoering: focus op probleemgebieden
- Soms ook:
 - Aanvullend informatie verkregen dat in het vervolgtraject interessant kan zijn



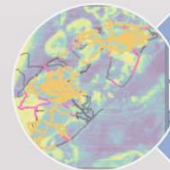
1. aanleiding



2. onderzoeksstrategie



3. Uitvoering nader onderzoek



4. Verwerken en rapportage



5. Aanbevelingen

Cases

- Bodem: Vledder Aa
- Opzoeken lekkage: Vliegveld Spanje
- Milieu: Spittelwasser



Bodemonderzoek Vledder Aa



Uitvraag geofysisch onderzoek

Analyse ondergrond beekdal middenloop Vledder Aa



1. Aanleiding



2. Onderzoeksstrategie



3. Uitvoering nader onderzoek

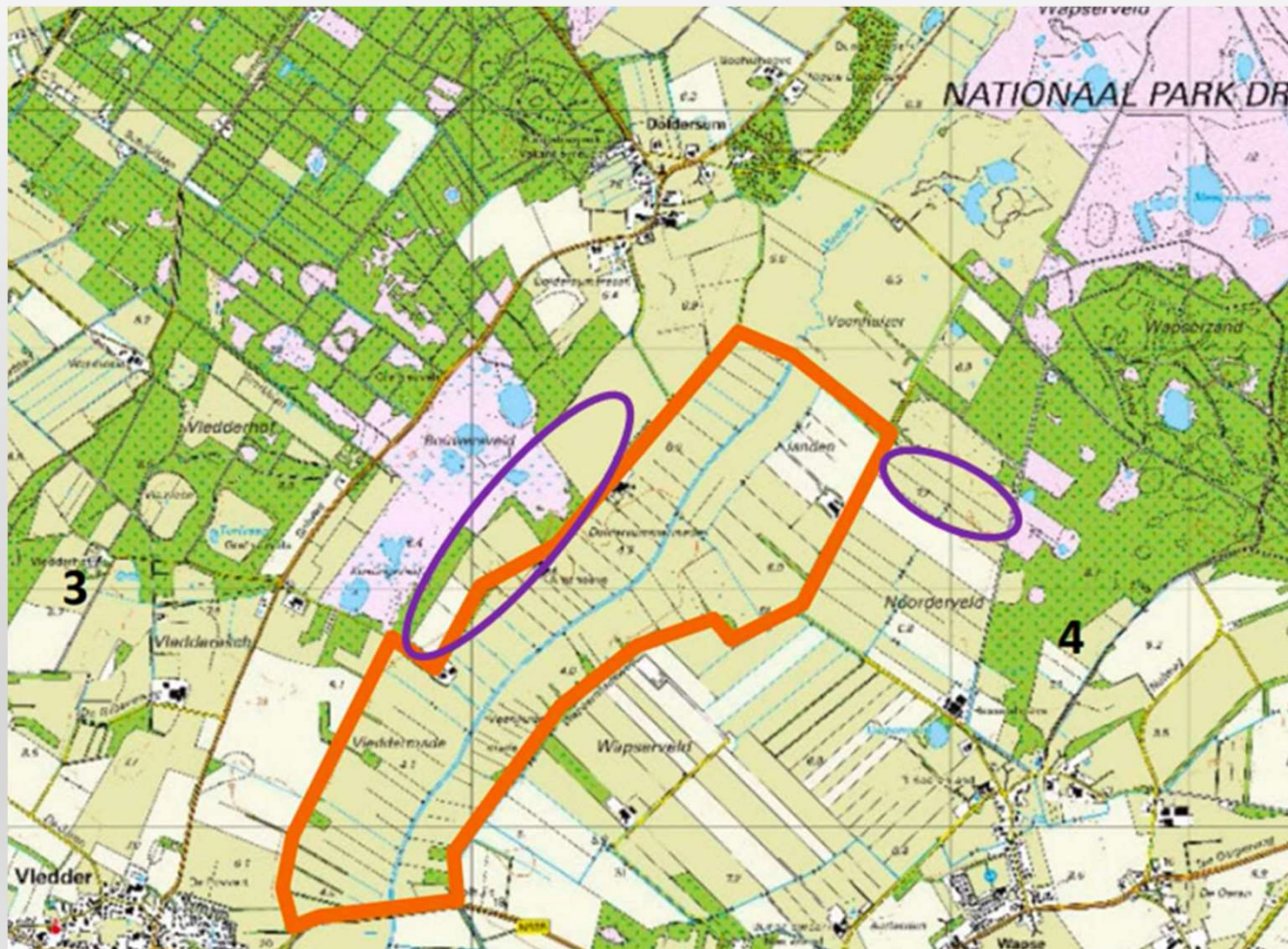


4. Verwerken en rapportage



5. Aanbevelingen

Bodemonderzoek Vledder Aa



1. Aanleiding



2. Onderzoeksstrategie



3. Uitvoering nader onderzoek



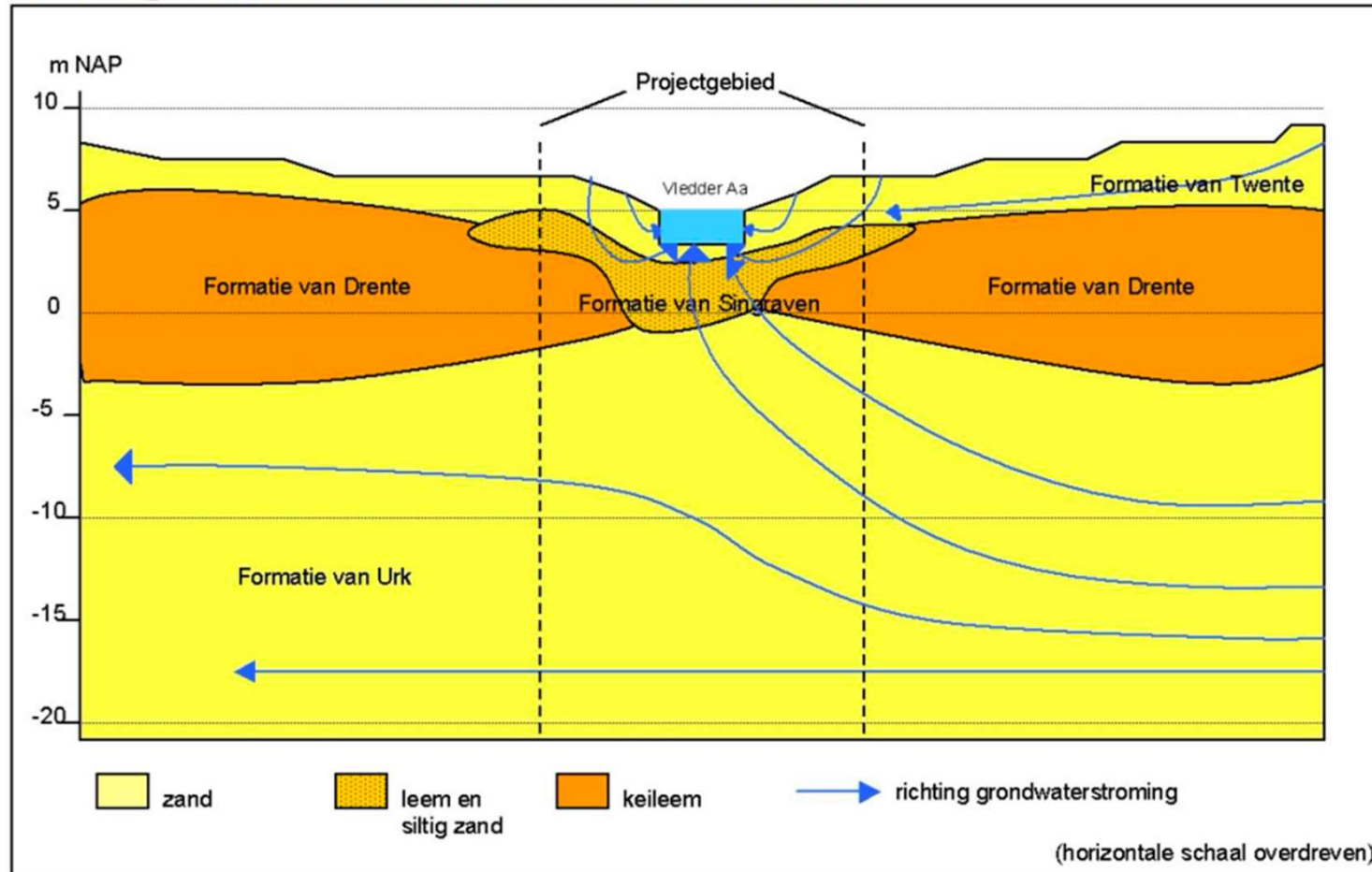
4. Verwerken en rapportage



5. Aanbevelingen

