

TNO-rapport**TNO 2022 R10289****Kwaliteitstoetsingsdocument Kleine Release
GeoTOP Zuid-Holland****Geologische Dienst Nederland**Princetonlaan 6
3584 CB Utrecht
Postbus 80015
3508 TA Utrechtwww.tno.nl

T +31 88 866 42 56

Datum	10 februari 2022
Auteur(s)	F.S. Busschers
Aantal pagina's	12
Aantal bijlagen	0
Opdrachtgever	De directeur Geologische Dienst Nederland
Projectnaam	BRO documentatie & Standaarden -GIP Ondiepe modellering 2019
Projectnummer	060.47571

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2022 TNO

Inhoudsopgave

1	Inleiding – doel en context van dit rapport	3
2	Het geologisch ondergrondmodel Kleine Release GeoTOP Zuid-Holland	4
3	Werkwijze voor de eindcontrole en beoordeling van de kwaliteit	5
4	Belangrijkste aandachtspunten uit de eindcontrole	6
4.1	Controle herberekening meest waarschijnlijke lithoklasse	6
4.2	Controle herstel fout in de Basisveen Laag	11
5	Ondertekening	12

1 Inleiding – doel en context van dit rapport

Dit rapport geeft een beschrijving van de beoordeling van de kwaliteit van het geologische ondergrondmodel GeoTOP v1.4.1, modelgebied Zuid-Holland. In een zogenaamde 'kleine release' zijn twee belangrijke aspecten van dit modelgebied verbeterd (Stafleu, 2021):

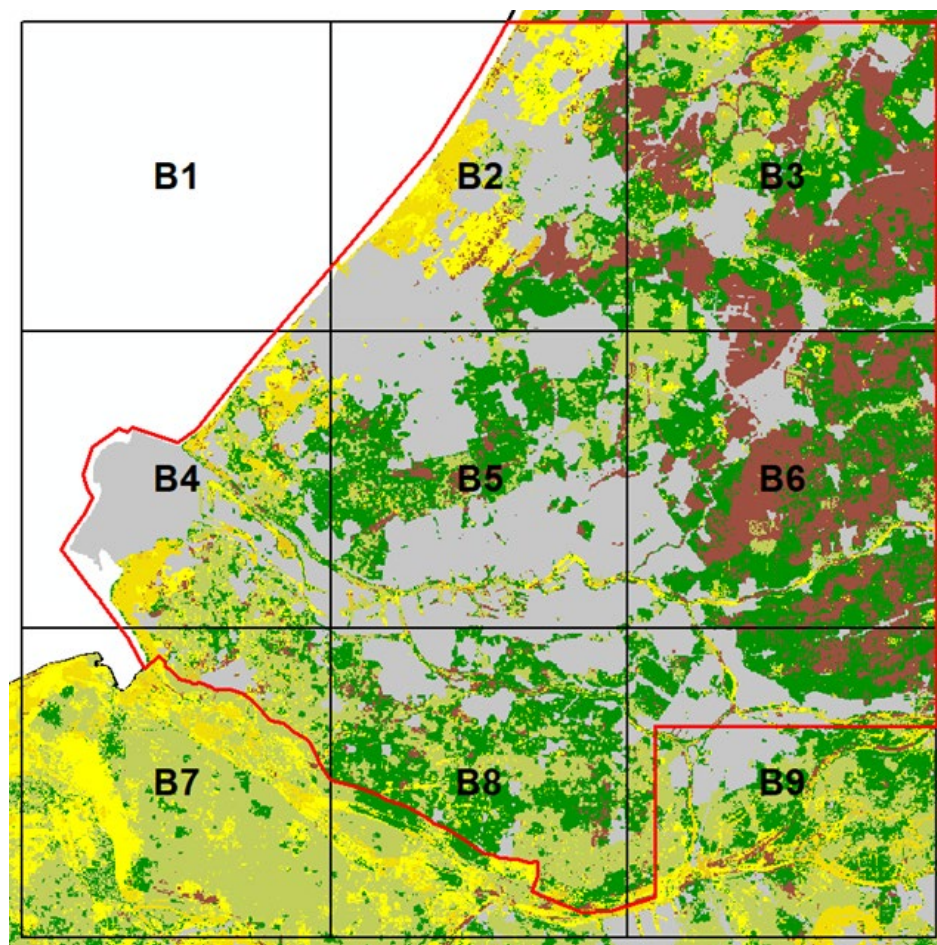
- De herberekening van de *meest waarschijnlijke lithoklasse* in het modelgebied. Deze herberekening is uitgevoerd door:
 - Berekening van het *target histogram* per geologische eenheid en per blok.
 - Toepassen van het Soares-algoritme per geologische eenheid en per blok, met als input de 100 realisaties van lithoklasse en het *target histogram*.
- Herstel van een fout in de berekening van de *kansen op lithoklasse* en de *modelonzekerheid van lithoklasse* in de Basisveen Laag. Deze fout is opgelost door:
 - De kansen voor de Basisveen Laag met 10 te vermenigvuldigen.
 - De modelonzekerheid van lithoklasse 1 opnieuw te berekenen op basis van de nieuwe kansen.

