

Verbreiding Wilhelminakanaal Tilburg: effect op bebouwing door bodemdaling

Een samenspel tussen geotechniek en bodemkunde

John Kimenai, Leon Tiggelman (Heijmans)

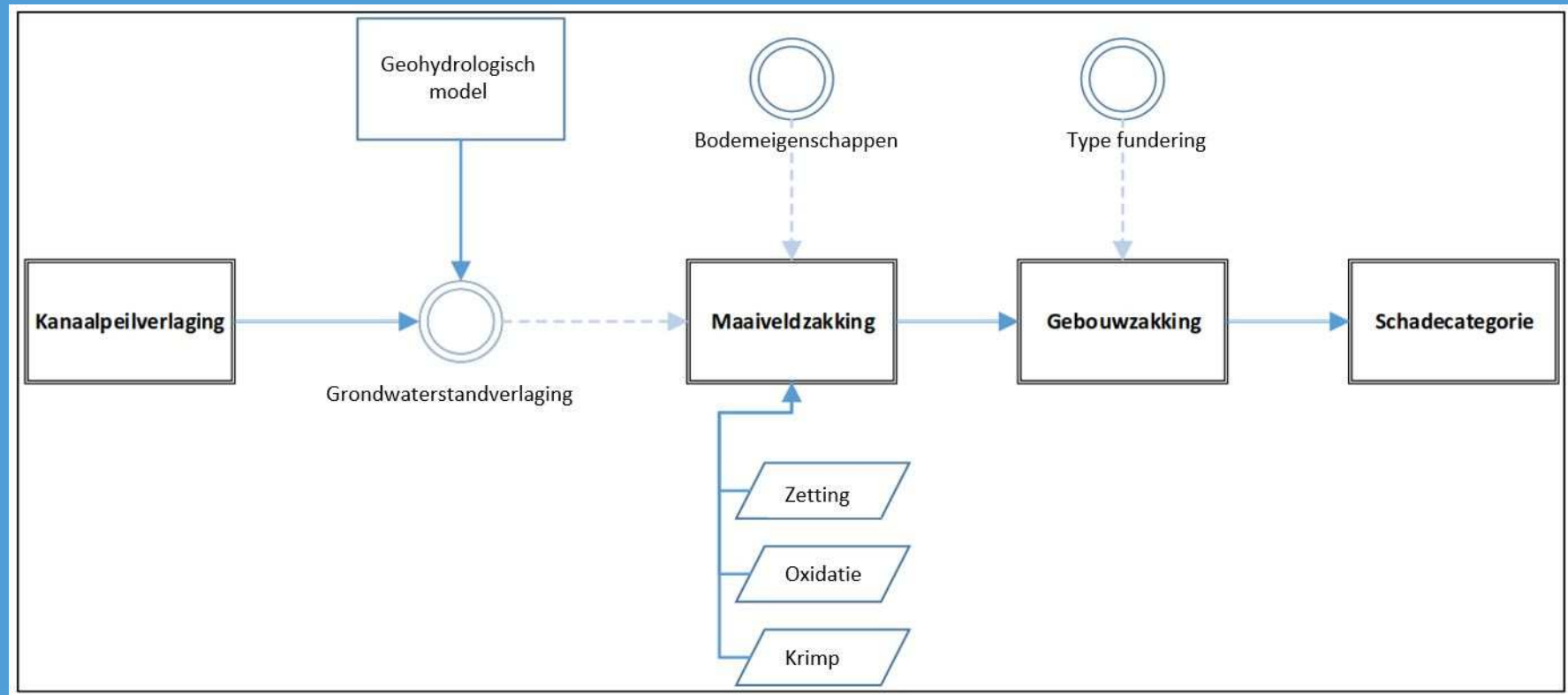
Gerben Bakker, Rob Hendriks, Willy de Groot, Rob Kselik, Jan vd Akker, Falentijn Assinck, Eduard Hummelink, Pieter Dijk, Toon Helmink (WENR)