Bodemonderzoek Vledder Aa

Afbeelding 2.1 Schematisatie dwarsdoorsnede door beekdal



1. Aanleiding



2. Onderzoeksstrategie



3. Uitvoering nader onderzoek



4. Verwerken en rapportage



5. Aanbevelingen

Bodemonderzoek Vledder Aa

- Wat is de horizontale verbreiding van de beekleemlaag (Formatie van Singraven) in het beekdal van de middenloop van de Vledder Aa, en wat is de dikte van deze laag.
- Waar bevond zich de voormalige loop van de Vledder Aa (de huidige beekloop is genormaliseerd)?
- Op welke locaties is sprake van veenvoorkomens en wat is de dikte hiervan?



1. Aanleiding



2. Onderzoeksstrategie



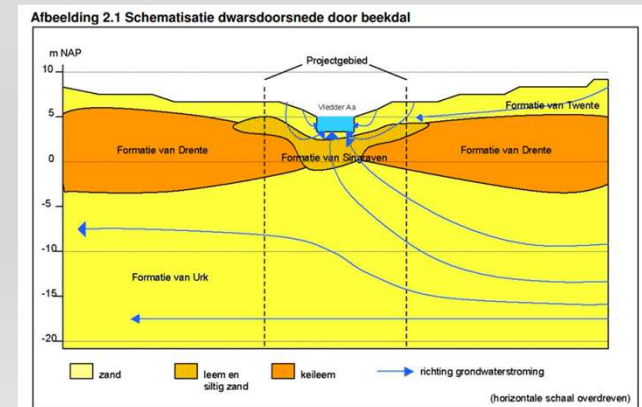
3. Uitvoering nader onderzoek



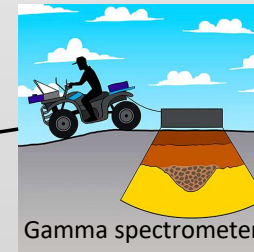
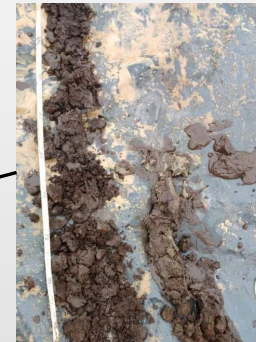
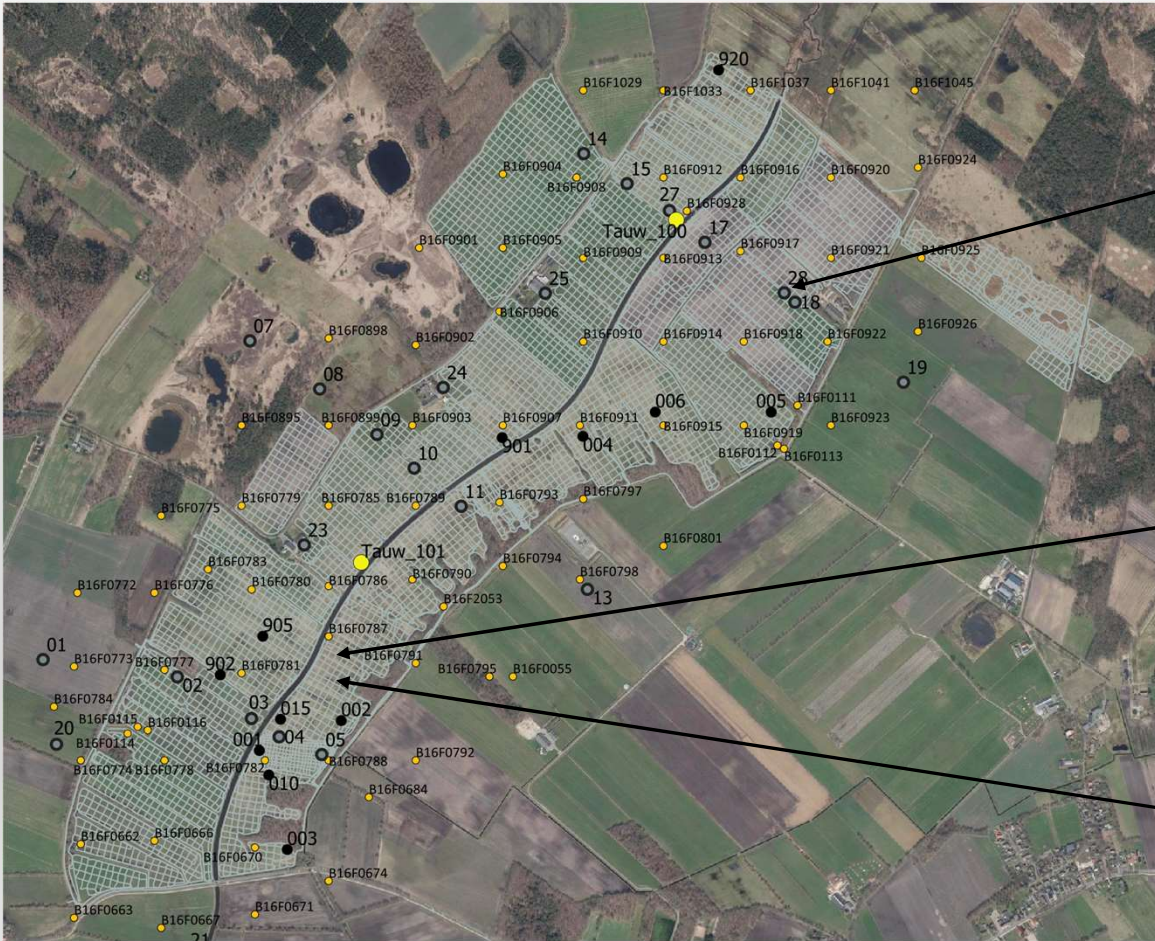
4. Verwerken en rapportage