Met de kleine release van GeoTOP Zuid-Holland ontstaat zowel een nieuwe versie van GeoTOP Zuid-Holland, namelijk versie 1.2 (vervangt versie 1.1), als van GeoTOP, namelijk versie 1.4.1 (vervangt versie 1.4). Omdat modelgebied Zuid-Holland niet in zijn geheel opnieuw is samengesteld blijft het "in onderzoek". Een volledige beschrijving van de totstandkoming van het model is te vinden in TNO-rapport *R10287 Totstandkomingsrapport Kleine Release GeoTOP Zuid-Holland* (Stafleu, 2022).

¹ De betekenis en berekening van het attribuut *modelonzekerheid van lithoklasse* wordt uitgelegd in het Totstandkomingsrapport (Stafleu et al., 2019) en in een kort document op DINOloket (TNO – Geologische Dienst Nederland, 2014b).

2 Het geologisch ondergrondmodel Kleine Release GeoTOP Zuid-Holland

Zuid-Holland is onderdeel van de westelijke Rijn-Maas delta en wordt gekenmerkt door Holocene kleiige en venige afzettingen doorsneden door zandige fluviatiele en estuariene geullichamen achter een zandige kust barrière (F. van Nieuwkoop, Echteld, Naaldwijk) (Fig. 2.1). Het Pleistoceen bestaat overwegend uit zandige fluviatiele afzettingen (F. v. Kreftenheye, Urk, Sterksel en Waalre) met hierop een dunne laag periglaciale en eolische afzettingen (F. v. Boxtel).



Figuur 2.1: Bovenaanzicht van de meest waarschijnlijke lithoklasse in modelgebied GeoTOP Zuid-Holland (rood omlijnd) met de negen blokken (zwart, B1 t/m B9).