Wilhelminakanaal Tilburg – Uitgangssituatie



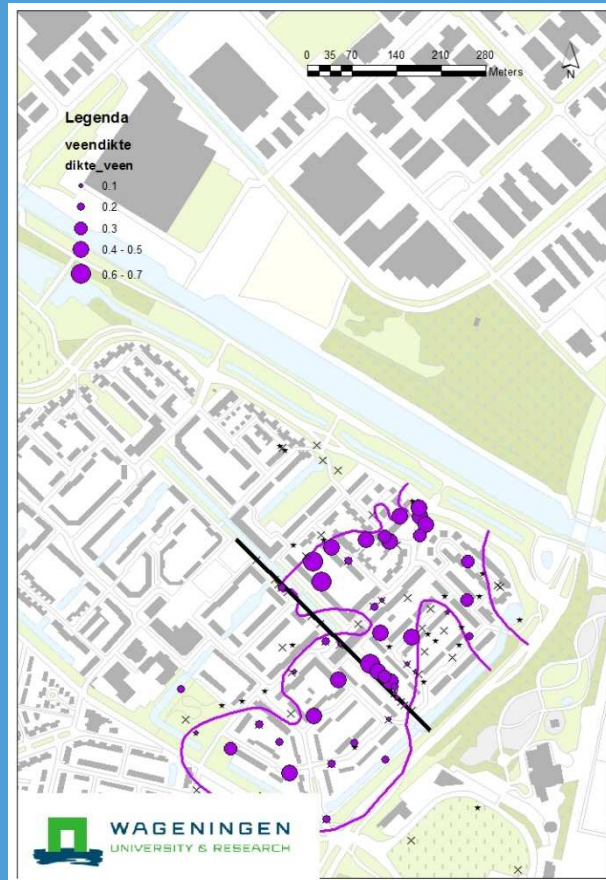
Wilhelminakanaal Tilburg – Projectschema



Voorspelling maaiveldzakking & mogelijke schade

- **Grondwatermodel** Huidig en toekomst als basis
- **Bodemkartering**: waar liggen krimp- en oxidatiegevoelige lagen (veen, leem)
- **Monsternamen** in veld
- **Metingen** (tbv modellering water+zuurstof in bodem):
 - bodem hydro-fysische gegevens in lab (waterretentie, krimp, doorlatendheid, OS, etc)
 - zuurstofprofielen in veld
- **Modellering** van vocht- en zuurstofverdeling in bodem
- Berekening krimp, oxidatie, zetting → **Kans op schade**

