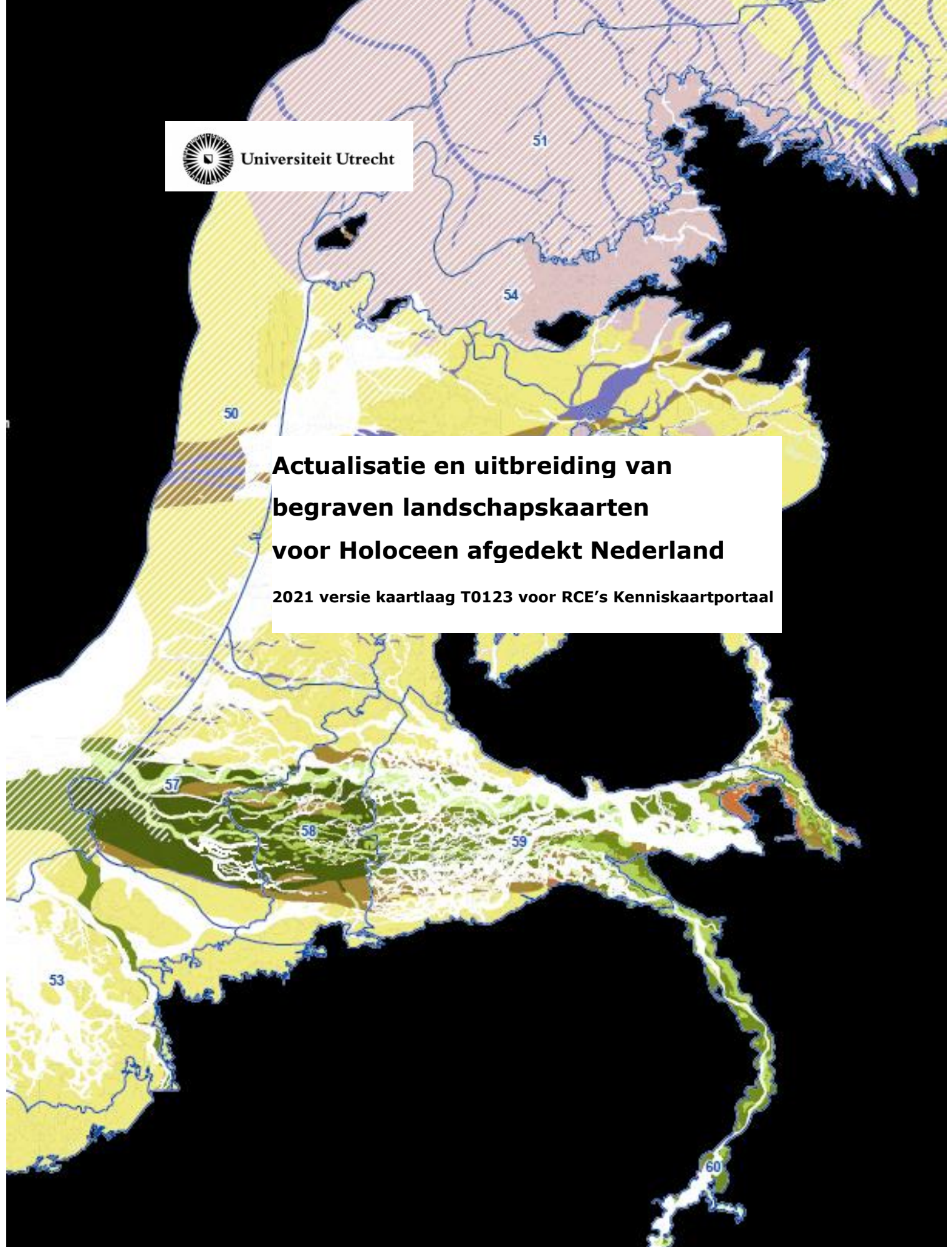




Universiteit Utrecht

Actualisatie en uitbreiding van begraven landschapskaarten voor Holoceen afgedekt Nederland

2021 versie kaartlaag T0123 voor RCE's Kenniskaartportaal



Actualisatie en uitbreiding van begraven landschapskaarten voor Holocene afgedekt Nederland

2021 versie kaartlaag T0123 voor RCE's Kenniskaartportaal

Dr. K.M. Cohen (UU)
Dr. H.J. Pierik (UU / RCE)

Met bijdragen van:
Dr. M.P. Hijma (Deltares)
Erik van Onselen MSc (Deltares)
Jelle Moree MSc (UU)

Trefwoorden

Landschapskartering, Archeologie, Geologie, Holoceen, Pleistoceen, Nederland

Samenvatting

De in dit project geactualiseerde en uitgebreide begraven landschappenkaart is een digitaal geproduceerd GIS bestand (T0123.shp) dat aansluit op de door opdrachtgever RCE onderhouden Archeologische Landschappenkaart.

De kartering bestrijkt het Holoceen begraven deel van Nederland voor vier tijdsneden (T0 tot en met T3), de Archeologische Landschappenkaart levert de laatste tijdsnede (T4). De geactualiseerde kartering verwerkt bestaande digitale geologische en archeologische kaartbestanden, zoals die door verschillende partijen (RCE, UU, TNO, Deltares) zijn aangelegd en worden onderhouden. In een serie selectie- en combinatiebewerkingen, zijn uit die 'uitgangsbestanden' nieuwe 'kaartbeelden per tijdsnede' gemaakt met een op archeologisch gebruik gerichte opbouw, gebiedsindeling en legenda.

De vervaardigingsmethode en een eerste versie van het kaartproduct werden in 2015-2017 ontwikkeld. Met het oog op toekomstige herziening en uitbreiding is gekozen voor een semi-automatische opzet. In 2020 gaven gebruik en ontwikkelingen in het werkveld aanleiding de kaarten andermaal door te rekenen (deelgebieden #51-#60), en ze uit te breiden met de twaalfmijlszone offshore (als deelgebied #50) en rivierdallandschappen bovenstrooms (Maasdal en Liemers, als gebied #60).

De uitbreiding voor het offshore gebied is uitgevoerd als deelopdracht door Deltares (Hijma, van Onselen). De technische rapportage van dit deelproject is in Deltares memo vastgelegd, die als bijlage is meegeleverd. De actualisatie van het onshore kaartbeeld en de incorporatie van de offshore uitbreiding is uitgevoerd door de Universiteit Utrecht (Cohen, Pierik, Moree).

Deze rapportage beschrijft de totstandkoming van de actualisaties van het kaartbeeld op technisch procesniveau. Ze is daarmee de opvolger van het vervaardigingsrapport uit 2017 (Deltares-rapport 1210450-000-BGS-0013), dat dezelfde insteek had. De rapportage beschrijft het verloop van het project, de wijzigingen in uitgangsbestanden en automatische productiewijze, en de manier van opleveren. Het rapport is geen beschrijving van kaartbeeldwijzigingen per tijdsnede. Conclusies en aanbevelingen betreffen de werkprocessen achter de Begraven Landschappenkaart als digitaal product.



Inhoud

1	Introductie	4
1.1	Kader en doelstelling	4
1.1.1	Productiewijze zoals ontwikkeld in 2015-2017	4
1.1.2	Actualisatie en uitbreiding in 2020-2021	6
1.2	Omschrijving van de opdracht	6
1.3	Uitvoering van het project	7
1.3.1	Bijeenbrengen en innemen uitgangsbstanden (juli-augustus 2020)	7
1.3.2	Voorbereiden 'Gebiedskaart' voor herziening (augustus-november 2020)	8
1.3.3	Werkzaamheden uitgangsbstanden (augustus-november 2020)	9
1.3.4	Karteren van de twaalfmijlszone (september-december 2020)	10
1.3.5	Actualisatie T0123.shp, conceptoplevering (december-februari 2021)	11
1.3.6	Revisie en digitaal opleveren eindversie T0123.shp (mrt-april 2021)	12
1.3.7	Eindrapportage en online deponeren digitale producten (zomer 2021)	13
1.4	Aansluiting Digitale Oplevering en Rapportage	13
2	Wijzigingen aan uitgangsbstanden	15
2.1	Uitgangsbstanden	15
2.1.1	'Deltalaag' uit het Basisbestand Paleogeografie van de RM-delta (UU)	15
2.1.2	'Dallaag' uit het Basisbestand Paleogeografie van de RM-delta (UU)	15
2.1.3	Basisbestanden en export uit het KustGIS (Pierik c.s., UU)	16
2.1.4	Verbreidingskaarten diverse formaties en laagpakketten (TNO-GDN)	17
2.1.5	Verbreiding Donken (UU, TNO-GDN, Deltares BGS-TGG, derden)	18
2.1.6	Oeverwalkartering Rivierengebied (Pierik 2017b) - <i>Toegevoegd 2021</i>	19
2.1.7	Landschapskartering Twaalfmijlszone (Hijma, van Onselen 2021, Deltares)	19
2.1.8	Kaartserie Atlas van Nederland in het Holoceen en overige bestanden 2017	19
2.2	Doel-legenda en definitie projectgebied	20
2.2.1	Aansluiting op Archeologische Landschappenkaart (RCE) - <i>herzien 2021</i>	20
2.2.2	Onderleggerfunctie Gebiedskaart: uitgangswaarden	21
2.2.3	Nummering en begrenzing gebiedsopdeling [H_B_HFD]	22
2.2.4	Complexe overlap landschapsindeling T0123 en T4 versie 2021	26
3	Produceren afgeleide kartering (actualisatie 2021)	28
3.1	Parallele werkprocessen en combinatiemethodiek	29
3.1.1	Karteren van Erosiestatus (<i>aangevuld 2021</i>)	29
3.1.2	Doorwerking geologische geschiedenis in erosiekartering (<i>aangevuld 2021</i>)	32
3.1.3	Methodisch scheiden Erosiestatus & Landschapszonerings (<i>aangevuld 2021</i>)	34
3.2	Productie kaartbeelden Erosiestatus	35
3.2.1	Volgorde van kaartopbouw	35
3.3	Code-blocks per uitgangsbstand (erosiestatuskartering)	38
3.3.1	Gebiedskaart (onderlegger) - <i>aangepast 2021</i>	38
3.3.2	StroomruggenGIS (deltalaag) en aanvulling uiterwaarden (UIKAV)	39
3.3.3	Dallaag (Basisbestand Paleogeografie RM-delta).	41
3.3.4	'NAWO' Getijdegeulen Tijdsnede T1 - <i>aangepast 2021</i> ('ECNAWO')	41
3.3.5	KustGIS: Geulenlaag - <i>aangepast 2021</i>	42
3.3.6	KustGIS: Waddenlaag - <i>intake aangepast, scripting ongewijzigd 2021</i>	44
3.3.7	KustGIS: Strandwallen	45
3.3.8	Archeologische Landschappenkaart 3.0	46
3.3.9	Buitenwater incl. Twaalfmijlszone - <i>gewijzigd resp. toegevoegd 2021</i>	48
3.4	Assemblage kaartbeeld Erosiestatus	50