3 Werkwijze voor de eindcontrole en beoordeling van de kwaliteit

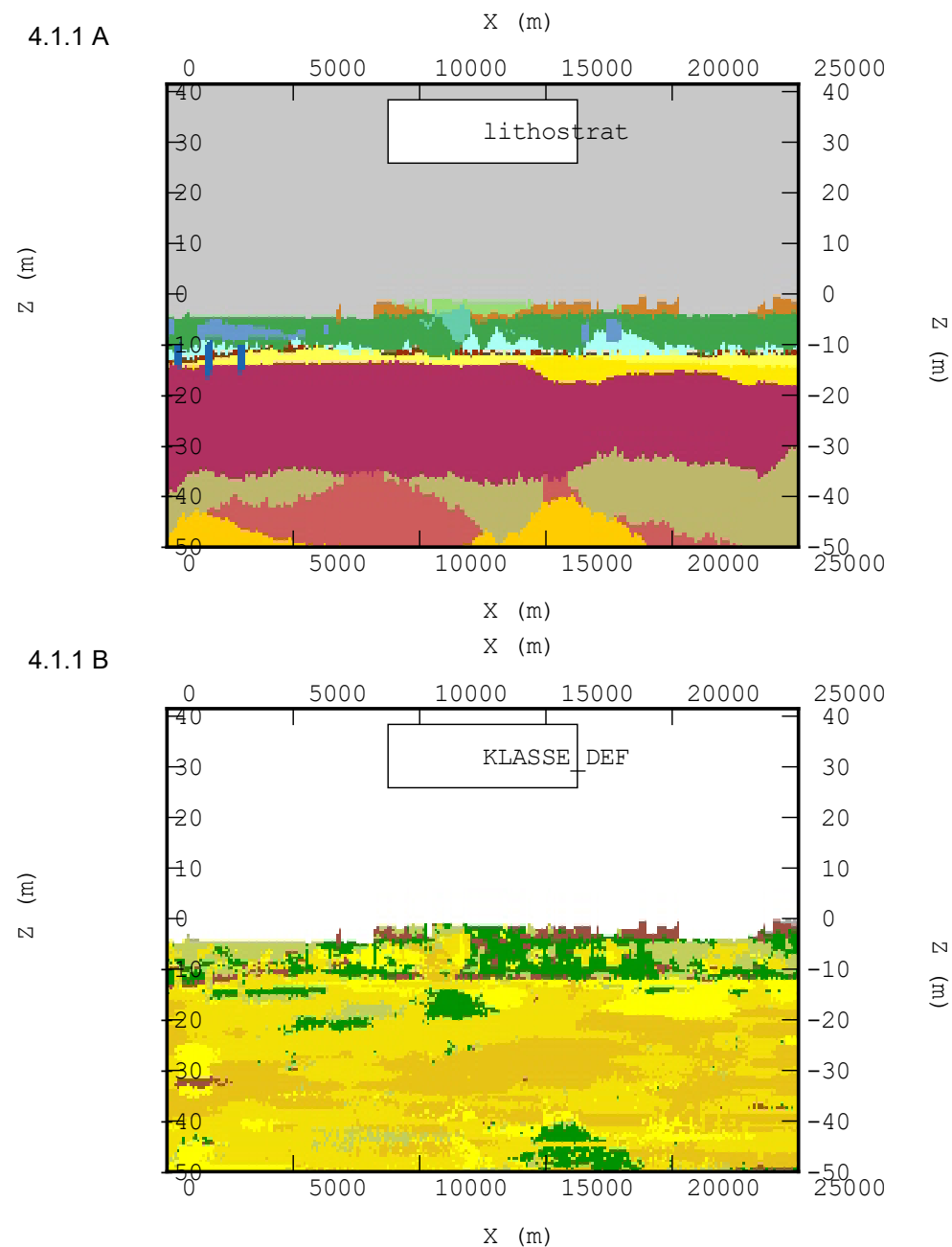
De eindcontrole Kleine Release GeoTOP Zuid-Holland gebeurde door Dr. F.S. Busschers. De controle van de herberekening van de *meest waarschijnlijke lithoklasse* in het modelgebied gebeurde door een aantal profielen door de oude en nieuwe versie van het model met elkaar te vergelijken en te vergelijken met boorgegevens. De controle van het herstel van een fout in de berekening van de *kansen op lithoklasse* en de *modelonzekerheid van lithoklasse* in de Basisveen gebeurde door een korte manuele controle in het softwarepakket Isatis® of de kansen in de Basisveen Laag inderdaad groter waren geworden. De kwaliteitscontrole vond plaats in het najaar van 2021.