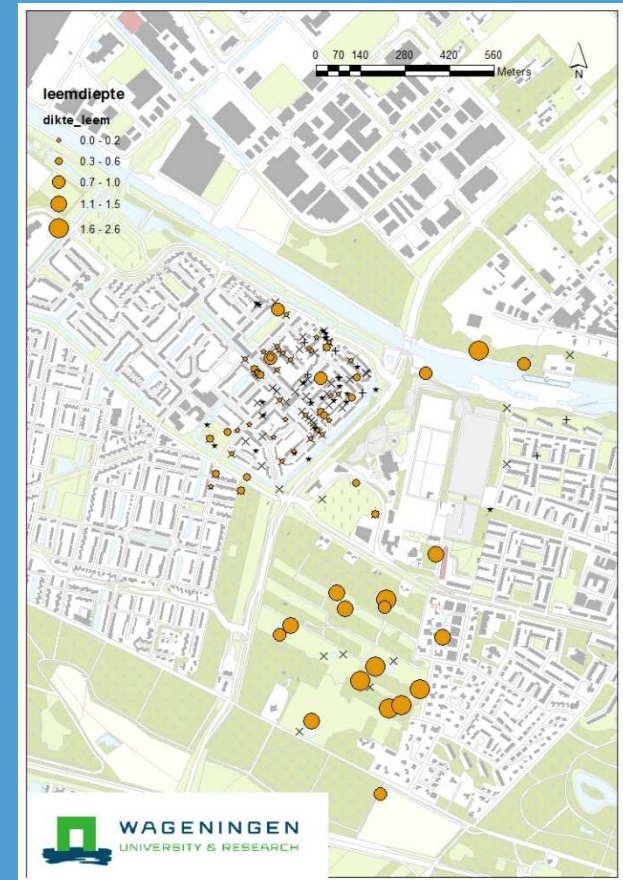
Fase II: Veldwerk – kartering



DIKTE VEEN

Totaal 122
handboringen tot
4 m diepte

meeste met
profielbeschrijving



DIKTE LEEM

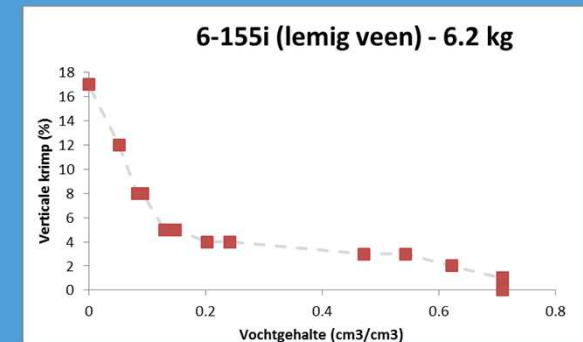
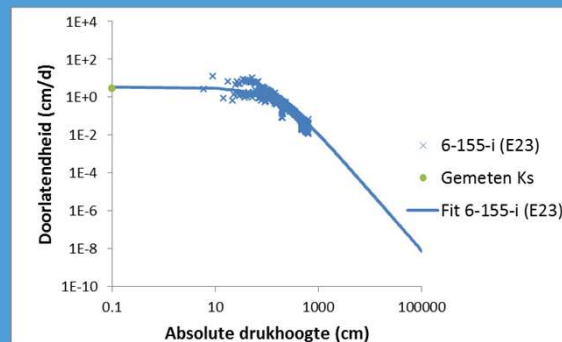
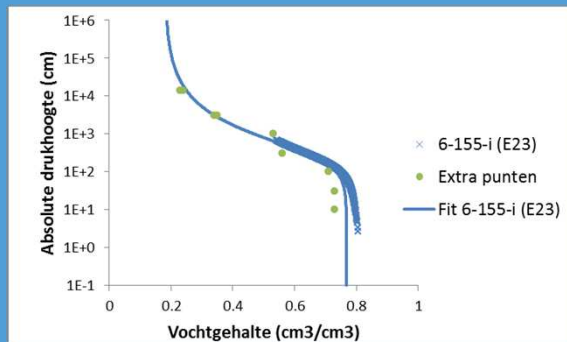
Fase II Veldwerk: monsternamen



Fase II Veldwerk: monsternamen



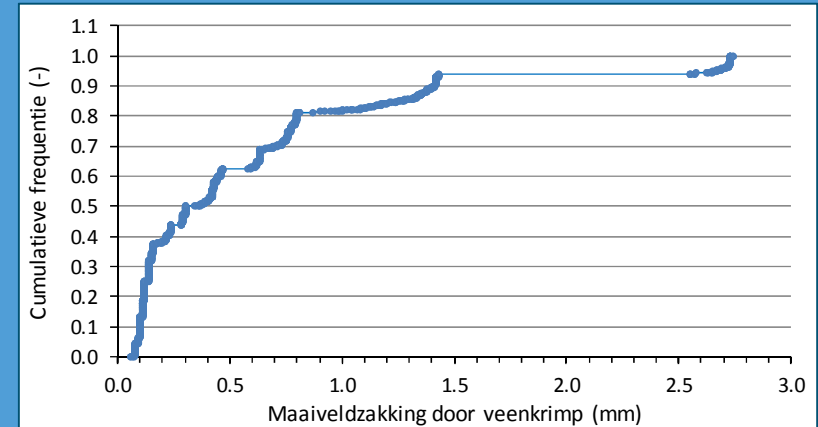
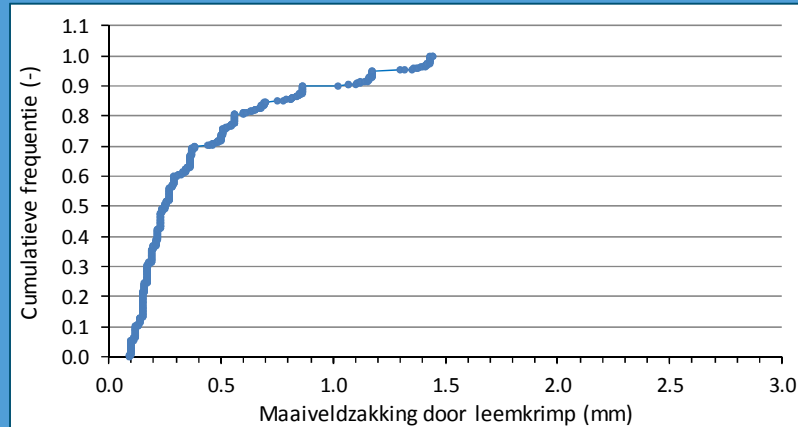
Laboratoriumanalysen bodem hydro-fysica