3.5	Productie kaartbeelden Landschapszoning	54
3.5.1	Volgorde van kaartopbouw	54
3.5.2	Keuze van uitgangswaarden (Onderleggerfunctie Gebiedskaart)	56
3.6	Code-blocks per uitgangsbestand t.b.v. landschapskartering	57
3.6.1	Laag 00 Samengevoegde Onderleggerkaart – <i>aangepast 2021</i>	57
3.6.2	Laag 01 Dallaag – <i>landinwaartse dekking vergroot 2021</i>	59
3.6.3	Laag 03 Donkenverbreding – <i>landinwaartse dekking vergroot 2021</i>	65
3.6.4	Laag 04 Deltalaag (Stroomruggen-GIS) – met aanpassingen 2021	67
3.6.5	Laag 05 Getijdegeulen – <i>aangepast 2021</i>	72
3.6.6	Laag 06 Wadden- en kweldergebieden	73
3.6.7	Laag 07 Strandwalgebieden	74
3.6.8	Laag 08 Selectie Landschapseenheden 'T4->T3' – <i>aangepast 2021</i>	75
3.6.9	Laag 09 Oeverwalkartering Rivierengebied – <i>toegevoegd 2021</i>	77
3.6.10	Laag 10 Combinatie lagen 08 en 09 – <i>toegevoegd 2021</i>	77
3.7	Assemblage kaartbeeld Landschapszoning	78
3.8	Combineren tot Begraven Landschappenkaart eindproduct	81
3.8.1	Eindproduct: 2021-geactualiseerd digitaal kaartbestand T0123.SHP	81
3.8.2	Attribuutkolommen en Legendaopbouw – <i>ongewijzigd 2021</i>	81
4	Toolsets scripted-kaartproductie (actualisatie 2021)	83
4.1	Locatie en inhoud ArcGIS Model Builder Toolbox	84
4.2	Modellen/scripts kaartbeelden Erosiestatus	84
4.2.1	Toolsets code-blocks per uitgangsbestand (§3.3)	84
4.2.2	Toolset Assemblage kaartbeeld Erosiestatus (§3.4)	86
4.2.3	Toolset t.b.v. uitwisseling met Hoogtemodelproductie	89
4.3	Modellen/scripts kaartbeelden Landschapszoning	91
4.3.1	Toolset Code-blocks per uitgangsbestand (§3.6)	91
4.3.2	Toolset Assemblage Landschapskartering (§3.7)	93
4.4	Modellen/scripts Eindkaart T0123.SHP (§3.8)	93
4.5	Systematiek versienummering	95
4.6	Aanbeveling t.a.v. scripted produceren kaarten	95
5	Digitale ontsluiting	96
5.1	Bestandenoverzicht	96
5.1.1	MXDs 'KLEIN' en 'GROOT' als ingang	96
5.1.2	Losse Layer-files (.LYR)	97
5.1.3	Legenda files voor alternatieve GIS software	97
5.1.4	Server-based ontsluiten door RCE	97
6	Conclusies	99
6.1	Het actualiseren van de Begraven Landschappenkaart	99
6.2	Bewerkelijkheid actualisatie per uitgangsbestand	100
6.3	Management-aanbevelingen volgende actualisaties	101
6.3.1	Actueel houden uitgangsbestanden en afgeleid eindproduct	101
6.3.2	Projectinrichting volgende actualisatieronden	102
6.3.3	Overlegcircuit aansluiting Nederlandse landschapskarteringen	103
7	Referenties	105
8	Lijst van Bijlagen	109

1 Introductie

1.1 Kader en doelstelling

De Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) beheert een kennisportaal met diverse kaartproducten. Twee daarvan zijn de Archeologische Landschappenkaart (huidige versie: 3.0; Rensink et al., 2019) en de Begraven Landschappenkaart (dit project) die op elkaar aansluiten. Dit rapport beschrijft de actualisatie en uitbreiding van de Begraven Landschappenkaart. De Begraven Landschappenkaart is een digitaal GIS product waaruit meerdere kaartbeelden getoond kunnen worden. Deze kaarten zijn per tijdsnede als PDF bijgesloten in Bijlage 1 (op A4 formaat).

Dit eerste hoofdstuk gaat nader in op het verloop van het project. De hoofdstukken erna bevatten overzicht van de wijzigingen aan uitgangsbestanden (H2) en een technische beschrijving van het assemblage proces (H3, H4) en digitale productoplevering (H5). Hierop volgen Conclusies en enkele algemene aanbevelingen. Het rapport heeft de workflow van het vervaardigen van kaarten als insteek. Op het inhoudelijke beschrijven van de kaartbeelden in het eindproduct, of het aflopen van iedere doorgevoerde wijziging daarin, is de rapportage niet gericht.

1.1.1 Productiewijze zoals ontwikkeld in 2015-2017

De eerste versie van het product 'Begraven landschappen' is in 2017 geproduceerd. Dit gebeurde in een samenwerkingscombinatie van Deltares, Dept. Fysische Geografie van de Universiteit Utrecht (UU-DFG), TNO Geologische Dienst Nederland (TNO-GDN) en de RCE. De oplevering bestond uit een digitaal GIS product met een serie deelrapporten. De digitale kaartbeelden tonen 'waar wat nog aan oude landschapsoppervlakken aanwezig is' in de ondergrond van de Holoceen Nederland (kustvlakte, polder, veenweide en rivierengebied), en sloten daarbij aan op de toen geldende versie 2.1 van de Archeologische Landschappenkaart van de RCE.

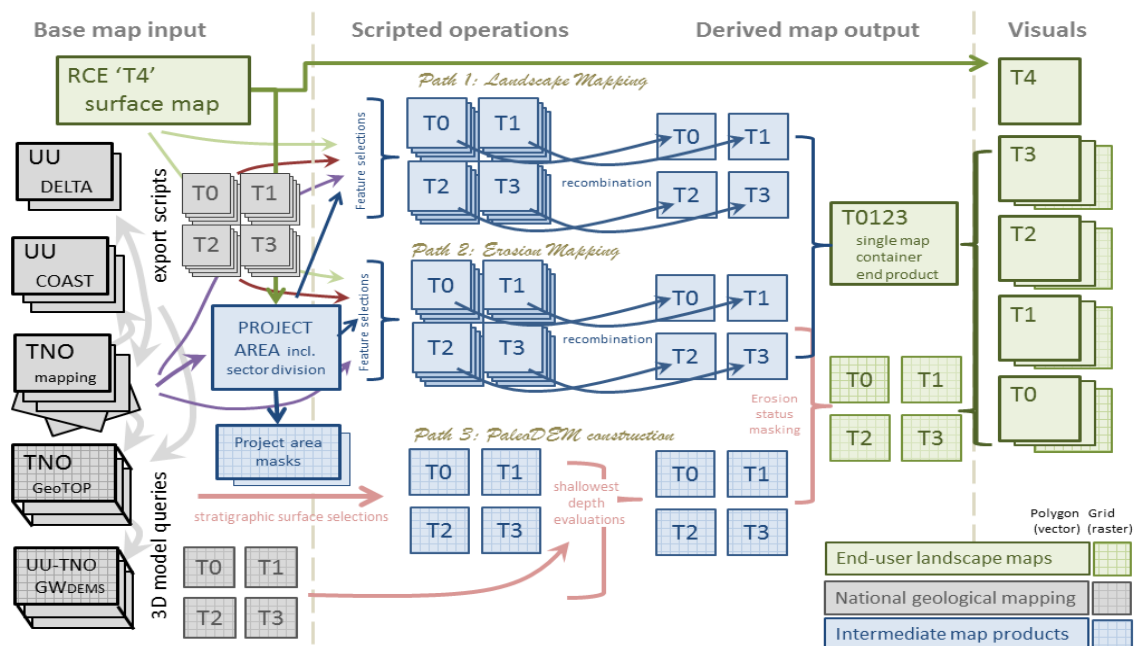
Het geheel van Archeologische Landschappenkaart en Begraven Landschappenkaart bestrijkt vijf tijdsneden (Box 1.1). De tijdsindeling en nummering volgt het vierperiodensysteem, vastgesteld door de RCE (Groenewoudt & Smit, 2014; 2017). Het tijdvak *Jagers en Verzamelaars* is in 2015 nog opgesplitst ten opzichte van de eerste versie.

Box 1.1 Overzicht tijdsneden T0 tot en met T4 in dit project

Tijdsnede:	Typering:	Gedekt door:
T4: 900 na Chr. tot heden.	Staatssamenlevingen	Ontginningslandschap ArchLandKrt
T3: 1500 v. Chr. tot 900 na Chr.	Late Landbouwers	Begraven landschap BegrLandKrt
T2: 3400 tot 1500 v. Chr.	Vroege Boeren	Begraven landschap BegrLandKrt
T1: 7000 tot 3400 v. Chr.	Jagers en Verzamelaars	Begraven landschap BegrLandKrt
T0: 12.000 tot 7000 v. Chr.	Jagers en Verzamelaars	'Top Pleistoceen' BegrLandKrt

In het kaartvervaardigingsproject 'Begraven Landschappen' is steeds het uitgangspunt geweest dat het eindproduct opnieuw gegenereerd zou kan worden, zodat er altijd verbeteringen en aanvulling mogelijk zou zijn. Momenten de kaarten andermaal te genereren zouden zijn: wanneer er verbeterde of nieuwe (bijkomende) bronbestanden voorhanden blijken, of wanneer er nieuwe inzichten zijn over de landschappelijke ontwikkeling zijn, of wanneer het wenselijk blijkt het dekkingsgebied te vergroten. In dit actualisatie en uitbreidingsproject dd. 2020-21, zijn alle drie aan de orde.

Een van de projectdeliverables uit 2016-2017 was 'de digitale productiemethode' van de Begraven Landschappen kaart, dat wil zeggen: de set uitgangsbestanden van toen, de set 'scripts' (ArcMap 10.x toolsets) om het eindproduct T0123 te kunnen genereren, en de documentatie hiervan (Vervaardigingsrapport, Cohen et al. 2017b). Figuur 1.1 is overgenomen uit de rapportage uit 2017 en toont het totale werkproces, van uitgangsbestanden (uitgangsbestanden, grijs), via een aantal projectstappen en tussenproducten (blauw) tot kaartbeelden per tijdsnede voor eindgebruik (groen).



Figuur 1.1. Workflow in het project (engelstalige figuur uit Cohen et al. 2017c NAR 55).

Meer achtergrond over concept, kader en de opzet van de Begraven Landschappenkartering (vervaardigingswijze en producten) is te vinden in de projectrapportage uit 2014-2017, zoals het opleggerrapport (Cohen et al. 2017a), het vervaardigingsrapport (Cohen et al. 2017b), het indeling- en legenda-beschrijvende deelrapport (Cohen 2017), het geïntegreerd plan van aanpak (PvA; Cohen & Schokker 2014), en een Engelstalige projectintroductie (Cohen et al. 2017c).



1.1.2 Actualisatie en uitbreiding in 2020-2021

Vanaf 2017 zijn de datasets benut in verschillende online toepassingen ten behoeve van gebruik binnen de archeologische monumentenzorg en fysisch geografisch onderzoek in Nederland.

Na de publicatie van het product o.a. via verschillende portals van de RCE zijn interne en externe reacties op het product gekomen. Ook binnen RCE en door de vervaardigers van het product zijn in de loop van de tijd suggesties gedaan voor aanvulling en verbetering van het GIS product. Dit betrof de actualisatie ingenomen brongegevens, bijstellingen van beslisregels in de productiemethode, het verbeteringen van wijze van ontsluiten en het uitbreiden van de gebiedsdekking. Ondertussen was ook de Archeologische Landschappenkaart aangepast tot een versie 3.0 (Rensink et al., 2019) en zijn er nieuwe uitgangbestanden beschikbaar gekomen (e.g. Pierik et al. 2016, 2017ab, 2021, Pierik 2017b, Woolderink & Cohen 2018, Woolderink et al. 2019ab). Ook zijn er vorderingen geweest in de nationale geologische kartering door TNO-GDN (www.dinoloket.nl; GeoTOP Noord Nederland). Dit alles maakte het mogelijk en wenselijk de in 2017 opgeleverde GIS dataset in 2020-21 daadwerkelijk te actualiseren.

Bij de RCE bestond ook de specifiek wens om de bestaande kaartbeelden uit te breiden met offshore gebieden binnen de 12-mijlszone. Zulke uitbreiding is relevant voor specifiek de mariene archeologische monumentenzorg en past goed binnen de huidige extra aandacht op maritieme archeologisch erfgoed (bijvoorbeeld het NSPRMF: Peeters et al. 2019). De afgelopen jaren zijn de vele typen ondergrondgegevens voor het offshore gebied binnen de werkomgevingen van kennisinstututen Deltares en TNO-GDN beter ontsloten geraakt en zijn veel nieuwe gegevens verworven, o.a. in het kader van zandwinnings-, windmolenpark- en offshore kabels- en leidingenprojecten (Bijlage 3 bevat een overzicht), waarop offshore uitbreiding van de Begraven Landschappenkaart zich zou kunnen baseren.