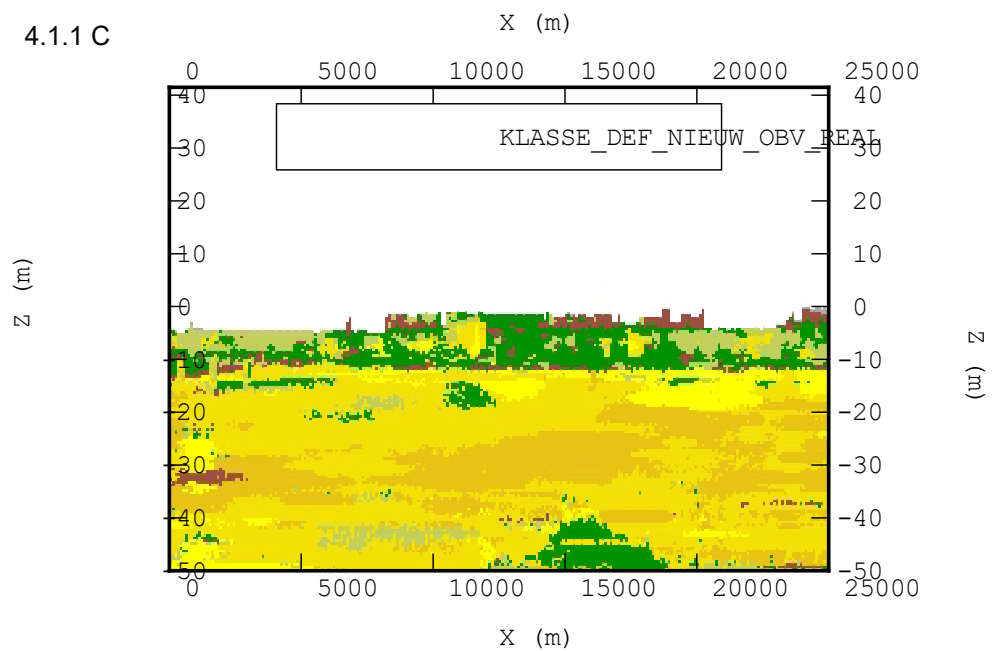
4 Belangrijkste aandachtspunten uit de eindcontrole

4.1 Controle herberekening meest waarschijnlijke lithoklasse

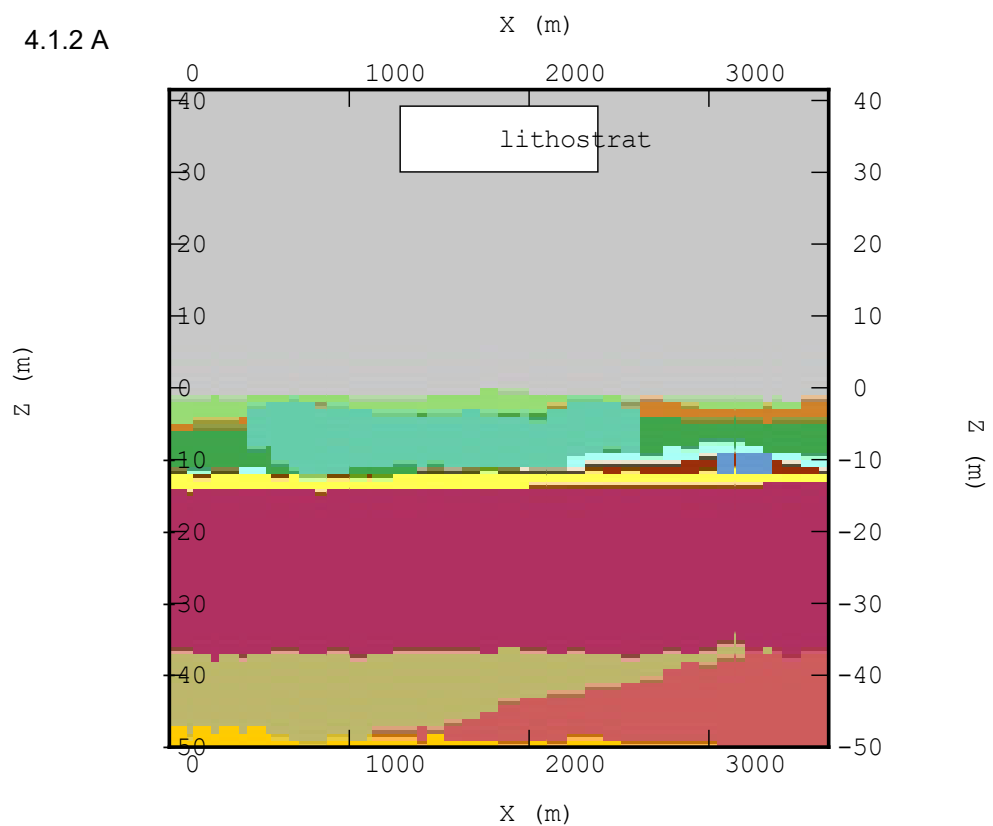
Vergelijking profielen door de oude en nieuwe versie van het model