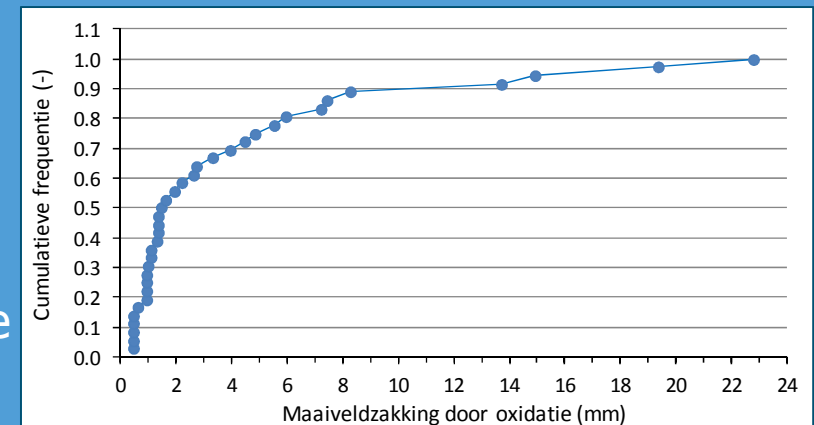
Modellering

- Op basis van meetgegevens veld en lab:
 - geparametriseerd: o.a. vocht & krimp (SWAP)
 - gekalibreerd: o.a. oxidatie (ANIMO)
- Uitvoering vele modelruns voor verschillende krimpkarakteristieken, veen- en leemlaagdikten, grondwaterstanddalingen en bodemprofielen
- Resultaten:
 - In frequentiediagrammen en plek specifiek (totaal 95 modellen)
 - Rekenregels voor Heijmans tbv schadecategorieën

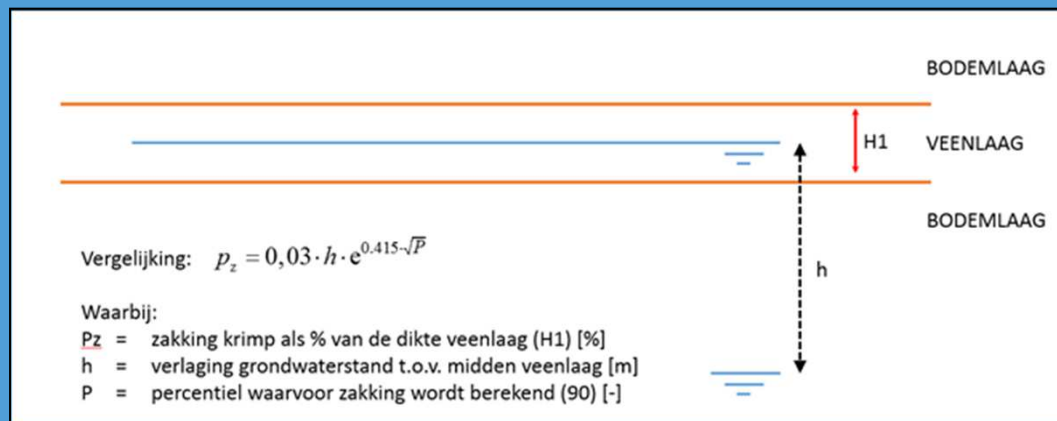
Resultaten: Frequentiediagrammen



De waarde 0,9 op de y-as is het 90^e-percentiel dat aangeeft dat van 90% van de doorgerekende varianten de krimp kleiner is dan de bijbehorende waarde op de x-as.