5. Aanbevelingen

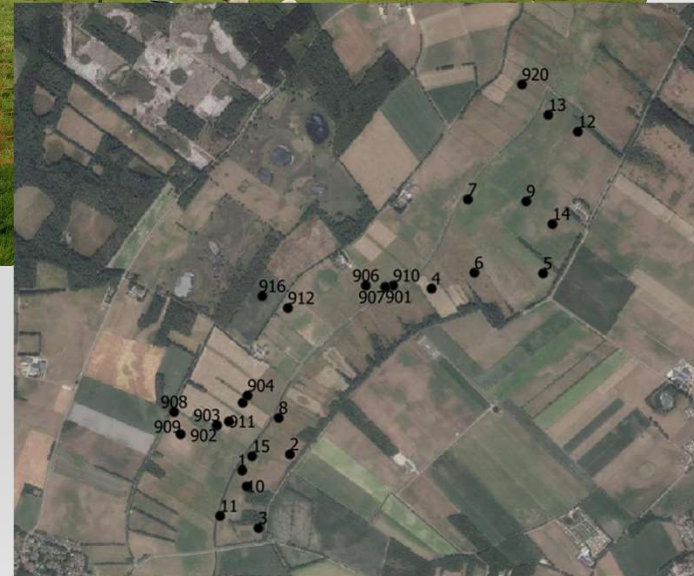


Bodemonderzoek Vledder Aa



- 
1. Aanleiding
 2. Onderzoeksstrategie
 3. Uitvoering nader onderzoek
 4. Verwerken en rapportage
 5. Aanbevelingen

Bodemonderzoek Vledder Aa



1. Aanleiding



2. Onderzoeksstrategie



3. Uitvoering nader onderzoek

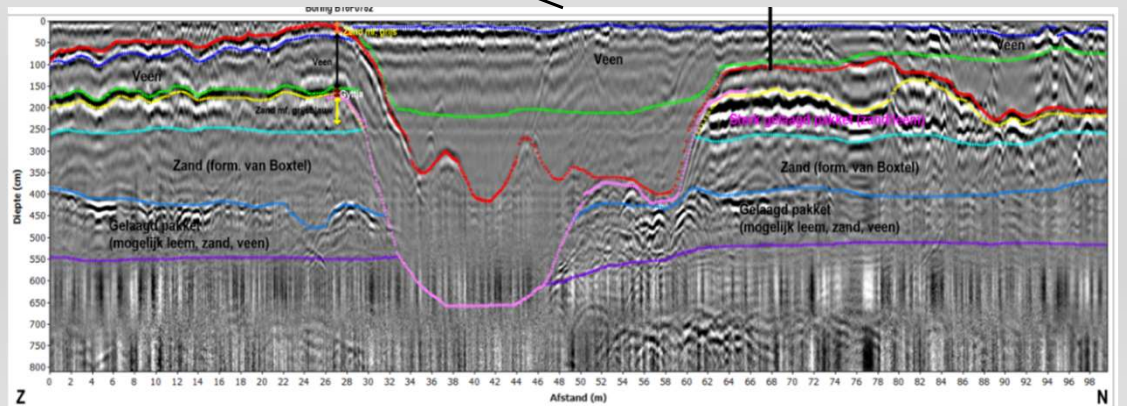
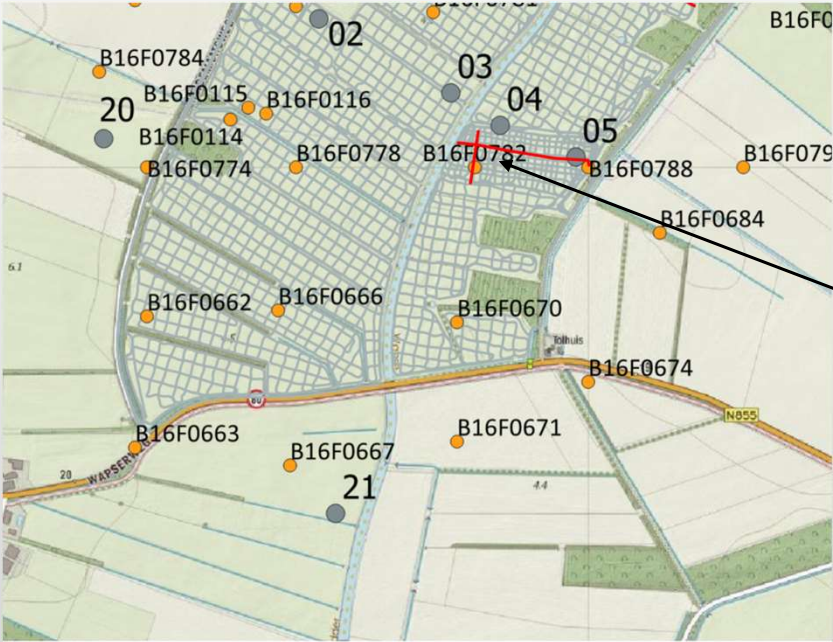