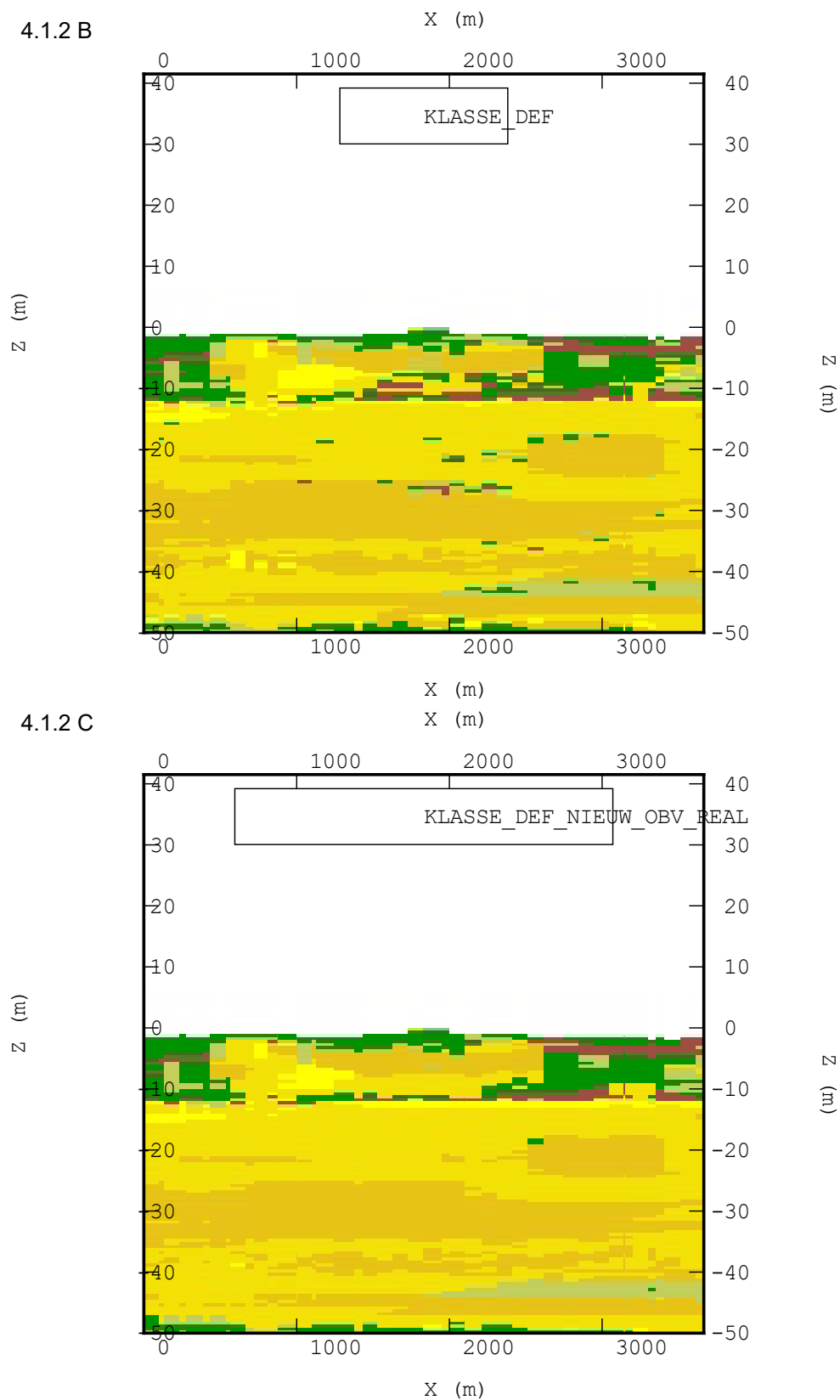
Op zes locaties in het gebied zijn profielen gedefinieerd waarbij de gegevens van stratigrafie en de oude en de nieuwe versie van de meest waarschijnlijke lithoklasse zijn ingelezen. Dit gebeurde in de Isatis® 3D viewer. Omdat de gevonden resultaten voor ieder profiel vergelijkbaar zijn, is er hieronder een vergelijking afgebeeld voor twee profiel locaties (Fig. 4.1.1 & Fig. 4.1.2).