1.2 Omschrijving van de opdracht

Aan RCE-zijde werd in de Offerteaanvraag (Ministerie OCW tbv RCE: IUCN19070200) in Maart 2020 op hoofdlijnen de volgende opdracht-omschrijving geformuleerd:

- *Het resultaat van deze opdracht/uit te voeren werkzaamheden is een ge-update /vernieuwde en uitgebreide GIS dataset (T0123) versie 2020 met bijbehorende (technische) rapportage.*
- *In deze dataset zijn de nieuwe inzichten en beschikbare nieuwe ondergrondgegevens/datasets verwerkt, zijn storende 'fouten' uit de eerdere dataset verwijderd. Daarnaast wordt de dataset aangevuld met ondergrond informatie over de offshore zone tot aan de 12 mijlszone.*
- *Het geheel wordt op vergelijkbare geautomatiseerde werkwijze als het vorige product vervaardigd.*

- *In de rapportage wordt de vernieuwde dataset toegelicht en worden aanpassingen en verbeteringen beschreven. Vanwege efficiency is het de bedoeling dat deze rapportage aansluit op het rapport uit 2017.*

De uitvoering was voorzien zich in twee deelprojecten op te splitsen.

- **Deelproject A** was de actualisatie van de dataset uit 2017 met UU-FG als hoofduitvoerder; bij deze deelopdracht was er in de Offerteaanvraag een serie in de herziening te adresseren punten gespecificeerd ('Eisen aan het product'; gebiedsgewijs, periodegewijs, betrokken op bronpublicaties uit afgelopen jaren).
- **Deelproject B** was de uitbreiding van de dataset (2017) voor het offshore deel van de Nederlandse kustvlakte tot aan de 12-mijlszone met UU-FG als hoofduitvoerder en Kennisinstituut Deltares als onderaannemer. Ook bij deze deelopdracht was er in de Offerteaanvraag een lijst met als 'Eisen aan het product' te adresseren punten.
- Deelproject A neemt de resultaten van Deelproject B op in haar eindproduct en zorgt voor de aansluiting van beide kaartbeelden.

Het Plan van Aanpak is opgesteld door UU-DFG met Deltares als onderaannemer (Cohen, Hijma & Pierik, 2020), de offerte werd uitgebracht en de opdracht is vervolgens gegund in mei/juni 2020.

De werkzaamheden begonnen aansluitend (zomer 2020) en in februari 2021 vond de conceptoplevering plaats. Deze oplevering was inclusief korte memo's over projectvoortgang, technische beslissingen en het naar de opdracht realiseren van actualisaties in specifieke gebieden.

In april 2021 vond eindoplevering van digitale bestanden plaats, met andermaal een korte memo ter begeleiding. De teksten uit de oplevermemo's zijn als uitgangspunt gebruikt voor delen van deze rapportage (met name in §1.3 en §2.2.4).

Merk op dat actualisatie van hoogtemodellen buiten de opdracht is gehouden, om twee redenen: (i) Dat zou pas kunnen beginnen als actualisaties aan de landschaps- en erosiestatuskartering ver gevorderd zijn (beheerders van de Begraven Landschappenkaart genereren dan 'erosiemasker'-grids, te gebruiken in de vervaardiging van de hoogtemodellen), en (ii) vervaardiging zou moeten plaatsvinden in de GeoTOP werkomgeving van TNO-GDN, t.z.t. als een aparte projectopdracht tussen RCE en TNO-GDN voorzien. Zie ook H5.

1.3 Uitvoering van het project

1.3.1 Bijeenbrengen en innemen uitgangsbestanden (juli-augustus 2020)

Van april tot juli 2020 werd een digitale werkomgeving ingericht voor het project: De bestanden en directorystructuur uit 2017 werden gekopieerd en



er is gecontroleerd of de ArcGIS Toolbox die in de assemblage van belang zou zijn (ontwikkeld in ArcGIS 10.3) nog functioneerde in de versie van de GIS-software (ArcGIS 10.6). Dit bleek het geval.

De centrale projectdirectory werd ondergebracht op een netwerkschijf van de UU. Hier verzamelde KMC de uitgangsbestanden, bewerkte de scripts in de Toolbox, en genereerde de tussenbestanden en het eindproduct. Backups werden zowel lokaal als op een ander gedeelte van het netwerk gemaakt. Net als in 2015-2017 functioneerde deze directorystructuur ook als die voor digitale oplevering aan opdrachtgever, en de externe digitale archivering als Open Data op het platform easy.DANS.knaw.nl. Ze wordt beschreven in §1.4.

Het voorbereiden van uitgangsbestanden vond in andere netwerkdirectories plaats, en is per bestand door verschillende medewerkers uitgevoerd (HJP en JIMM: KustGIS en StroomruggenGIS; KMC: Gebiedskaart, Archeologische Landschappenkaart, overige uitgangsbestanden). Voor deze onderhoudswerkzaamheden in de aparte directory (geen onderdeel van de uiteindelijke oplevering), werden gebiedskaart en archeologische Landschappenkaart in een geodatabase (T0123_2020.gdb) samengebracht, maar in de assemblage is net als in 2015-2017 met shapefiles gewerkt (onderdeel van oplevering).

1.3.2 Voorbereiden 'Gebiedskaart' voor herziening (augustus-november 2020)

In september 2021 is begonnen met werkzaamheden aan de Gebiedskaart versie 3.0.x. De kaartlaag is het enige uitgangsbestand dat specifiek voor de Begraven Landschappenkaart is opgesteld en ingericht. De kaart wordt in het assemblageproces van het eindproduct veelvuldig gebruikt. Ze fungeert als vlakdekkende onderlegger met uitgangswaarden voor landschapszoning en erosiestatus (= het kaartbeeld) en bevat ook de gebiedsopdeling (= sturing voor handelwijze en onderdeel beslisregels in de assemblage). De kaartlaag heeft dezelfde structuur van attribootvelden gehouden als in 2015-2017.

Technisch gesproken bevat de Gebiedskaart na actualisatie:

- a) De omranding van het projectgebied, t.o.v. 2017 uitgebreid met de Twaalfmijlszone (Deelproject B, uitbreiding t.o.v. 2017)
- b) De begrenzingen van de opdeling van het projectgebied in zogenaamde Holoceen-Begraven Hoofdlandschappen (veld [H_B_HFD]), genummerd #50 tot #60.¹
- c) De begrenzing van de opdeling van het projectgebied volgens de Archeologische Landschappenkaart (veld [LscpHfdEen], overgenomen van RCE, hun versie 3.0 (Rensink et al. 2019), genummerd #1-26, #31-33.²

¹ Dit is één genummerd gebied meer dan in 2017: de Twaalfmijlszone kreeg #50 nieuw toebedeeld. Begraven Landschap #60 werd landinwaarts uitgebreid met Maasdal en Liemers. Zie ook Fig. 2.1.

² Open water van IJsselmeer, Waddenzee, Zeeuws-Zuidhollandse estuaria en de Noordzee had geen nummering in de Archeologische Landschappenkaart die loopt van #1 tot #26. Via de Gebiedskaart is een nummering voor deze deelgebieden ingevoerd, lopend van #31 tot #33. Zie ook Fig. 2.1.

- d) Vlakdekkende uitgangswaarden voor de landschapszoning voor de tijdsneden T0, T1, T2, T3, vastgelegd in de velden [T0LAND], [T1LAND], [T2LAND], [T3LAND]. Bedoeld voor onderleggergebruik in de assemblage.³
- e) De uitgangswaarden voor de erosiestatus (=toestand van landschapsconservering) voor de tijdsneden T0 en T1 (veld [H_ESTAT]).
- f) De velden [P_VERB], [H_VERB] en [AFDEK_YN] zijn ook gecontinueerd.

De aanpassing van de gebiedskaart van versie 2.1.4 (2016-17) naar 3.0.3 (2021) wordt uitgebreider beschreven in §2.2. De werkzaamheden zijn uitgevoerd door KMC in sept-okt 2020, met nabewerkingen in april 2020.

1.3.3 Werkzaamheden uitgangsbestanden (augustus-november 2020)

De grootste aanpassingen aan andere uitgangsbestanden, zijn die gemaakt in het Digitaal basisbestand Laat-Holocene kustontwikkeling (KustGIS - Pierik et al. 2016; 2021). Dit paleogeografische GIS is onder beheer van HJ Pierik aangepast van september 2020 t/m november 2020 (Pierik was toen aangesteld bij UU-DFG).

Op 23 december 2020 zijn extracties uit het KustGIS die de assemblage als uitgangsbestand gebruikt (output van 'export scripts' cf. Fig. 1.1) aan het Begraven Landschappen project aangeleverd. Er is uit het KustGIS een ander afgeleid bestand (TotalTimeSeries.shp gegenereerd uit KustGIS v.2020) als uitgangsbestand gebruikt, dan eerder in 2015-2017 (gegenereerd uit een prototype van KustGIS dd. 2014). In het Begraven Landschappenproject moest daarom de scripting op de KustGIS shapefiles flink worden aangepast (werkzaamheden KMC, januari-februari 2021). Dat dit nodig zou zijn was destijds al voorzien (opmerkingen in Cohen et al. 2017). Het werd ook geadresseerd in het Plan van Aanpak (Bijlage 2). Een toelichting op dataset en opzet van het KustGIS in huidige vorm is te vinden op easy.DANS.knaw.nl (Pierik et al. 2021). Wijzigingen in de KustGIS uitgangsbestanden worden nader benoemd in §2.1.3; de aanpassing van de scripting is uitgeschreven in Hoofdstuk 3.

Verdere aanpassingen in uitgangsbestanden, zijn die gemaakt in het Digitaal paleogeografisch basisbestand van de Rijn-Maas delta (StroomruggenGIS - Cohen et al. 2012; 2015-2017, Woolderink & Cohen 2018, Woolderink et al., 2019). Twee basisbestanden in dit paleogeografische GIS onder beheer van KM Cohen, te weten de Deltalaag en de Donkenlaag zijn in oktober-december 2020 aangepast (werkzaamheden door JIMM en KMC). De geactualiseerde versie van de Deltalaag is gedeeld met TNO-GSN en HDSR Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden (Jan 2021 resp. Feb. 2021) t.b.v. het daar lopende project 'Sterke Lekdijk' (communicatie met R. De Bruijn, TNO-GDN; werkzaamheden JIMM in november-december 2020; uitlevering aangepaste

³ In het assemblageproject worden uitgangswaarden bij het aflopen van beslisregels (Hoofdstuk 3) vervangen door specifieke waarden o.b.v. van verdere uitgangsbestanden. Zie ook Fig. 2.2.

Deltalaag aan TNO-GDN en HDSR in januari resp. februari 2021 door KMC). Aan het derde basisbestand uit het StroomruggenGIS, de Dallaag, zijn in januari 2021 kleine aanpassingen gedaan (door Woolderink, UU). De als uitgangsbestanden gebruikte extracties uit het StroomruggenGIS (RCE_delta.shp en RCE_dal.shp) zijn in januari 2021 door Cohen geproduceerd. De daarvoor in StroomruggenGIS gebruikte scripts waren dezelfde als in 2015-2017. De codering in de uitgangsbestanden bleef ongewijzigd, en scripts ter vervaardiging van de Begraven Landschappenkaart hoefden voor deze uitgangsbestanden niet te worden aangepast. Een toelichting op dataset en opzet van het StroomruggenGIS is te vinden op easy.DANS.knaw.nl (Cohen et al., 2012). Wijzigingen in de StroomruggenGIS uitgangsbestanden worden benoemd in §2.1.1, §2.1.2, en §2.1.5.