4. Verwerken en rapportage



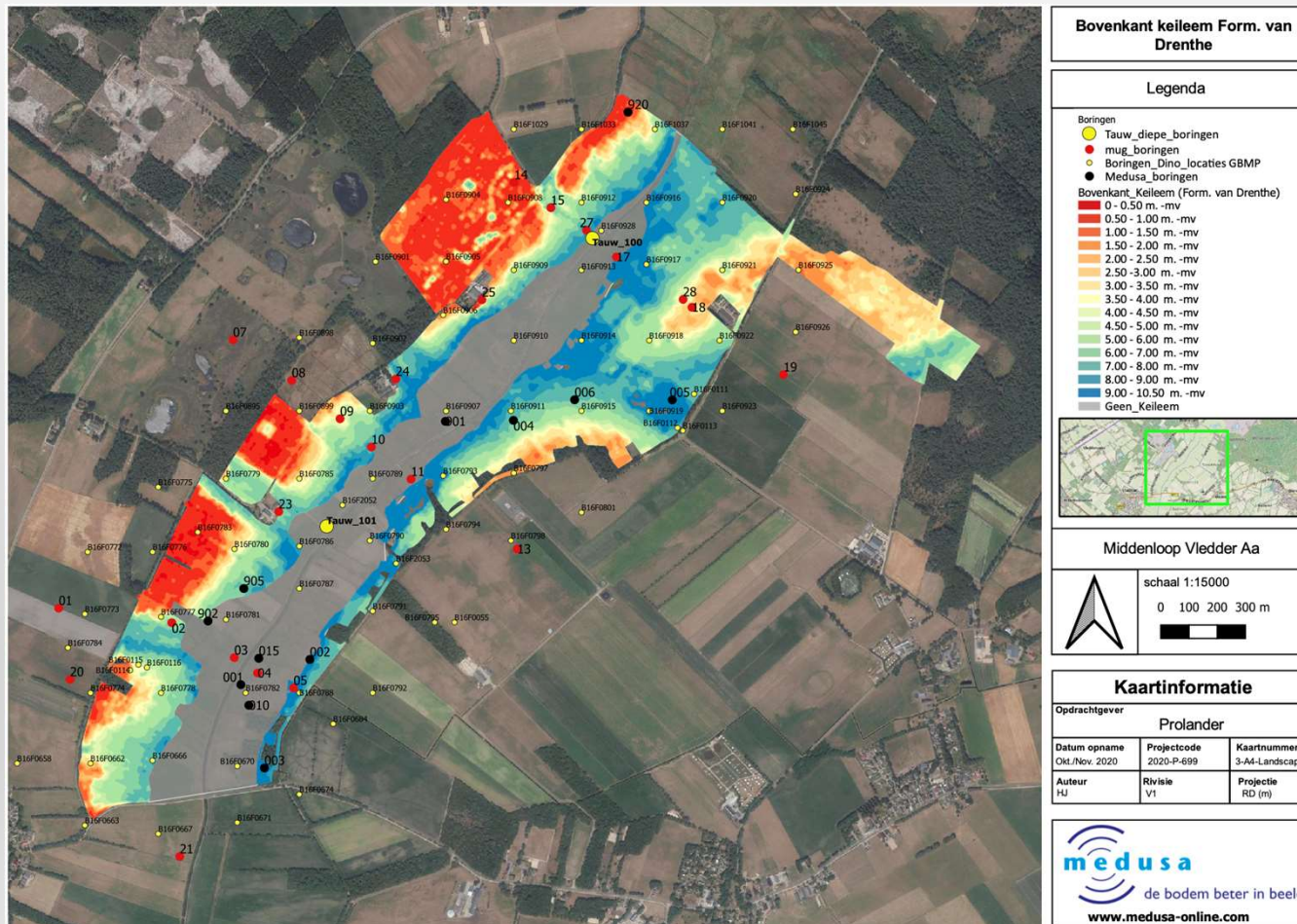
5. Aanbevelingen

Bodemonderzoek Vledder Aa



- 
1. Aanleiding
 2. Onderzoeksstrategie
 3. Uitvoering nader onderzoek
 4. Verwerken en rapportage
 5. Aanbevelingen

Bodemonderzoek Vledder Aa



1. Aanleiding



2. Onderzoeksstrategie



3. Uitvoering nader onderzoek



4. Verwerken en rapportage



5. Aanbevelingen

Bodemonderzoek Vledder Aa



1. Aanleiding



2. Onderzoeksstrategie



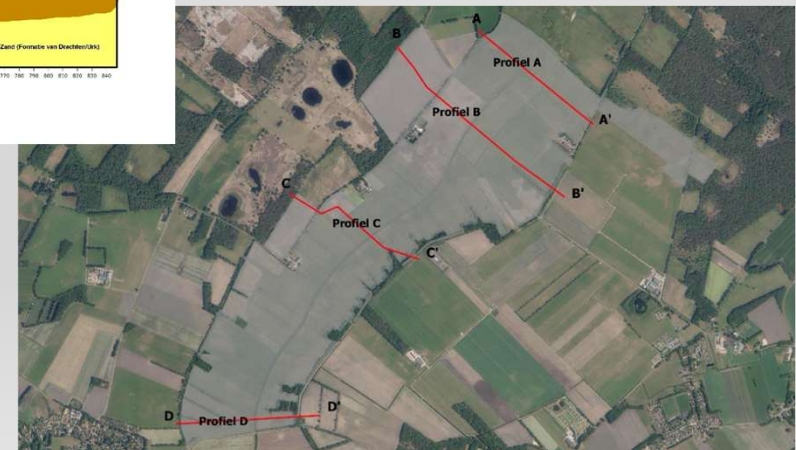
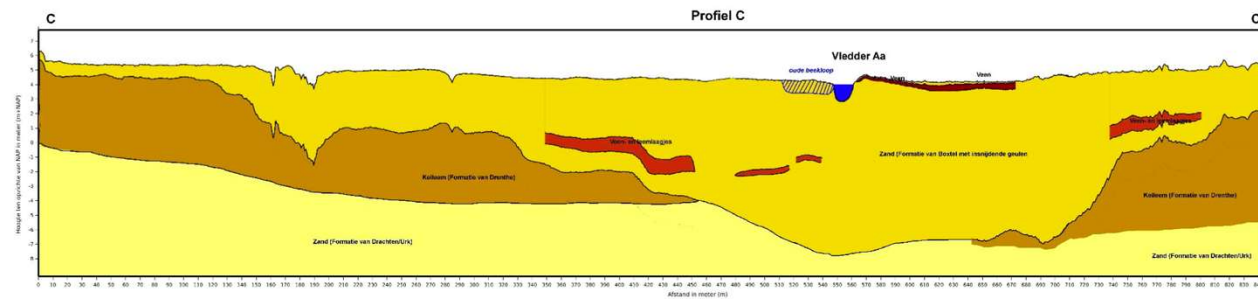
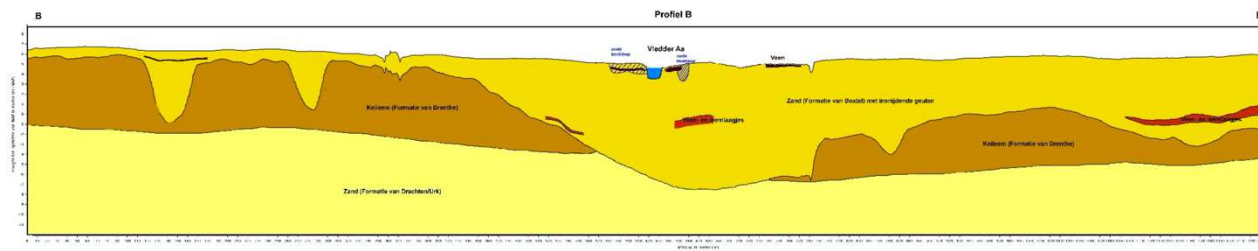
3. Uitvoering nader onderzoek