Figuur 4.1.1: Profiel 1. A. Stratigrafie. B. Meest waarschijnlijke lithoklasse voor aanpassingen. C. Meest waarschijnlijke lithoklasse na aanpassingen.
 Donkergroen = klei, lichtgroen = kleig zand / zandige klei, bruin = veen, geel en (donker)oranje = zand.





Figuur 4.1.2: Profiel 2. A. Stratigrafie. B. Meest waarschijnlijke lithoklasse voor aanpassingen. C. Meest waarschijnlijke lithoklasse na aanpassingen.
 Donkergroen = klei, lichtgroen = kleig zand / zandige klei,
 bruin = veen, geel en (donker)oranje = zand.

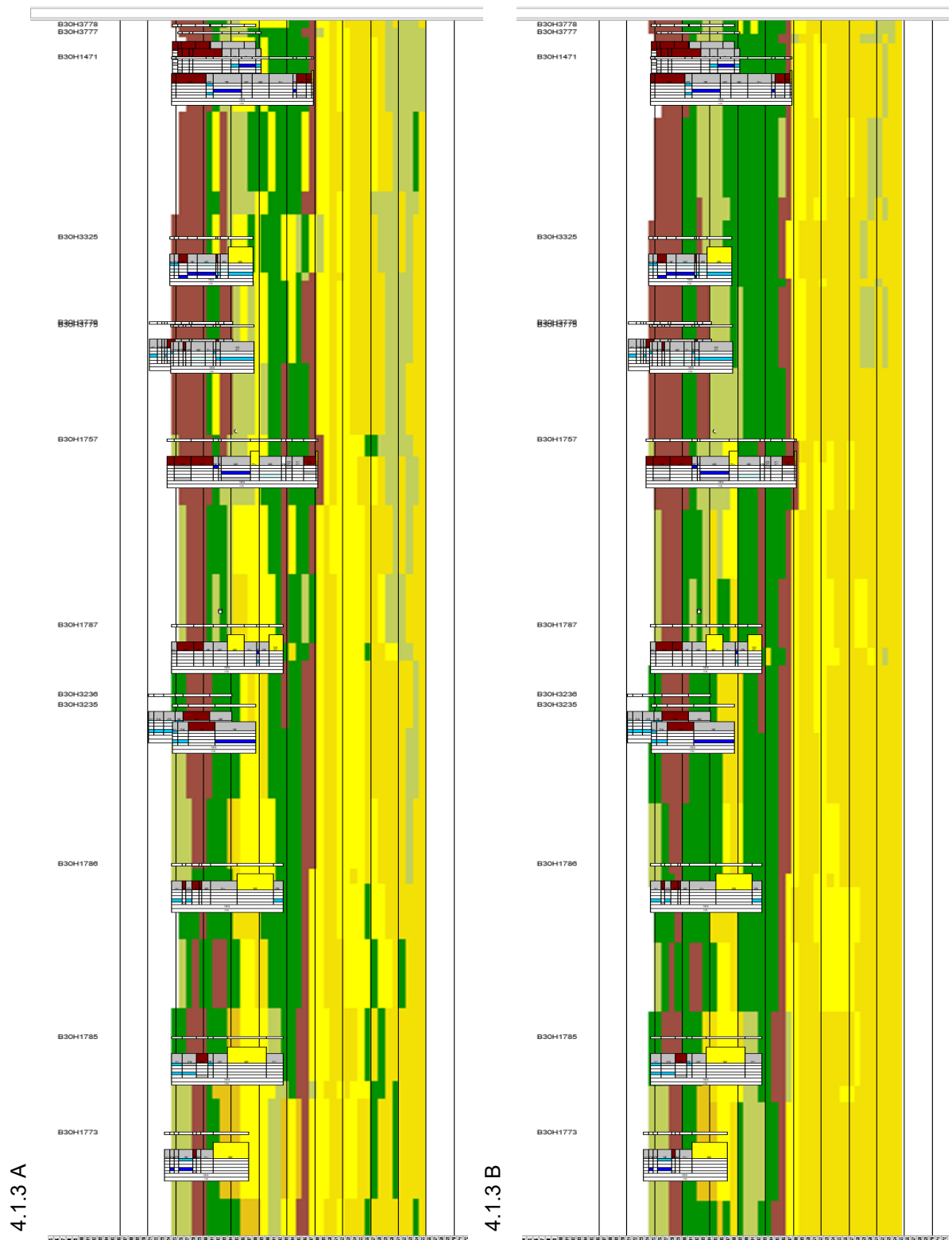
Uit de vergelijking tussen de oude en nieuwe resultaten volgt een aantal duidelijk verschillen.