Het bijwerken van het KustGIS en StroomruggenGIS heeft aan UU zijde relatief efficiënt kunnen plaatsvinden, doordat planning (PvA) en bemensing (projectteam) van het actualisatieproject Begraven Landschappenkaart 2020, kon worden opgelijnd met die van activiteiten in een UU-intern gefinancierd dataproduct-ontsluitingsproject Rijn-Maasdelta 3.0 (Beleidsmiddelen decaan Geowetenschappen; maart 2020 tot december 2021). Projectteamleden Cohen, Pierik en Moree (UU) werkten op beide projecten. In het Rijn-Maasdelta 3.0 project was er verdere inzet van H. Woolderink en H.C. Cox (UU). Het digitaal ontsluiten, documenteren en als dataset publiceren van het KustGIS (catalogus van onderscheiden systemen, bronreferenties, technische documentatie basisbestanden en scripts) en het StroomruggenGIS (bijgewerkte catalogus, opvolger versie Cohen et al. 2012) gebeurde als onderdeel van het Rijn-Maasdelta 3.0 project. De in de Begraven Landschappenkaart verwerkte versie van het KustGIS is in Juli 2021 (tijdens het afronden van deze rapportage) als een aparte dataset op easy.DANS.knaw.nl gedeponneerd (Pierik inmiddels aangesteld bij RCE). De verwerkte versie van het StroomruggenGIS wordt naar planning in Augustus-September 2021 bij easy.DANS.knaw.nl gedeponneerd.

Tenslotte zijn werkzaamheden verricht aan het uitgangsbestand NAWO_geulen, waarmee in de Begraven Landschappenkaart de verbreiding van dieper liggende getijdegeulcomplexen in de kustvlakte gedekt wordt (KustGIS dekt deze voor het Laat Holoceen: T2-T4; de NAWO_geulen dekken deze met name voor T1). Dit is een verbreidingsbestand dat TNO-GDN dat bijhoudt ten behoeven van nationale geologische kartering (in het bijzonder: hun 3D ondergrondmodel GeoTOP). Voor het gebruik in de Begraven Landschappenkaart werd het bestand in het Rijn-Maas mondingsgebied aangevuld (werkzaamheden KMC, januari 2020), nader toegelicht in §2.1.4.

1.3.4 Karteren van de twaalfmijlszone (september-december 2020)

Deze werkzaamheden zijn door Deltares gerapporteerd in een memo (Hijma & Van Onselen, 2020). De memo beschrijft de werkwijze bij het vervaardigen van de kaarten voor het offshore gebied, en geeft overzicht van de gebruikte brongegevens. De karteringswerkzaamheden waren in december 2020 voltooid. De memo werd 12 februari 2021 opgeleverd.

De kartering heeft meerdere offshore-brongegevens van verschillend type samengebracht, zowel puntbronnen (boringen, sonderingen), seismische lijnen (seismische opnames) als eerdere kaartbeelden (geologische kaarten, artikelen, interne bestanden). De aansluiting van de offshore kartering op de onshore kartering heeft specifieke aandacht gehad in een aantal werk-overleggen tussen Hijma, van Onselen en Cohen (oktober-november 2020).

De memo bevat een getabelleerde landschapsbeschrijving per landschapszone in de twaalfmijlszone in het kaartbeeld voor T0. Ze bespreekt de kartering voor de twaalfmijlszone in drie delen: Noord Nederland (i.e. ten noorden van de Waddeneilanden), Midden-Nederland (i.e. ten westen van de Hollandse Kust) en Zuidwest Nederland (i.e. ten westen van de Zeeuws-Zuid Hollandse kust). Zowel landschapszonerings als erosiestatus komen aan bod.

Naar aanleiding van de conceptoplevering zijn nog enkele nabewerkingen op het door Deltares geleverde bestand doorgevoerd (in wisselwerking met werkzaamheden op de gebiedskaart, uitgevoerd door Cohen). Dit betrof de codering van landschapszones en erosiestatus in tijdsnede T1-T3.

1.3.5 Actualisatie T0123.shp, conceptoplevering (december-februari 2021)

Deze projectstap betreft het semi-automatisch produceren van de Begraven Landschappenkaart, volgens de in 2015-2017 ontwikkelde productiewijze, maar met bijgewerkte uitgangsbestanden (§1.3.1-1.3.4) en aanpassingen in de code-blocks en toolsets in de ArcGIS Toolbox. De bestandsstructuur met genummerde folders met uitgangsbestanden, tussenproducten en eindproducten bleef ongewijzigd. De naamgevings/nummeringssystematiek in van bestandsnamen in de directory en Toolsets in de Toolbox is ook gehandhaafd. Vanaf deze projectstap werd gewerkt in de eerder genoemde centrale projectdirectory (§1.3.1). Startpunt was er het vullen van de directories met uitgangsbestanden (00_, 10_ en 15_) werden gevuld met de ingenomen uitgangsbestanden.

Een iteratief proces volgde: meerdere rondes van 'runnen' van scripts; inspectie van het resultaat; doen van aanpassingen in hetzij de scripts, hetzij de aangeroepen bestanden. Destijds in 2016-2017 waren deze stappen van selectie, combinatie en codering die tot het eindproduct 'T0123' hebben geleid op het detailniveau van scripting vastgelegd (Cohen et al. 2017b:H3). Tijdens de actualisatie zijn de wijzigingen in een PDF-versie van dat hoofdstuk uit het vervaardigingsrapport als annotaties bijgehouden (om uiteindelijk tot H3 van het voorliggende rapport verwerkt te worden).

Waar in september-januari 2020-2021 het bijwerken van de uitgangsbestanden (met name de 'gebiedskaart') meer tijd kostte dan vooraf ingeschat, was de tijdschatting voor de assemblage (januari-februari 2021) in het Plan van Aanpak realistisch. De invoering van een extra Holoceen-Begraven Hoofdlandschap offshore (H_B_HFD = 50) maakte dat de oude code niet overall meer precies deed wat de bedoeling was, maar dit kon steeds met simpele aanpassingen/toevoegingen ondervangen worden.

Waar arbitrair gewogen keuzes gemaakt moesten worden is dat tijdens het project besproken tussen opdrachtnemer UU i.s.m. Deltares (Cohen, Pierik, Hijma), opdrachtgever RCE (Smit), en TNO-GDN (Schokker) als bronhouder, Basisregistratie Ondergrond actor, en vervaardiger van de 'Hoogtemodellen' bij de Begraven Landschappenkaart (Cohen et al. 2017a), onder andere over:

1. wensen t.a.v. weergave West-Friesland op grensvlak T2 en T3
2. afwegingen t.a.v. beschikbaarheidsstatus verbreedingsbestanden Zeeland

De overleguitkomsten zijn informeel genotuleerd (aantekeningen Cohen) en in oplevermemo's verwerkt.

1.3.6 Revisie en digitaal opleveren eindversie T0123.shp (mrt-april 2021)

In maart 2021 werd een serie opmerkingen n.a.v. de conceptoplevering ontvangen, en in twee rondes doorgesproken. Op 11 maart is met RCE als opdrachtgever overlegd en op 16 maart heeft het team van UU en Deltares uitvoerders onderling overlegd. Er werd afgesproken op 1 mei 2021 een eindoplevering van de digitale product te doen, en de schriftelijk rapportage (dit rapport) in zomer 2021 af te ronden.

Er is toen een shortlist van laatste activiteiten op de GIS-bestanden en het assemblagescript opgesteld. De resterende digitale werkzaamheden in maart-april 2021 zijn uitgevoerd door KMC (3,5 dag). De werkzaamheden waren eind april voltooid en de digitale oplevering vond plaats op 28 april 2021. De aanpassingen sinds de conceptversie zijn in een memo toegevoegd.

Een aantal onvolkomenheden in de conceptversie waren toe te schrijven aan zaken in de uitgangsbestanden en hun onderlinge aansluiting. Dit betrof de Gebiedskaart; UU 'Dal-laag'; Twaalfmijlszone kartering en is opgelost door de inhoud van deze uitgangsbestanden aan te passen. Een tijdelijke oplossing voor een dekkingsprobleem betreffende de oudste fase van het Zeegat van Bergen (tussen wal en schip van de kaartlagen 'NAWO_geulen_rce2020.shp' en 'geulenlaag KustGIS') werd gevonden door aanpassing aan de Gebiedskaart (uitgangswaarden) te doen. Zie §2.1.3.

Verdere onvolkomenheden waren toe te schrijven aan de scripting. Een aantal opmerkingen bleek herleidbaar tot onvolkomenheden in scripting uit 2016-2017, andere op de wijzigingen in de bestanden geëxporteerd vanuit het KustGIS, andere op doorwerking van het invoeren van een extra gebiedsnummer (#50) voor de Twaalfmijlszone. Dit kon steeds met simpele aanpassingen en toevoegingen ondervangen worden. Deze revisies werden eveneens in de PDF-versie van het Hoofdstuk 3 van het oorspronkelijke vervaardigingsrapport bijgehouden.

1.3.7 Eindrapportage en online deponeren digitale producten (zomer 2021)

In juli 2021 is het voorliggende rapport opgesteld. De hoofdstuk- en paragraafindeling volgt grotendeels die van het Vervaardigingsrapport uit 2017 (Cohen et al. 2017b). Passages die met de projectfasering destijds samen hingen zijn vervallen. Hoofdstuk 6 uit het vorige vervaardigingsrapport is ook vervallen (was een evaluatie kaartproduct o.b.v. oppervlaktestatistiek).

Het gedetailleerde overzicht van de code-blocks in H3 (§3.3 en §3.6) en de voorbeeld screenshots van de Toolsets en modellen in H4 zijn volledig geactualiseerd naar de inhoud van de Toolbox\RCE_TOTAAL_2021.TBX (KMC, juli 2021). Bij het actualiseren werd gebruik gemaakt van aantekeningen, in december 2020-februari 2021 (actualisatie, conceptoplevering) en maart-april 2021 (verwerking commentaar, eindoplevering) bijgehouden in de PDF versie van het oorspronkelijke hoofdstuk.

De rapportage heeft een technisch karakter (Vervaardigingsrapport). Inhoudelijke beschouwingen op de kaartbeelden valt buiten de rapportage. Legendaopzet en gebiedsbegrenzingsen zijn in principe dezelfde gebleven als die in het beschrijvingsrapport uit 2017 (Cohen, 2017).

De andere overblijvende activiteit was het digitaal deponeren van de bestanden, zoals gebruikelijk bij RCE en bij UU. Er worden in zomer 2021 drie datasets gepubliceerd op het platform easy.DANS.knaw.nl.