4. Verwerken en rapportage



5. Aanbevelingen



Bodemonderzoek Vledder Aa



1. Aanleiding



2. Onderzoeksstrategie



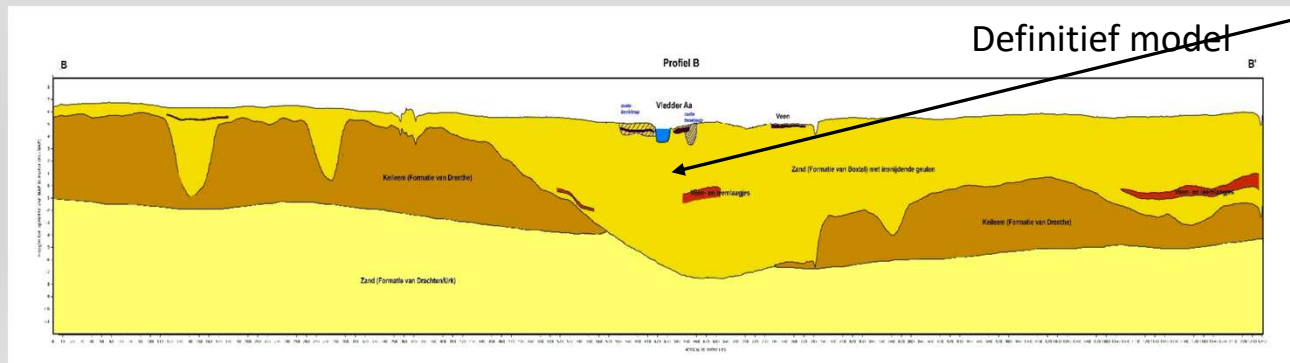
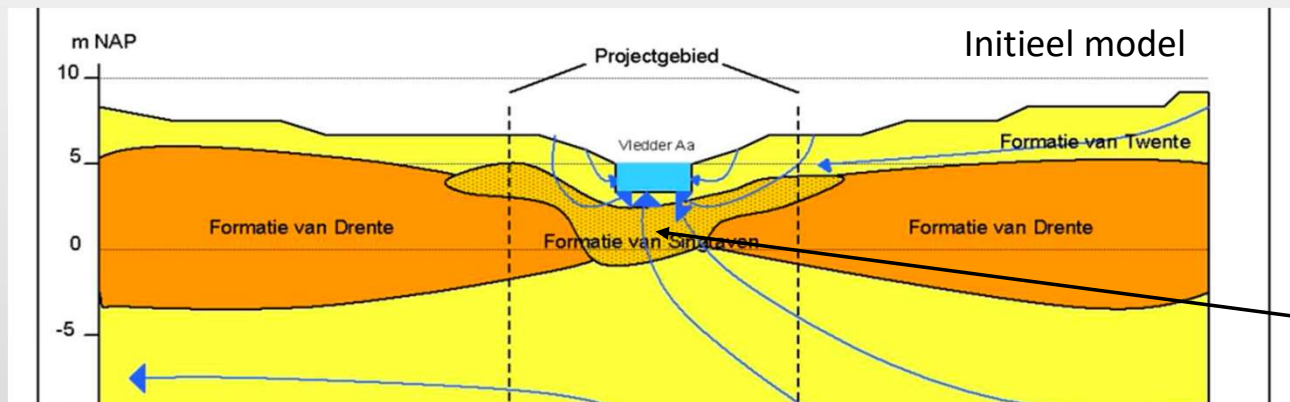
3. Uitvoering nader onderzoek



4. Verwerken en rapportage



5. Aanbevelingen



Groot verschil in aanwezigheid waterkerende lagen

Resultaat: meer focus op totale vernatting ipv hermeandering

Opzoeken lekkage: Vliegveld Spanje

- Waarom op zoek naar mogelijkheid voor onderzoek naar locatie lekkage in leiding:
 - Traditioneel onderzoek (peilbuizen) geeft geen eenduidig beeld
 - Drukverschillen in leiding tonen aan dat kerosine-verlies optreed
 - Locatie (langs taxibaan luchthaven) resulteert beperkingen aanwezigheid, materieel, etc.
 - Ze dienen aantoonbaar alles te doen wat realistisch haalbaar is
- Eerdere ervaringen mbt grondradar:
 - Negatief: dit had niet het gewenste resultaat opgeleverd
 - echter op het moment van uitvraag onduidelijk over hoe dit exact is uitgevoerd, wat de vraag was, etc.
- Uiteindelijke vraag:
 - Is er (een combinatie) van geofysische meetsystemen mogelijk om dit inzichtelijk te krijgen?
 - En in hoeverre is dit realistisch?



1. Aanleiding



2. Onderzoeksstrategie



3. Uitvoering nader onderzoek



4. Verwerken en rapportage



5. Aanbevelingen

Opzoeken lekkage: Vliegveld Spanje

Hallo Jasper,

Advies zoeken bij specialist te bekijken. Dit is een lastig verhaal, maar dat had je waarschijnlijk ook al door.

Het detecteren van olie of kerosine in de bodem is afhankelijk van heel veel verschillende (bodem)parameters.

Olie heeft een lage permittiviteit (electrische constante). Wil je dit in grondradar terugzien, moet de bodem een andere permittiviteit hebben, het verschil komt beter in beeld als het verschil groter is. Water heeft een hoge waarde, droog **Zoeken naar contrasten**. Het gebied lijkt droog en vooral uit zand en grind te bestaan. Voor het dieptebereik van grondradar gunstig maar niet voor een groter verschil tussen de bodem en olie. Niet echt gunstig om het verschil te kunnen zien.