De meest waarschijnlijke lithoklasse voor aanpassing (Fig. 4.1.1 B, Fig. 4.1.2 B) toont over het algemeen een ruzig(er) beeld. Hiermee wordt bedoeld dat er een sterke afwisseling zichtbaar is van zand, klei en veen op relatief korte afstand en dat er veel 'zwevende voxels' zichtbaar zijn. Een voorbeeld van dit laatste zijn alleenstaande voxels (ook in 3D) die volledig omgeven zijn door klei voxels. De zeer sterke afwisseling tussen zand (geel) en veen (bruin) in bijvoorbeeld Fig. 4.1.2 B (X: 2000m, Z: -10) is geologisch niet realistisch in dit type zandige geul afzettingen.

De meest waarschijnlijke lithoklasse na aanpassing (Fig. 4.1.1 C, Fig. 4.1.2 C) toont over het algemeen een veel minder ruzig beeld. Onrealistische korte afstand veranderingen zijn niet tot nauwelijks meer zichtbaar. Dit laatste geeft een geologisch realistischer beeld voor dit type afzettingen. De andere niet getoonde profielen laten hetzelfde beeld zien. De continuïteit van het zandige geul lichaam is in Fig. 4.1.2 C veel realistischer dan in Fig. 4.1.2 B.

Vergelijking boorprofielen met oude en nieuwe versie van het model

Een vergelijking van de meest waarschijnlijke lithoklasse in Figuur 4.1.3 toont ook een geologisch realistischer beeld voor (A) en na (B) aanpassing. Deze figuur laat tevens zien dat de 'ruizige' aanwezigheid van zand voxels (in de oude versie) onrealistisch is en niet zichtbaar is in de boordata.



Figuur 4.1.3: Vergelijking van de meest waarschijnlijke lithoklasse met hierop gesuperponeerd de gebruikte boorgegevens. A. Meest waarschijnlijke lithoklasse voor aanpassingen. B. Meest waarschijnlijke lithoklasse na aanpassingen.


Model kleuren: Donkergroen = klei, lichtgroen = kleig zand / zandige klei, bruin = veen, geel en (donker)oranje = zand. Boring kleuren: grijs = klei, bruin = veen, geel is zand.

4.2 Controle herstel fout in de Basisveen Laag

Een manuele controle van de waardes van de *kansen op lithoklasse* en de in de eenheid Basisveen Laag laat zien dat de waardes conform verwachting een factor 10 hoger zijn geworden. Daarnaast komen de opnieuw berekende waarden voor de *modelonzekerheid van lithoklasse* nu meer overeen met de voor de Basisveen Laag verwachte lage modelonzekerheid (doordat de kans op één bepaalde lithoklasse, veen, erg hoog is, is de modelonzekerheid laag).

5 Ondertekening


Naam en paraaf tweede lezer

Valid Signed by Jan Stafleu
on 2022-02-15 09:20:21

Dr. J. Stafleu

Ondertekening

Autorisatie vrijgave

Valid Signed by Freek Busschers
on 2022-02-15 14:53:08

Dr. F.S. Busschers
Auteur

Drs. M. Maljers
Research manager