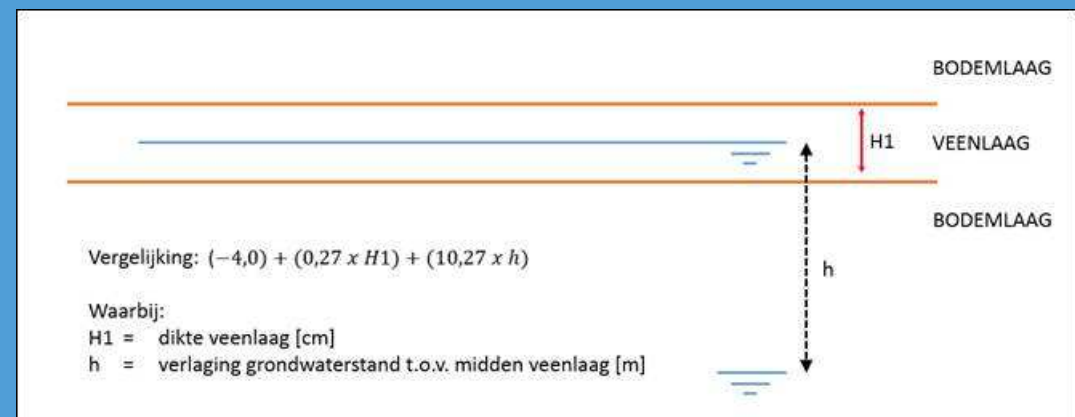


Resultaten: Rekenregels tbv schademodel Heijmans



*Rekenregel
krimp veen*

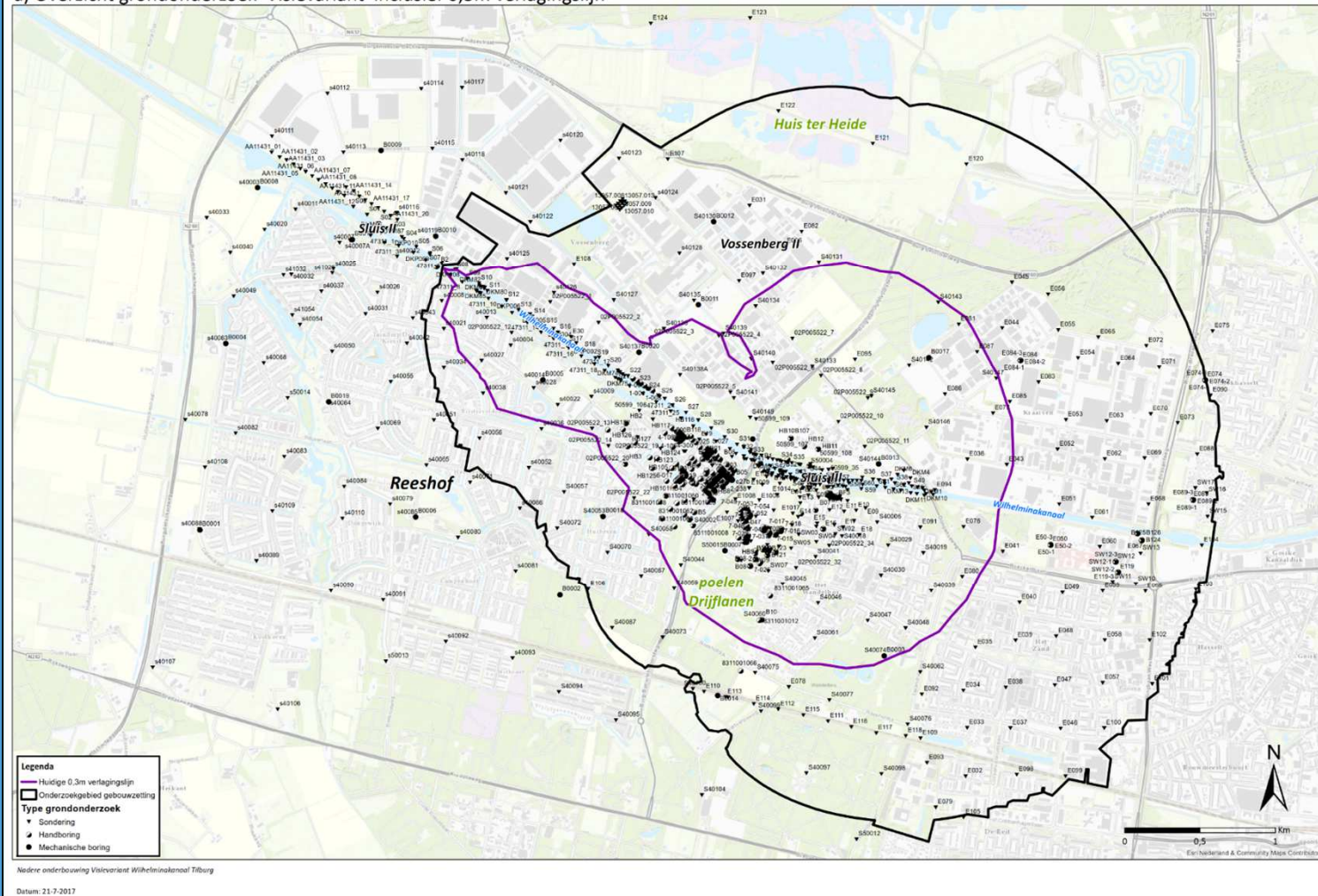
*Rekenregel
oxidatie veen*



Visievariant

Studiegebied veldonderzoek bodem

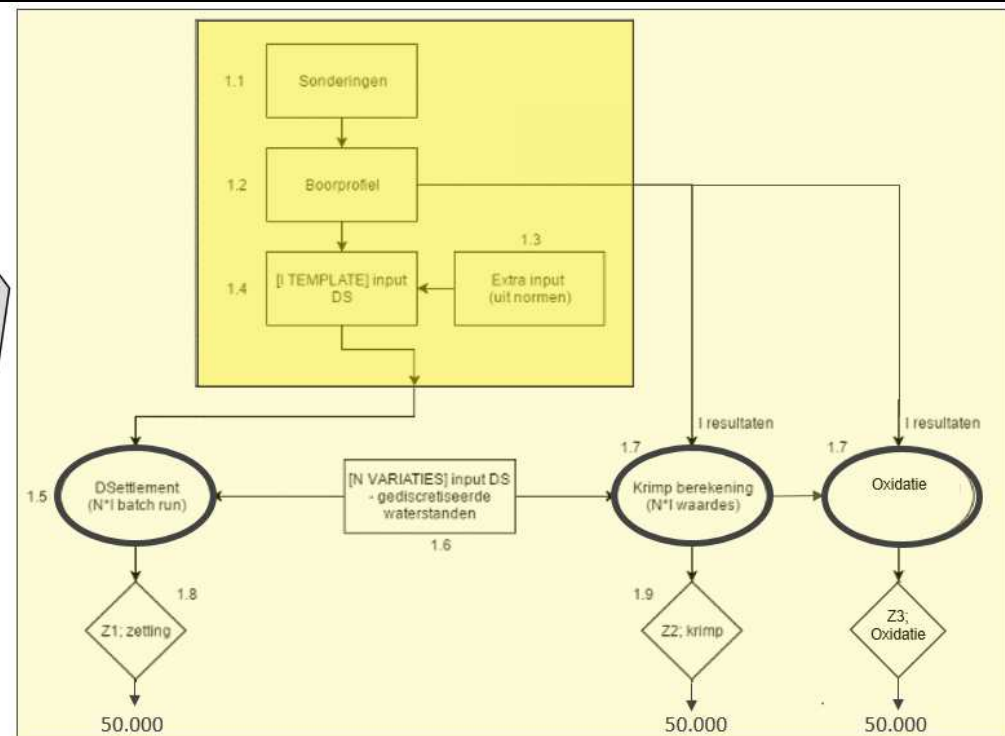
a) Overzicht grondonderzoek 'Visievariant' inclusief 0,3m verlagingsslijn



Methodiek van rekenregel naar schade

- In totaal ca. 1000 onderzoekpunten (sonderingen & boringen);
- Resultaat onafhankelijk van de gws-verlaging. Max. 2,5m gws-verlaging → 50 stapjes van 50mm t.b.v. dataset;
- Dataset met 150.000 resultaten.

Big Data



Resultaten

Fictieve voorbeelden

Kale ingreep



Scenario xxx, variant



Conclusies methodiek

- In korte tijd aanzienlijke verdieping en verfijning aangebracht;
- Gevolgen inzichtelijk gemaakt;
- Regionale spreiding van de resultaten inzichtelijk;
- OG & reviewteam enthousiast.

Dank voor de aandacht



Rapport download:
<http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/420191>