Dit project:

DANS-depot T0123-2021 (dit project; digitale bestanden + PDFs rapportage)

Parallel aan het project (digitale basisbestanden UU):

DANS-depot UU KustGIS 2021 (Pierik, Moree, Cohen 2021)

DANS-depot UU RMDelta 2021 (Cohen, Woolderink, Pierik, Stouthamer, Hoek, 2021)

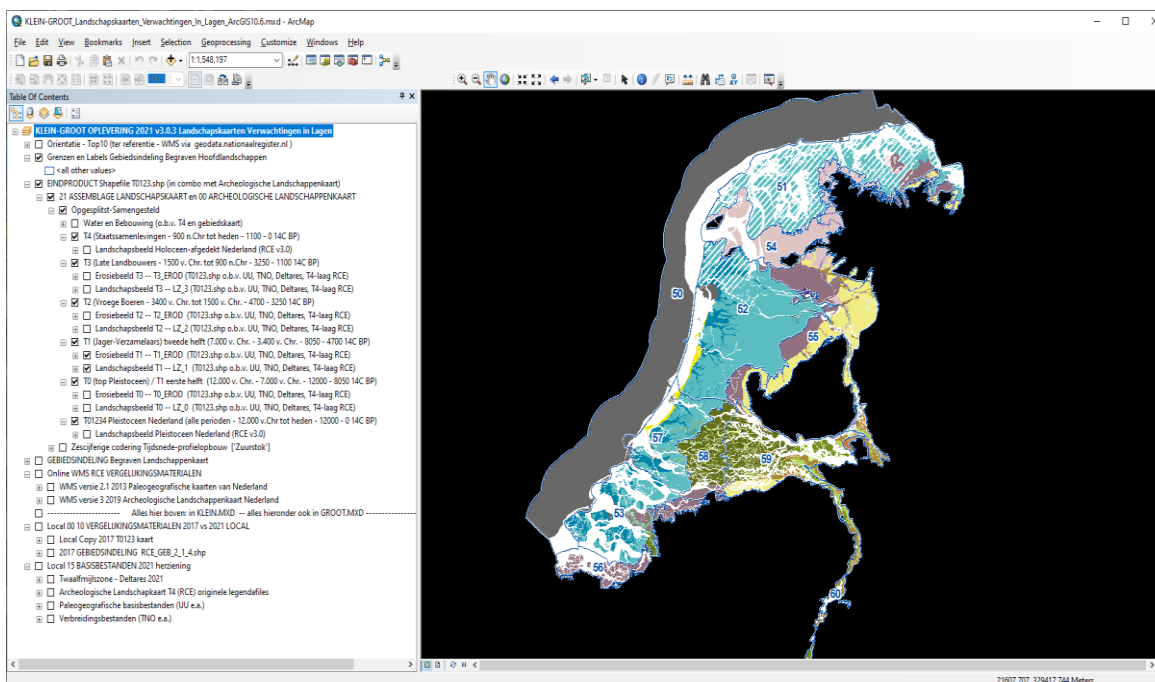
1.4 Aansluiting Digitale Oplevering en Rapportage

De digitale oplevering heeft dezelfde bestandsstructuur als die in 2017. De set GIS-bestanden bestaat uit meerdere directories met shapefiles met een genummerde structuur. De nummering is naar volgorde van verwerking en productie van het werkproces. Directories 00_, 10_ en 15_ bevatten uitgangsbestanden. Directories 17_ tot 21_ bevatten de tussenbestanden die naar de selectie- en combinatierregels uit Hoofdstuk 3 achtereenvolgens zijn geproduceerd. Het eindproduct T0123.shp bevindt zich in directory 21_.

Bij de set GIS-bestanden hoort ook de geactualiseerde versie van de reeds genoemde ArcGIS 10.x Toolbox, waarin de geautomatiseerde vervaardigingsstappen als 'modellen', gebundeld in 'toolsets' zijn opgeslagen. Sommige toolsets hebben veel wijzigingen en toevoegingen in code-blocks ondergaan, andere zijn niet of nauwelijks gewijzigd. Op enkele plekken zijn wisselingen in de verwerkingsvolgorde doorgevoerd. Hoofdstuk 3 van dit rapport documen-

teert de 'code-blocks' (selectiecriteria, omcodering van bron- naar doel-legenda) en licht ze technisch-inhoudelijk toe. Het hoofdstuk geeft expliciet aan waar het grotere en kleinere wijzigingen ten opzichte 2016-2017 betreft. De paragraafnummering van deze hoofdstukken is gelijk gehouden aan de eerdere documentatie uit 2016-2017, en deze komt terug in de naamgeving van de Toolsets. Hoofdstuk 4 beschrijft de opzet van de toolbox en haar toolsets zelf. In dit hoofdstuk zijn de wijzigingen klein t.o.v. 2016-2017. Tekst en figuren zijn er geactualiseerd.

Bij de set GIS-bestanden (directories met shapefiles) hoort net als in 2016-2017 een ontsluitend ArcGIS projectbestand (*.mxd), met de legendaopmaak en laagvolgordes. Deze zijn in opzet hetzelfde zijn gebleven als in 2016-2017. Er is weer een MXD-bestand 'KLEIN' (Figuur 1.2) dat alleen het eindproduct (T0123) en de uitgangsmaterialen ontsluit (zoals de Archeologische Landschappenkaart en de Gebiedskaart). Er is ook weer een MXD-bestand 'GROOT' dat de volledige workflow van kaartproductie ontsluit en daarmee inzicht biedt in de (vele) tussenresultaten van het productieproces. Hoofdstuk 5 geeft verdere toelichting op deze MXD-bestanden.



Figuur 1.2. Erosiebeeld+Landschapsbeeld voor tijdstap T1 – gegenereerd met MXD 'GROOT'.

2 Wijzigingen aan uitgangsbestanden

2.1 Uitgangsbestanden

2.1.1 'Deltalaag' uit het Basisbestand Paleogeografie van de RM-delta (UU)

De 'deltalaag' is onderdeel van het Basisbestand Paleogeografie van de Rijn-Maas delta (Berendsen & Stouthamer 2001, herzien: Cohen et al., 2012). Ze wordt is ook wel 'StroomruggenGIS' genoemd, en bevat de verbreiding en identificatie van beddinggordels ('zandbanen') van riviertakken van de Rijn-Maas delta en het Zuiderzeegebied (Utrechtse Vecht, IJssel, Overijsselse Vecht). Ten behoeve van gebruik als uitgangsbestand in de Begraven Landschappenkaart wordt in het StroomruggenGIS een script gedraaid (Cohen 2015e), waarmee de shapefile RCE_delta.shp wordt geproduceerd. Die shapefile RCE_delta.shp is een variant op de shapefiles ouderdom.shp en tydserie.shp (Cohen et al. 2012) die het StroomruggenGIS regulier produceert. Het bestand RCE_delta.shp is vervolgens aan het actualisatieproject overgedragen (KMC).

Voor de vorige versie van de Begraven Landschappenkaart werd gebruik gemaakt van uitgangsbestanden aangeleverd uit het StroomruggenGIS in een in 2015 bijgewerkte versie (Cohen 2015e). De huidige versie, gebruikt een verder bijgewerkte versie van het StroomruggenGIS, dd. 2020. In die versie zijn nieuwe karterings- en dateringsinzichten verwerkt (HJP, JIMM) voor het Kromme Rijn – Oude Rijn gebied (Van Dinter et al. 2017) en het Hollandse IJssel-Lek gebied (Pierik et al. 2018). Ook in het Gelderse gedeelte zijn enkele aanpassingen aan de verbreiding en fasering van de Nederrijn gedaan (Lobith-Arnhem) en van de Waal bij Nijmegen (KMC). Voor de beddinggordel van de rivier de Lek kon de begrenzing aangepast worden (JIMM), dankzij gegevensuitwisseling met een projectteam 'Sterke Lekdijk' (TNO-GDN i.o.v. Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden (HDSR) en Ministerie BZK, o.a. n.a.v. Basisregistratie Ondergrond). Zie ook §1.3.3.

Bij afronden van deze rapportage (juli 2021), wordt de in de actualisatie gebruikte versie van de Deltalaag ook klaargemaakt voor dataset-publicatie op easy.DANS.knaw.nl (als opvolging van de versie Cohen et al. 2012). Verwacht wordt dat deze versie daar eind september 2021 verschijnt (ouddom.shp, tydserie.shp). Ook de Dallaag (§2.1.2) en Donkenlaag (§2.1.5) zullen zijn opgenomen in die dataset. Bedoelde publicatie is onderdeel van het parallel uitgevoerde UU project Rijn-Maasdelta 3.0.

2.1.2 'Dallaag' uit het Basisbestand Paleogeografie van de RM-delta (UU)

De 'dallaag' is onderdeel van het Basisbestand Paleogeografie van de Rijn-Maas delta (Cohen et al., 2012). Het bevat een ouderdomskartering van terrasfragmenten van zogenaamde insnijdende rivieren. Uit het StroomruggenGIS wordt op vergelijkbare wijze als voor de Deltalaag met een script

een uitgangbestand aangemaakt (RCE_Dal.shp), en overgedragen aan het actualisatieproject (acties KMC).

De vorige versie van de Begraven Landschappenkaart gebruikte een interne versie dd. 2015 (Cohen 2015b). In deze actualisatie van T0123 is een interne versie dd. 2020 gebruikt. Deze bevat o.a. uitbreidingen naar het Maasdal en Roerdal (Woolderink & Cohen, 2018; Woolderink et al., 2019ab). Verder zijn de wijzigingen ten opzichte van 2015 gering. In maart-april 2021 is de aansluiting van het kaartbeeld onder de Noord-Hollandse kust aangepast, om de aansluiting van Dallaag op de nieuwe kartering van de Twaalfmijlszone (Deelproject B: §2.1.7 en Bijlage 3) te verbeteren.

Bij afronden van deze rapportage (juli 2021), wordt de in de actualisatie gebruikte versie van de Dallaag ook klaargemaakt voor dataset-publicatie op easy.DANS.knaw.nl (als opvolging van de versie Cohen et al. 2012). Verwacht wordt dat deze versie daar eind september 2021 verschijnt (daloudd.shp, daltyds.shp). Ook de Donkenlaag (§2.1.5) en Deltalaag (§2.1.1) zullen zijn opgenomen in die dataset. Bedoelde publicatie is onderdeel van het parallel uitgevoerde UU project Rijn-Maasdelta 3.0.

2.1.3 Basisbestanden en export uit het KustGIS (Pierik c.s., UU)

Het Digitaal basisbestand Laat-Holocene kustontwikkeling (KustGIS; Pierik et al. 2016; 2017; Pierik 2017a), omvat een viertal basisbestanden: een geulenlaag (*channels*, volledig erosief), een waddenlaag (deels erosief), een kwelderlaag (opslibbing; niet-erosief) en een strandwallenlaag (*barriers*, al dan niet overveend), en een serie scripts en tabellen. Uit deze basisbestanden worden met de scripts in het KustGIS afgeleide bestanden gegenereerd ('export scripts' in Fig. 1.1), die als uitgangbestanden voor de Begraven Landschappenkaart functioneren. Die opzet, procedure en manier van innemen zijn vergelijkbaar met die van het Digitaal basisbestand Rijn-Maas delta / StroomruggenGIS (Deltalaag §2.1.1, Dallaag §2.1.2, Donkenlaag §2.1.5).

De vorige versie van de Begraven Landschappenkaart gebruikte een versie dd. 2014 (Pierik, pers. com.) en een strandwallen-laag uit 2015 (Cohen 2015a). Als uitgangbestand voor de 2021-actualisatie van T0123 is een versie dd. 2020 gebruikt. Inhoudelijk omvatte dit naar aanleiding van recent karterend onderzoek, uitbreidingen en herzieningen in het Oude Rijn mondingsgebied (Postdoc Pierik-UU 2018-2020 in kader lange-tijdschaal morphodynamica getijdesystemen ERC-Kleinans), het Westland en Delfland (o.a. Vos et al. 2017), het oostelijk deel voormalige Zuiderzee (o.a. Van Popta et al., 2020), en West-Friesland (o.a. Van Zijverden, 2017). De kartering in Zeeland kon nog niet worden geactualiseerd. De GeoTOP herziening van dat gebied door TNO-GDN is nog niet definitief.

Technische doorgevoerde wijzigingen in 2020 betroffen onder andere het opnemen van lagunes en meren in het eerste basisbestand (de laag met erosieve fenomenen). Deze laag bevat nu dus zowel de outlines (en codering

incl. ouderdom) van 'geulen' (geom=1) als die van 'lagune- en meer'-systemen (geom=2). Dit was nodig om beter om te kunnen gaan met verschillende graden van landschapserosie in de ingressiefasen (tijdens periode T3, en in de eerste eeuwen van periode T4). De 'droogmakerijen' zoals die ook als landschapshoofdeenheid en landschapszone in de Archeologische Landschappenkaart opgenomen zijn, zijn als polygoon nu ook in het KustGIS opgenomen, waar ze als meren gecodeerd zijn en waar een beginouderdom voor deze meren geadmistreerd is. Bij het toevoegen werd ontdekt dat in de Archeologische Landschappenkaart t.o.v. de werkelijke ligging (bijv. in het reliëf volgens het Actueel Hoogtebestand Nederland en karteringen zoals de Geomorfologische Kaart van Nederland) verschoven zijn geraakt. Dit is door Pierik aan RCE teruggemeld. Enkele kleinere actualisaties werden aan de wadden, kwelder en strandwallenlaag uitgevoerd.