Olie heeft ook een lage conductiviteit (zeer hoge elektrische weerstand). Dit is mogelijk te zien met een EMI **Verschillende technieken onderzoeken** ende spoelafstanden kan ook nog wat gezegd worden over de diepte neten met een EM systeem en de gebieden met zeer lage conductiviteit kunnen uitkarteren. Dan zou je in theorie de zone aan kunnen geven waar de olie zit. Echter het grote probleem hierbij is dat een EMI systeem erg gevoelig is voor metaal of stroomleidingen in de omgeving. De pijpleiding zelf zal al een sterke verstoring geven als deze van ijzer is (dit is een enorm sterke geleider= lage weerstand) En overstemt de **Rekening houden met achtergrond ruis** en, metalen rooster, wapening in de verharding etc.. geeft allemaal verstoring. Tot waar de verstoring effect heeft is lastig te zeggen, maar als je de olie wilt opsporen op 5 meter diepte moet er zeker in een straal van 10-20 meter geen verstoringbron aanwezig zijn. Dat lijkt mij ter plaatse van de spil lastig.

Eerder onderzoek er met grondradar was gemeten. Waar wij wel benieuwd naar zijn is hoe en met wat voor uitgevoerd. en of de bodem vocht of droog is (hoe diep zit het grondwater) en is een gebied ingemeten of alleen een paar lijnen.

Belooft geen dingen die je niet waar kan maken om deze vraag te beantwoorden. Uiteraard willen we



1. Aanleiding



2. Onderzoeksstrategie



3. Uitvoering nader onderzoek

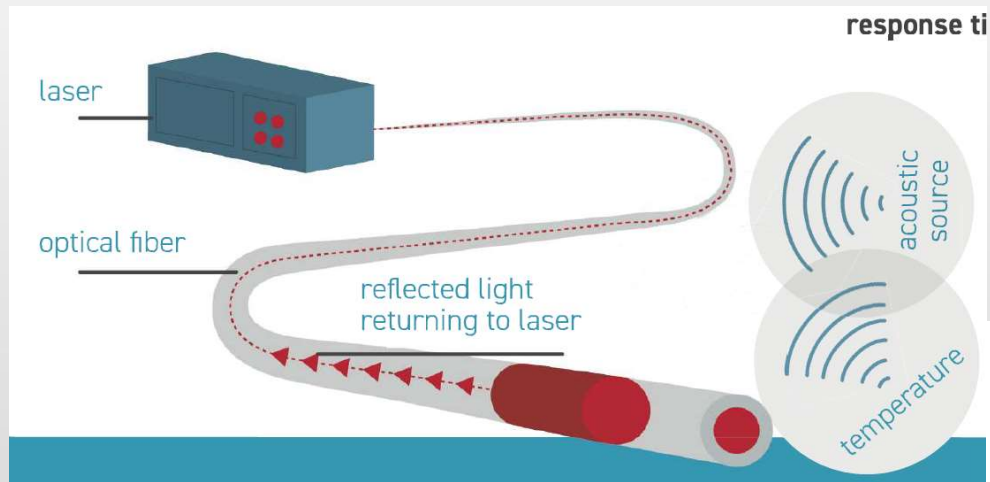


4. Verwerken en rapportage



5. Aanbevelingen

Opzoeken lekkage: Vliegveld Spanje



1. Aanleiding



2. Onderzoeksstrategie



3. Uitvoering nader onderzoek



4. Verwerken en rapportage



5. Aanbevelingen

DAS application: pipeline leakage



Opzoeken lekkage: Vliegveld Spanje

- Voorbespreking – 2 opties benoemd:
 - Combinatie van geofysische meetsystemen
 - Risico's en beperkingen benoemd
 - Apparatuur niet aanwezig in Spanje, materieel en expertise invliegen – hoge kosten
 - Slagingskans ingeschat op 33%
 - Acoustische sensing via glasfibre
 - Slagingskans ingeschat op 80%
 - Hoge investering (>75kEUR) en lange aanloop (4-6 maanden)
- Eindconclusie:
 - Geen gebruik gemaakt van de mogelijkheden
 - Tevreden klant – realistische afweging en geen onnodige kosten
 - Bedrijfsmatig ervoor gekozen om de volledige leiding uit dienst te nemen en tankprocedure anders in te richten