In West Friesland bevatte de 2014-2015 versie van het KustGIS het getijdegeulensysteem als een brede polygoon (gebaseerd op geologische kaartbladen). In de 2020 versie is deze polygoon niet opgenomen, en fungeert een smallere welke de eindfase van het getijdesysteem (Vos 2015, Van Zijverden, 2017). Dit relateert aan wensen vanuit RCE en gebruikers ten aanzien van het landschapsbeeld voor West-Friesland over de T2-T3 cesuur (kreekruggen, verzoeting, overvening, verdwenen veen, erosiestatus). Voor gebruik in T0123 was het handhaven van de brede polygoon wel van nut (met name voor kaartbeeld T2. Het oorspronkelijk brede geullichaam is hier handmatig toegevoegd aan de uitgangswaarden van de gebiedskaart (onderleggerkaart) op te nemen. Dit is gedaan als tijdelijke oplossing omdat het brede polygoon uit de nieuwe versie van KustGIS gehaald was (§1.3.6: in slotfase met geprioriteerde laatste werkzaamheden na review conceptoplevering).

De aanbeveling naar KustGIS is om de brede polygoon in de toekomst weer terug op te nemen (als bloei-fase). Het KustGIS sluit dan ook beter aan bij de behandeling van dit overgangsgetijdsysteem in de nationale kartering door TNO-GDN: het is sterker dit getijdesysteem als het oudste 'High Stand' systeem te zien en dus tot het Walcheren Laagpakket te rekenen, dan het als laatst/langst overgebleven Hollandse transgressieve systeem te zien en daarmee als allerjongst deel van Wormer Laagpakket te beschouwen (dit los van het technisch onderbrengen van het Zeegat van Bergen zelf, als onderdeel van de kustzone en het strandwallencomplex, i.p.v. de kustvlakte erachter).

2.1.4 Verbreidingskaarten diverse formaties en laagpakketten (TNO-GDN)

Dit zijn interne bestanden uit de GeoTOP-ondergrondmodellering (Stafleu et al., 2012; Stafleu, 2014), gebaseerd op de geologische karteringen uit de laatste decennia van de 20^{ste} eeuw, en verder aangepast als onderdeel van de vervaardiging van TNO-GDN's ondergrondmodellen zoals GeoTOP, REGIS en DGM. TNO-GDN heeft een serie verbreidingsbestanden geleverd, die in de landschapskartering is gebruikt (contactpersoon: Dr. J. Schokker). Het betrof de verbreidingsbestanden: BXWI (dekzand); NAWO (Wormer getijdeafzettingen); NAWOgd en NAWOge (geulgeneraties D en E binnen NAWO). De nieuwe

2.1.6 Oeverwalkartering Rivierengebied (Pierik 2017b) - Toegevoegd 2021

Dit is een nieuw bijgekomen uitgangbestand voor de vervaardiging van de Begraven Landschappen. Deze dataset voor het Rivierengebied (Pierik 2017b) is relevant voor de landschapstoestand in tijdsnede T3. Ze bevat shapefiles voor drie tijdsmomenten, AD100, AD500 en AD900, met daarin de verbreiding van oeverwallen (en ook restgeulen), zoals beschreven in Pierik et al. (2017b). De shapefile voor AD900 is als uitgangbestand opgenomen in directory '15_Basisbestand'.

De oeverwalkartering werd uitgevoerd in 2015-2016, in uitwisseling met Alterra/WEnR dat toen bezig was met de herziening van de Geomorfologische Kaart voor het rivierengebied. Ook de Archeologische Landschappenkaart ('T4') baseert zich in het rivierengebied voor de weergave van oeverwallen op de Geomorfologische Kaart als bron, in een net andere versie.

In 2016-2017 werd de Archeologische Landschappenkaart gebruikt om daarin aanwezige oeverwallen 'uit T4 kartering door te drukken naar het T3 kaartbeeld (oeverwallengebied = onderdeel stroomrug, dus landschapszone #24), waarin dan ook de Deltalaag uit het StroomruggenGIS (§2.1.1) al is gebruikt (beddinggordelgebied = kerndeel stroomrug, dus landschapszone #24). Hetzelfde gebeurt onmiddellijk daarna met de restgeulen uit T4 en Oeverwallenkaart (waarbij tot dan als landschapszone #24 beschouwd gebied wordt overruled naar landschapszone #18 restgeulen). Met het toevoegen van het nieuwere oeverwallen-uitgangbestand is de scripting van de oeverwallen-specifieke stap aangepast. Als een van beide karteringen aangeeft te zijn, dan doet de Begraven Landschappenkaart dat ook. Ze neemt de grootste breedte van de oeverwalzone over. Zie §3.6.8-10.

2.1.7 Landschapskartering Twaalfmijlszone (Hijma, van Onselen 2021, Deltares)

Dit betreft het product van Deelproject B, ontwikkeld in dit project. De werkzaamheden zijn samengevat in §1.3.4. Werkzaamheden, brongegevens en resulterend kaartbeeld zijn uitgebreider beschreven in de projectmemo Hijma & Van Onselen (2021). Deze is als bijlage 3 toegevoegd.

In de semi-automatische vervaardiging van de landschappenkaart, wordt dit bestand vroeg in het werkproces ingenomen. Het opnemen van de deelkartering in de volledige Begraven Landschappenkaart is gerealiseerd door in de Toolbox de scripts/modellen die de gebiedskaart verwerken aan te passen, zowel in het Erosiestatus als in het Landschapskartering deel van de workflow (nader gedocumenteertgedocumenteerd in H3).

2.1.8 Kaartserie Atlas van Nederland in het Holoceen en overige bestanden 2017

Deze is andermaal alleen indirect gebruikt. Zie de rapportage uit 2017.



2.2 Doel-legenda en definitie projectgebied

2.2.1 Aansluiting op Archeologische Landschappenkaart (RCE) – *herzien 2021*

De kartering van de begraven landschappen voor T0, T1, T2 en T3 diende steeds aan te sluiten op die voor de 'Pleistocene' landschappen in 'hoog' Nederland in de Archeologische Landschappenkaart (kaartlaag 'T4'). Dit was een uitgangspunt van het project (zie ook de rapportages uit 2017).

Dit werd in de eerste plaats bereikt door in de legenda voor de landschapszones in het kaartbeeld, zoveel mogelijk hetzelfde coderingssysteem en dezelfde kleuren aan te houden als in kaartlaag T4, zowel voor de natuurlijke landvormen in het 'Pleistocene' deel, als voor die in het ontginningslandschap van de kustvlakte. Dit is in 2021 ongewijzigd gebleven.

De tweede manier waarop de aansluiting gehandhaafd werd, is via de projectgebiedsdefinitie. De landschapsindeling in de Archeologische Landschappenkaart [LscpHfdEen], werd en wordt in de workflow van de Begraven Landschappenkaart allereerst gebruikt om de begrenzing van het projectgebied te definiëren (zie onder §2.2.3). Ze wordt vervolgens ook in beslisregels van de geautomatiseerde vervaardiging gebruikt (H3).

Het projectgebied (de dekking) van de Begraven Landschappenkaart 3.0 (dit rapport) is vergroot ten opzichte van haar voorganger (2.1.4). Uitbreiding vond zowel plaats in zeewaartse richting (kustwateren tot en met twaalf-mijlszone), als in landwaartse richting (stroomopwaartse delen van het Maasdal en de Liemers).

Volledig binnen het projectgebied 'Holoceen afgedekt Nederland' liggen de volgende gebieden

$$[RCE_T4].[LSCPHFDEEN] = \{ 1; 2; 3; 4; 7; 8; 9; 10; 13; 14; 17; 22 \}$$

Ten opzichte van 2017, is hier landschap 17 ('Maasdal') aan toegevoegd.

De landwaartse uitbreiding met het 'Holocene' deel van het Maasdal en Liemers landschap betreft delen van twee 'Pleistocene' landschappen:

$$[RCE_T4].[LSCPHFDEEN] = \{ 16; 18 \}$$

Landschap 16 zijn de 'Lage Rijnterrassen', waarvan het deel in de Liemers (Oude IJsseldal) tot het projectgebied te rekenen was, maar het deel op de Peel Horst (omgeving Oss) niet. Landschap 18 zijn de 'Lage Maasterrassen', waarvan in Noord en Midden Limburg delen wel (Laat-glaciale aanleg) en andere delen niet (Pleniglaciale aanleg) tot het projectgebied te rekenen waren. Op lokale schaal zijn er langs de randen van het 'Holocene' projectgebied dunne randzones die in de Archeologische Landschappenkaart als 'Pleistocene' landschapszones gezien worden (5: Keileemgebied, 6: Stuwaallen, 11: Noordelijk Zandgebied, 24 en 25: Loessgebied).

De landwaartse projectgebiedsgrens werd gelegd langs die terrasranden van het Rijn- en Maasdal (incl. zijrivieren als Oude IJssel, Niers, Roer), die bij

aanvang T0 (Allerød periode) nog actieve rivierbeddingen kenden (Cohen et al. 2012; Woolderink et al. 2019), en het projectgebied is geclipd op de landsgrens. Zie ook opmerkingen en aanbevelingen in §2.2.4.

De zeewaartse uitbreiding betrof buitenwateren die tot nog toe onbenoemd /ongenummerd waren gebleven in de beschouwing van de Archeologische Landschappenkaart. Daar is een werknummering voor ingevoerd:

[RCE_T4].[LSCPHFDEEN] = {31, 32, 33}

De uiterste zeewaartse grens is nu de buitengrens van de twaalfmijlszone.

De scripting in Hoofdstuk 3 gebruikt uiteindelijk het bestand:

00_ArcheologischeLandschapskaart_T4 \ T4_v3_LHE_LZ_water.shp

Dit is een kopie van de Archeologische Landschappenkaart 3.0, waarin de zeewaartse grens naar de twaalfmijlslijn is verlegd, en de aanvullingen op de gebiedsindeling zijn doorgevoerd.

Aan de lijst legenda-codes voor de landschapszoning, zijn als onderdeel van de actualisatie en uitbreidingen enkele eenheden toegevoegd t.o.v. de voorganger versie. Er bestaan nu ook waarden voor 'open water' zoals meren en lagunes en zeeën (grotere watergebieden in het kaartbeeld, waar geen landvorm werd onderscheiden). De numerieke waarde is hier '90' voor 'binnenwater' (zoet, T4: IJsselmeer, T3: Flevomeer) en is '91' voor 'buitenwater' (zout of brak, T1-T4: de Noordzee in het twaalfmijlszonegebied, T3-T4: Waddenzee). De code '90' was ook in de Archeologische Landschappenkaart versie 3.0 al ingevoerd (Rensink et al. 2019), samen met een nieuwe code '80' voor historische stedelijk gebied (komt alleen voor in tijdsnede T4, niet in de Begraven Landschappenkaart T0123).

2.2.2 Onderleggerfunctie Gebiedskaart: uitgangswaarden

De Gebiedskaart heeft in het vervaardigingsproces meerdere functies, en één er van is die als vlakdekkende onderlegger gevuld met uitgangswaarden voor de landschaps- en erosiekartering. Ze bevat dus voor het hele projectgebied per beschouwde tijdsnede een uitgangswaarde voor de landschapszoning.

Waarom een vlakdekkende onderlegger nodig is, is in de rapportage 2015-2017 uitgeschreven (Cohen et al. 2017b). Het komt er op neer dat het merendeel van de andere uitgangsbestanden naar hun opzet niet vlakdekkend zijn. De TNO-GDN verbredingskaarten en UU basisbestanden zijn 'vormgebonden' en hebben geen dekking op plekken waar fenomenen waarop ze zich richten niet verspreid bleken te zijn. Het hebben van een vlakdekkend met uitgangswaarden gevulde onderlegger garandeert in het vervaardigingsproces dat het eindproduct overal in het projectgebied en voor iedere tijdsnede een uitspraak doet over de landschapstoestand.

Bewerkingen aan de gebiedskaart waren veelvuldig en vonden handmatig plaats. In eerste instantie werd de gebiedsindeling aangepast (attribuutveld [H_B_HFD], en ook [P_VERB], [H_VERB] en [AFDEK_JN]). Vervolgens zijn de



uitgangswaarden aangepast (landschapszoning in de velden [T0LAND], [T1LAND], [T2LAND], [T3LAND]; Holocene erosiestatus in veld [H_ESTAT]). De systematiek van coderen van uitgangswaarden per tijdsnede en deelgebied is als voorheen gehouden.

Hiermee voert de Begraven Landschappenkaart een legenda-aanpassing door, die eerder in de Archeologische Landschappenkaart was doorgevoerd. Die kaartlaag (Rensink et al. 2019) kent vanaf versie 3.0 ook een waarde '90' voor open water (en een waarde '80' voor historisch stedelijk gebied).

Verder hebben wijzingen in exacte gebiedsbegrenzings (§2.1.4; §2.2.3) gemaakt dat het kaartbeeld van uitgangswaarden plaatselijk is gewijzigd. In flinke delen van Noord en Zuidwest Nederland zijn de Wormer begrenzings veranderd, en de uitgangswaarden dus plaatselijk aangepast. In Noord Holland werd ook het een en ander aangepast om de landschapstoestand tijdens T2 en T3 beter te representeren (een van de 'Eisen aan het product').

Gebieden met specifiek maatwerk in de uitgangswaarden (handmatige checks, afstemming met opdrachtgever n.a.v. conceptoplevering) zijn geweest:

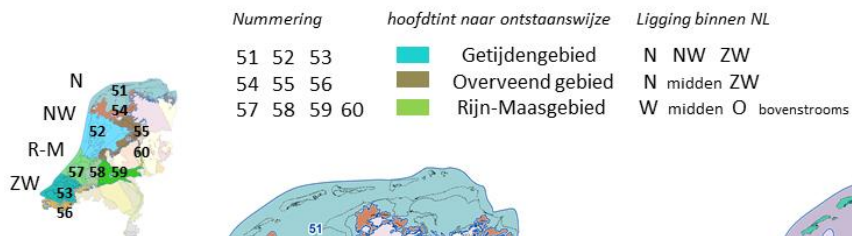
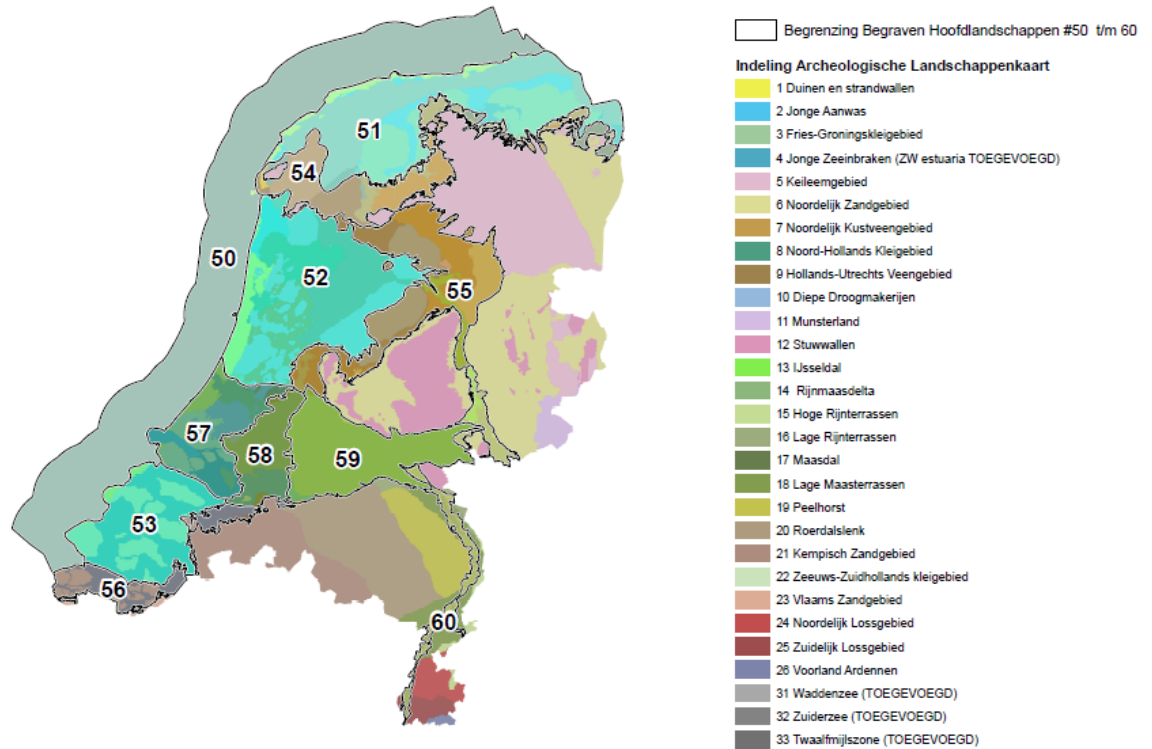
- Noord Groningen: omdat Wormer verbreiding is aangepast
- West-Fries getijdesysteem, Zeegat van Bergen, Kop Noord-Holland, verbindinggebied Waddenzee/Zuiderzee
- Duinen en zeegaten-zone Zeeland-Holland
- Om-Montferland terrassen (omdat H_B_HFD = 60 uitgebreid is)
- Terrassen in oosten Land van Maas en Waal en Niersdal.

In de twaalfmijlszone zijn de waarden in de velden [T0LAND]- [T3LAND] op 99 gesteld, en is ook de waarde in [H_ESTAT] ook neutraal gehouden. De reden hiertoe is dat al in een vroege assemblage stap waarden uit de door Deltares geproduceerde deelkaart worden overgenomen. Voor de twaalfmijlszone is die kaart vlakdekkend, en functioneert de facto als uitgangswaardenkaart.

2.2.3 Nummering en begrenzing gebiedsopdeling [H_B_HFD]

De landschapsindeling volgens de Archeologische Landschappenkaart is in de Holocene kustvlakte echter sterk op de ontginningsgeschiedenis sinds AD 900 gericht (tijdsnede T4; opdeling van cultuurlandschap), en is niet functioneel als landschapsindeling voor de Begraven Landschappenkaart waar geologisch-geomorfologische ontstaanswijze leidend en karakteriserend is.

Een expliciete en formele gebiedsopdeling was belangrijk om in de geautomatiseerde vervaardiging te kunnen afdwingen dat in sommige gebieden (per tijdsnede) in het combineren van informatie uit uitgangswaarden andere beslisregels opgaan dan in andere. In de lange serie stappen in de vervaardigings-workflow (uitgeschreven in H3) wordt veelvuldig gebruik gemaakt van de eigen landschapsindeling (=gebiedsopdeling) voor de Begraven Landschappenkaart.



Indeling Begraven Hoofdlandschappen

+ grenzen indeling Archeologische Landschappen

Figuur 2.1: Boven: Opdeling projectgebied 2020-2021: Hoofdlandschappen van de Begraven Landschappenkaart v3.0.3. Onder: Oorspronkelijke opdeling uit 2015-2017 (v 2.1.4). In half transparante tinten de indeling in Archeologische Landschappen RCE.



Figuur 2.1 toont de gebiedsopdeling. Het projectgebied is opgedeeld in 11 'Begraven Hoofdlandschappen'. Wat de geologische verschillen tussen de gebieden zijn, wat hun Holocene ontstaansgeschiedenis in algemene zin was, en hoe hun begrenzing is gedefinieerd werd eerder gedocumenteerd in het deelrapport *Beschrijving gebiedsindeling en legenda kaartlaag T0123* (Cohen 2017). Hier is in het actualisatieproject ongewijzigd aan vastgehouden.

In het Holoceen-begraven deel van onshore Nederland worden *negen* hoofdlandschappen (genummerd #51 tot en met #59) onderscheiden. De kustvlakte is in vier sectoren verdeeld (N NL, Midden NL, Rijn-Maas, ZW NL), met steeds een getijdenafzettingen-begraven landschap aan de zeewaartse zijde (#51-53) en een kustveen-begraven landschap aan de landwaartse kant (#54-56). In de Rijn-Maas sector werd een vierdeling gehanteerd (#57, #58, #59, #60). Dit is ongewijzigd ten opzichte van 2017. De Twaalfmijlszone is als een nieuw deelgebied aan de gebiedskaart toegevoegd (genummerd #50).

De nummering is opgeslagen in het attribuutveld [H_B_HFD] (zie 2.2.2). De nummering begint bij 50 om ze te kunnen onderscheiden van als 01-26 genummerde gebieden (Landschappen, Hoofdeenheden, veld: [LscpHfdEen]) uit de Archeologische Landschappenkaart (Rensink et al. 2016).

De rivierdalen van de Rijn en Maas bovenstrooms van de delta zijn als een tiende Holoceen-begraven hoofdlandschap benoemd (#60). In 2017 werd dat deelgebied goeddeels buiten projectgebied gehouden (alleen een stuk van het IJsseldal viel toen onder #60). In deze herziening is het projectgebied hier juist uitgebreid met de Liemers en het Maasdal.

De opdeling van de Gebiedskaart werd in een serie handmatige bewerkingen aangepast, waarbij als begrenzingen lijnsegmenten uit meerdere digitale bronnen werden overgenomen en gerecombineerd. Het betrof de volgende bronnen:

1. Archeologische Landschappenkaart 'Hoofdlandschappen' ('Holoceen' Nederland)
2. Twaalfmijlszone zeewaartse begrenzing (actuele definitie Nederlandse overheid, via Deltares)
3. Breedte van Maasdal en Rijndal met Holocene rivieractiviteit (verbreiding volgens UU basisbestanden).
4. Verbreiding van het Wormer Laagpakket (uitgaande van TNO-GDN verbreidingsbestanden).
5. Opdeling N NL / Midden / Rijn-Maas / ZW NL (Cohen, 2017) (zoals in de voorganger Gebiedskaart v2.1.4)

Ad 1.

Startpunt was inname van de Archeologische Landschappenkaart 3.0. De door RCE gedistribueerde shapefile is op consistentie gecheckt ('Repair Geometry') en de serie attributen teruggebracht tot de voor verwerking essentiële 'LSCPHFDEEN' en 'LSCPZONE'. Overname in de gebiedskaart vond plaats na

een Dissolve operatie op het veld 'LSCPHFDEEN'. De resulterende shapefile met de gebiedsindeling volgens de Archeologische Landschappenkaart bleek een groot aantal zeer kleine blanco polygonen en lijnstukken te hebben ('stofjes op film'). In de ingenomen versie werden deze handmatig hersteld.

Ad 2.

Voor gebruik als zeewaartse begrenzing van het studiegebied is door Deltares een begrenzing van de twaalfmijlszone aangeleverd. Deze is opgenomen in de gebiedskaart (Union operatie). Dit gebied is in 'H_B-HFD' gelabeld als begraven landschapsgebied #50, en in 'LSCPHFDEEN' als huidig landschap gebied #33. Vervolgens is als projectgebied voor Deelproject B teruggeleverd aan Deltares. Behalve genoemde twaalfmijlszone omvat dat ook de zeereep/het strand- en duinengebied ('LSCPHFDEEN' = #2).

Ad 3.

De landinwaartse uitbreiding: Maasdal en Rijndal rivier-activiteit volgt uit polygoonselecties uit de Dallaag uit het StroomruggenGIS van UU-DFG (versie Woolderink et al. 2019; met Maasdal en Roerdal uitbreidingen door Woolderink als promovendus op VU). In dit bestand is selectie op ouderdom mogelijk. De selectie betreft het actief riviergebied sinds ca. 12.000 BC (aanvang T0), wat overeenkomt met ca. 14.000 cal BP, en is afgemaakt op een selectie op Eindouderdom '<12.000 ¹⁴C BP'. Dit betekent dat de Allerød-actieve meanders WEL in het projectgebied #60 vallen en de Bølling-verlaten terrasvlaktes niet. Deze begrenzing is een andere dan die tussen gebieden #17 (Maasdal) en #18 (Lage Maasterrassen). Ook in het Oude IJssel gebied is er zone toegevoegd (#16 Lage Rijnterrassen), en een smalle strook #6 (vanwege een ongelukkige begrenzing Doetinchem-Silvolde in Archeologische Landschappenkaart).