1. Aanleiding



2. Onderzoeksstrategie



3. Uitvoering nader onderzoek

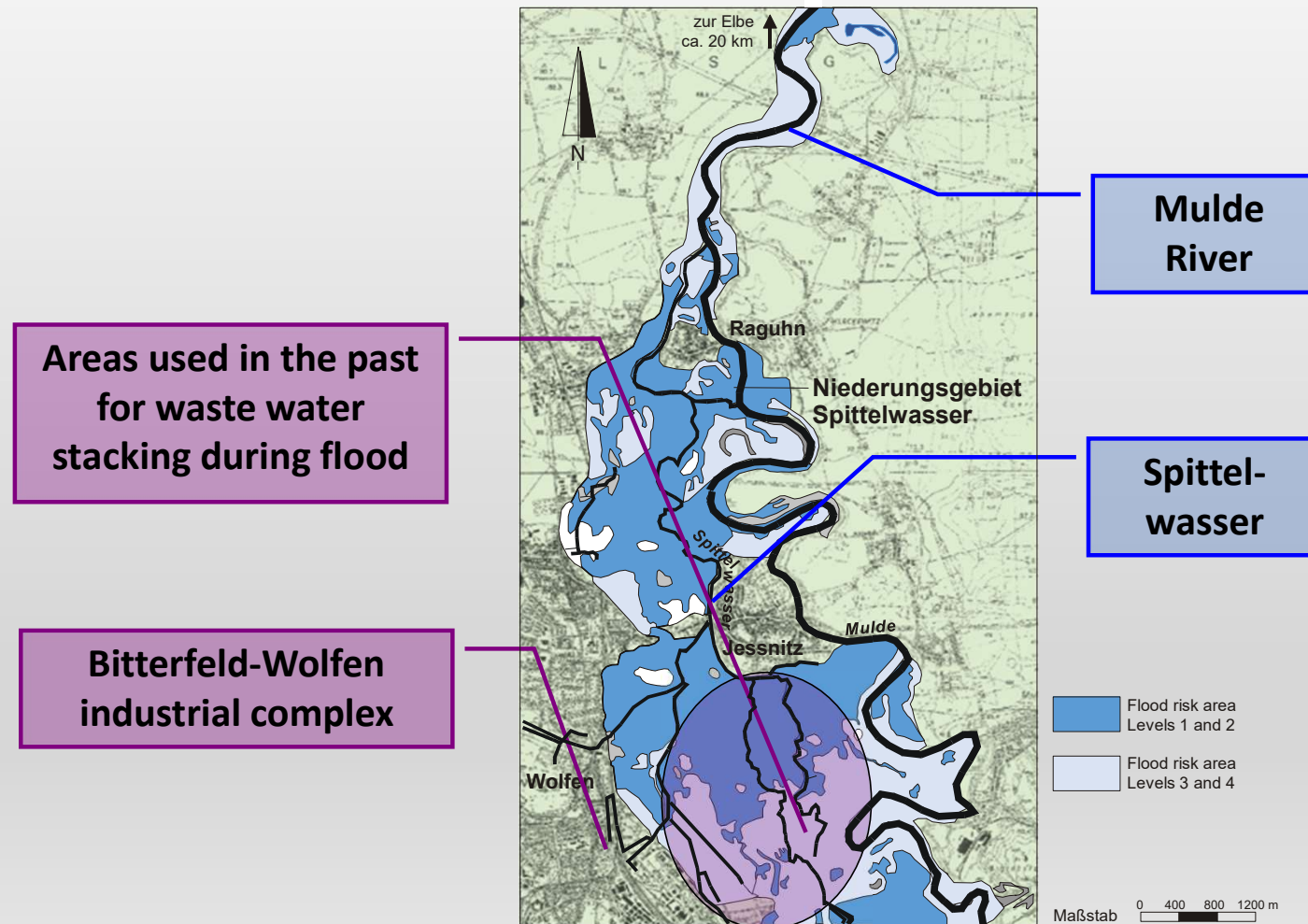


4. Verwerken en rapportage



5. Aanbevelingen

Milieu onderzoek Spittelwasser



1. Aanleiding



2. Onderzoeksstrategie



3. Uitvoering nader
onderzoek



4. Verwerken en rapportage



5. Aanbevelingen

Milieu onderzoek Spittelwasser

Hypothese

- Verontreiniging gebonden aan (fijne) sedimentdeeltjes en afgezet tijdens hoog water
- Concentraties radionucliden (K, U, Th, Cs) zijn direct gerelateerd aan de bodemmatrix en kunnen op afstand worden gemeten
- Deze concentraties radionucliden zijn daarmee een voorspeller “Proxie” voor verontreiniging



1. Aanleiding



2. Onderzoeksstrategie



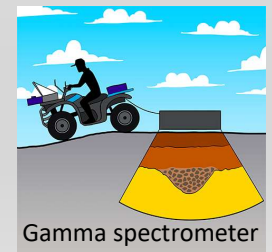
3. Uitvoering nader onderzoek



4. Verwerken en rapportage



5. Aanbevelingen



Milieu onderzoek Spittelwasser

- Toegankelijk terrein, gemeten met quad:
 - ca. 130 ha
 - 5 survey zones
 - 47 bodemonsters
- Niet-toegankelijk terrein (vergunningen!), gemeten met drone
 - 3 locaties
 - 50 ha
 - 15 bodemonsters



1. Aanleiding



2. Onderzoeksstrategie



3. Uitvoering nader onderzoek

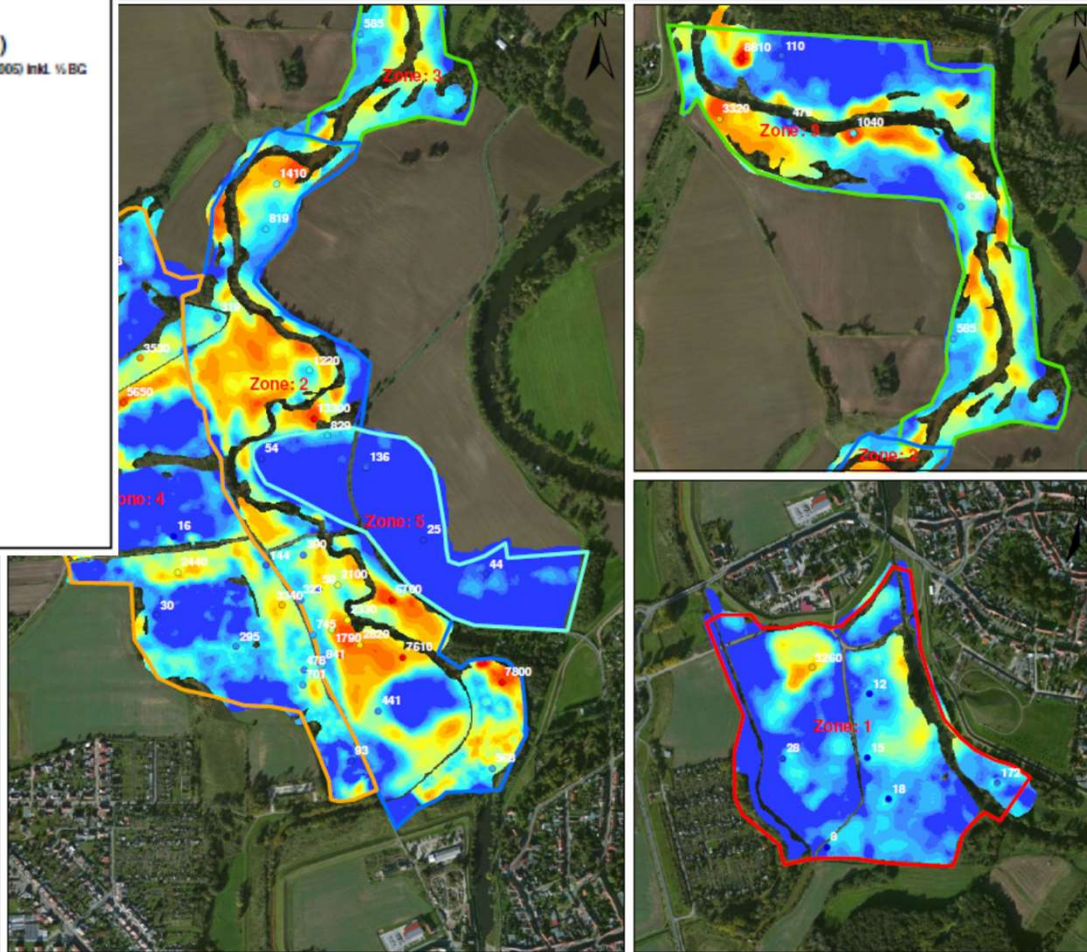
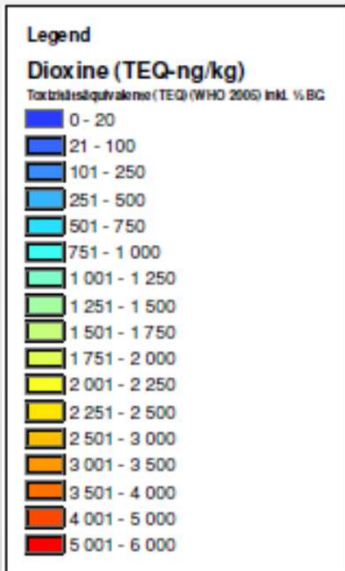


4. Verwerken en rapportage

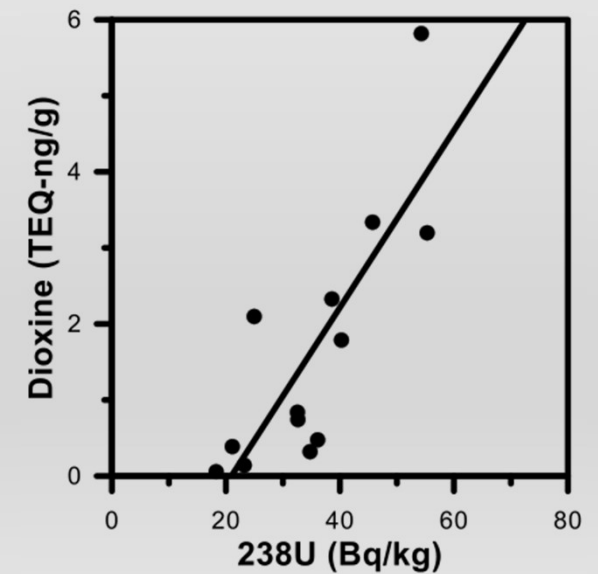


5. Aanbevelingen

Milieu onderzoek Spittelwasser

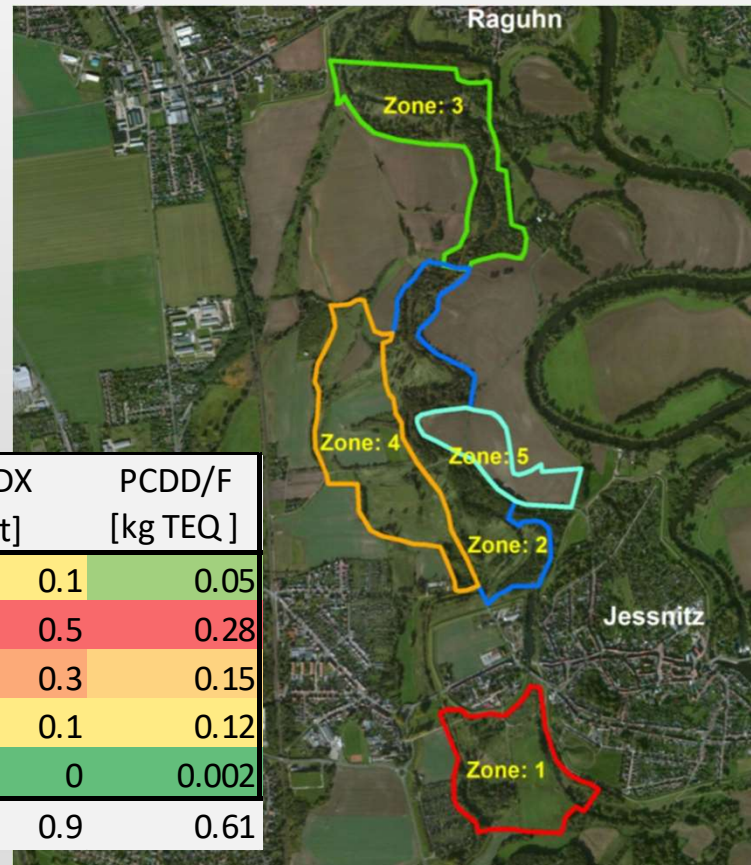


1. Aanleiding
2. Onderzoeksstrategie
3. Uitvoering nader onderzoek
4. Verwerken en rapportage
5. Aanbevelingen



Milieu onderzoek Spittelwasser

- Inzicht in load per zone
- Gericht saneren:
 - stop het geld waar de grootste risico's zijn



	Area [ha]	Sn org. [kg]	HCH [t]	DDX [t]	PCDD/F [kg TEQ]
Zone 1	24.3	2.2	0.9	0.1	0.05
Zone 2	32.9	7.3	9.9	0.5	0.28
Zone 3	27.2	4	5.2	0.3	0.15
Zone 4	35.3	4.7	1.9	0.1	0.12
Zone 5	14.1	0.008	0.2	0	0.002
Gesamt	133.8	18.2	18.2	0.9	0.61



1. Aanleiding



2. Onderzoeksstrategie



3. Uitvoering nader
onderzoek



4. Verwerken en rapportage



5. Aanbevelingen

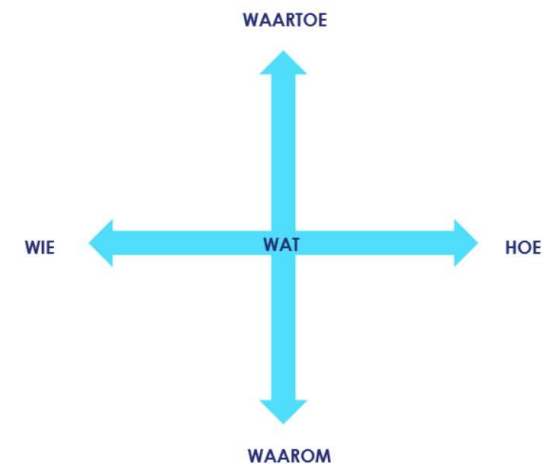
Conclusies

- Afwijken van standaard methodiek voor bodemonderzoek?

1. WAAROM: Als de standaard methodiek niet het gewenste resultaat/kwaliteit biedt
2. WAARTOE: Indien aanvullende gegevens voordelen opleveren in de verder planvorming
3. HOE: In het kader van uitvoeringsbeperkingen
4. WIE: De opdrachtgever vraagt erom



Veranderredenering



Aandachtspunten en aanbevelingen

- Top 3 aandachtspunten:

1. NTA 5755 is geen protocol: het is een werkafpraak hoe je een strategie kunt inrichten
 - Is de informatie in het kader van processturing gewenst of als verificatie?
 - Dien je voorafgaand het bevoegd gezag ervan op de hoogte te stellen?
 - Hoe borg je de resultaten – verificatie van de resultaten?
2. Onderschat het belang van de interpretatie van de gegevens niet!
 - De uitvoering van de metingen is één onderdeel, de interpretatie is een specialisme.
 - De verschillende aanbieders hebben hun eigen specialisme. Gebruik de juiste partij hiervoor
3. Neem ruimte om de resultaten te bespreken (ingenieursbureau ⇔ uitvoeringspartij):
 - Domeinkennis is verschillend – interpreteer je de resultaten hetzelfde?

- Top 3 aanbevelingen:

1. Als specialist binnen adviesbureau: probeer zelf bij de gesprekken met de klant aanwezig te zijn
2. Betrek zo snel mogelijk een specialist van een uitvoeringspartij: gebruik de KAGO app
<https://www.geobusiness.nl/ledenservice/kago/selectie>
3. Wees altijd eerlijk over de haalbaarheid en risico's

Omdat bodeminformatie beter kan.

Afwijken van de standaard methodiek voor bodemonderzoek?