Ad 4.

De verbreding van het Wormer Laagpakket functioneert als de grens tussen het getijdenlandschap en het kustveenlandschap. Deze werd overgenomen van de karteringen door TNO Geologische Dienst Nederland. T.o.v. 2017 is ze aangepast in Noordoost Nederland (GeoTOP gebied 'Oostwad') en in ZW Nederland (Zeeland; GeoTOP model in herziening).

Ad 5.

Uit versie 2.1.4 werd de interne opdeling van Noord Nederland vs. Midden Nederland, het Rijn-Maas gebied, en Zuidwest Nederland overgenomen en gehandhaafd, naar de opzet zoals hierboven samengevat. Er zijn geen fundamentele wijziging doorgevoerd. Ten op zichte van versie 2.1.4 kent versie 3.0.3 veel kleine lokale aanpassingen door veranderingen in de ondiepe geologische karteringen van TNO-GDN (Noord Nederland) en wijzigingen in de Archeologische Landschappenkaart. Het onderscheid in Noord, Midden, RM-delta en Zuidwesten is tot in de kustzone doorgevoerd. In het merendeel van de twaalfmijlszone (begraven landschap #50) wordt dit onderscheid niet gemaakt.



2.2.4 Complexe overlap landschapsindeling T0123 en T4 versie 2021

De landschapsindelingen (=gebiedsopdelingen) van de Begraven Landschappenkaart (T0123) en de Archeologische Landschappenkaart (T4) hebben een complexe overlap. Hiervoor zijn meerdere redenen.

1. De definitie van binnenlandse zijde van het projectgebied is wat ambivalent. In de drie kustveen-sectoren (buitengrens gebieden #54-#56) sluit de gebiedsbegrenzing sterker aan op in de Archeologische Landschappenkaart onderscheiden hoofdgebieden, dan in het rivierengebied (buitengrens gebied #60). Dit is sterker duidelijk geworden met de landinwaartse uitbreiding van het projectgebied.
2. Het projectgebied van de Begraven Landschappenkaart is aan de zeewaartse zijde groter dan de dekking van de Archeologische Landschappenkaart, als gevolg van de omgang met groot open water. Dit is sterker duidelijk geworden met de zeewaartse uitbreiding van het projectgebied.
3. De indeling van de Begraven Landschappenkaart is naar geologisch-geomorfologische ontstaanswijze, terwijl de indeling van de Archeologische Landschappenkaart er een van de huidige toestand, wat in de kustvlakte neerkomt op een indeling in verschillende ontginningslandschappen. Dit was ook in 2015-2017 in opzet al zo, en is met de actualisatie niet wezenlijk veranderd.

Ad 1.

Landinwaarts valt de begrenzing van gebied #60 niet exact samen met gebiedsindelingen uit de Archeologische Landschappenkaart (zichtbaar in Fig. 2.1). De 'Holoceen begraven' zone is bijvoorbeeld breder dan alleen het 'Maasdal' gebied (LscpHfdEen 17), maar smaller dan het 'Lage Maasterrassen' gebied (LscpHfdEen 18). Dit komt omdat de aanvang van T0 het moment 12,000 BC is, en het Maasdal toen nog breder was dan LscpHfdEen 17. Ook wordt het Liemers-gedeelte van de Lage Rijnterrassen (LscpHfdEen 16) wel als onderdeel van Begraven Hoofdlandschap 60 beschouwd, maar het gedeelte op de Peel Horst bij Oss niet. Voor de begrenzing van Begraven Hoofdlandschap 60 is de kartering in het Digitaal Basisbestand Rijn-Maas delta (Cohen et al. 2012; Woolderink & Cohen 2018; Woolderink et al. 2019ab) leidend geweest.

Er wordt aanbevolen de gebiedsopdeling (LscpHfdEen) van de Archeologische Landschappenkaart, in het bijzonder begrenzing en onderscheid binnen de eenheden Rivierengebied, Lage Rijnterrassen, Maasdal en Lage Maasterrassen nog eens te evalueren, en mogelijk te herzien.

Ad 2.

Groot open water gebied zoals het IJsselmeer, de Waddenzee en de Zeeuwse estuaria in de Archeologische Landschappenkaart ongenummerd zijn gebleven. Dit bleek niet handig in de automatische verwerking en daarom zijn

gebiedsnummers #31, #32 en #33 toegevoegd. In deze stap is Zeeuws open water gerekend tot onderdeel van Archeologisch Landschap #4.

Er wordt aanbevolen in de Archeologische Landschappenkaart (LscpHfdEen) ook een gebiedsnummering voor onbenoemd gebleven grotere open water gebieden in te voeren, bijvoorbeeld door de werknummering (#31, #32, #33) uit dit project over te nemen.

Ad 3.

Dit is een fundamenteel verschil in de achtergrond van de twee indelingen. Er zijn allerlei redenen om de landschapsindelingen te gebruiken, specifieke verwerkings-technische zoals in dit rapport (§2.2.3 en H3), en algemenere, inhoudelijk ordenende (in allerlei communicatie over landschapstoestand en -geschiedenis; regionale overeenkomsten, verschillen en contrasten; etc.).



3 Producteren afgeleide kartering (actualisatie 2021)

Dit hoofdstuk beschrijft hoe het eindproduct T0123.shp in een lange serie systematisch reproduceerbare handelingen in GIS tot stand gekomen is. Dit gebeurde door het doorlopen van een lange series selecties en hercoderingen van digitale uitgangsbestanden, die uiteindelijk weer verder zijn gecombineerd (H1 en Figuur 1.1 besproken die werkwijze reeds). De kaartbeelden voor de vier tijdsneden T0 tot en met T3 zijn samen opgeslagen in het eindproduct T0123.shp. Dit zijn automatisch gegenereerde kaartbeelden van voormalige landschapstoestanden. Deze zijn gegenereerd uit geologisch-geomorfologische bronbestanden.

Dit hoofdstuk vormt de kernonderbouwing van totstandkoming van deze kaartbeelden en behandelt de juistheid van het gecombineerde gebruik van de verschillende uitgangsbestanden. Ten opzicht van de voorgaande rapportages (dd. 2016-17) is de productiemethode (en haar documentatie in dit hoofdstuk) op veel plekken in detail geactualiseerd en aangevuld. De grootste aanpassingen betroffen: oplossingen voor het invoegen van de kartering van de twaalfmijlszone (§1.3.4; §2.1.7), het aanpassen van de scripting op nieuwe uitgangsbestanden uit het KustGIS (§2.1.3), het aanpassen van omgang met erosiestatus in buitenwateren (Twaalfmijlszone, Waddenzee, voormalige Zuiderzee), en het meenemen van de Oeverwallen-kartering Rivierengebied (§2.1.6).

Dit hoofdstuk is een bewerking van uitgangstekst uit de rapportage uit 2017, aangevuld met een toelichting op deze nieuwe toevoegingen in het kaartbeeld. Paragraaf 3.1 beschrijft eerst de belangrijkste keuzes in het opzetten van de workflow (parallele sporen voor erosiestatus- en landschapskartering; opzet ongewijzigd; zie ook Figuur 1.1). Paragrafen 3.2, 3.3 en 3.4 beschrijven vervolgens de opzet, technische uitvoering, en deelassemlage van erosiestatuskartering. Paragrafen 3.5, 3.6 en 3.7 doen dit vervolgens voor de landschapskartering. Paragraaf 3.8 beschrijft de eindassemlage: samenvoeging deelproducten uit erosiestatus- en landschapskartering tot het eindproduct T0123.shp.

De paragraafnummering is dezelfde als in 2016-2017, ook omdat deze nummering als kruisreferentie gebruikt is in de in Hoofdstuk 4 beschreven Toolbox\RCE_TOTAAL_2021.TBX. In de 'modellen' en 'toolsets' in die Toolbox, zit de scripting opgeslagen die het vervaardigingsproces automatiseerde en stapsgewijs iteratief corrigeerbaar maakte, en efficiënt reproduceerbaar maakt. Het systeem van kruisreferentie tussen technisch digitaal product en tekstuele documentatie is in het actualisatieproject nuttig gebleken (§1.3.5). Ze is dus in stand gehouden. Paragrafen §3.3.9 en §3.3.10 werden t.o.v. 2017 toegevoegd, Tabellen 3.11a, 3.22a, en 3.22b t.o.v. 2017 ingevoegd.

3.1 Parallele werkprocessen en combinatiemethodiek

(passages die informeerden over projectfasering dd. 2015-2017 verwijderd)

3.1.1 Karteren van Erosiestatus *(aangevuld 2021)*

Al in het Plan van Aanpak (Cohen & Schokker 2014) is aangegeven dat bij het karteren van landschappen voor gedefinieerde tijdsneden, naar voren zou komen dat over aanzienlijke arealen van het gebied, oude landschapsoppervlakken niet bewaard zijn gebleven (non-preservatie), door verschillende oorzaken. Dit maakt dat als onderdeel van de kartering van begraven landschappen steeds ook expliciet worden vastgesteld of de afzettingen en begraven landschapsoppervlakken nog wel aanwezig zijn. Landschapsoppervlakken van enige ouderdom vallen immers deels ten prooi aan jongere erosie ('erosiestatus'). Een voorbeeld is de erosie door de Zeeuwse estuaria in tijdsnede T3 en T4: hun ontstaan vernietigde landschap uit T0, T1, T2 en T3. Een andere vorm van erosie is die door grondwaterverlagingen. Ontginning en inpoldering van veengebieden in tijdsnede T3 en T4 vernietigde landschap uit Tijdsnede T3 (over grotere gebieden) en plaatselijk ook uit T2 (in diepe polders, droogmakerijen, deels ook door turfwinning / afgraving).

Voor het gebruik in de archeologie, is het vooral van belang te weten waar gebieden die eerder een landoppervlak vormden – d.w.z. met een maaiveld hoger dan de grondwaterspiegel en de dagelijkse getijslag – door erosie verdwenen zijn (verspoeld, omgewerkt, afgeslagen) en voor enige tijd onderwaterlandschap werden (riviergeul, estuarium, lagune, veenplas). Gebeurde zoiets in Tijdsnede T1 of T2 dan is er sindsdien in de meeste gevallen ook al weer zoveel tijd verstreken dat sedimentatie in het waterlichaam tot verzanding en opslibben heeft geleid, en er inmiddels weer landoppervlak is ontstaan (stroomrug, kwelder, strandwal, kustduinen). Gebeurde de erosie in Tijdsnede T3 of in T4, dan is minder tijd verstreken en is veel areaal aan verloren landschap nog steeds open water. Dit gaat grootschalig op voor de gebieden Zuiderzee (IJsselmeer), de Zeeuwse estuaria, en delen van de Waddenzee (zuidwestelijke Waddenzee, Dollard). Die gebieden zijn in de Archeologische Landschappenkaart (zowel in 2015-2015 in versie 2.1, als in 2018-2019 in versie 3.0) als 'groot open water' buiten het kaartbeeld gehouden. In de Begraven Landschappenkaart zijn ze wel mee gekarteerd, want op diepte bevinden zich in de Zeeuws-Zuid Hollandse estuaria, Waddenzee en IJsselmeer plaatselijk wel landoppervlakken uit oudere tijdsneden (zie ook Tabel 2.2).

Wanneer erosie op de schaal van een geologisch of archeologisch veldwerk in een detail dwarsprofiel wordt bestudeerd, dan kan zij als een 'booleaans' fenomeen beschreven worden: een oud oppervlak is wel of niet bewaard gebleven: het is ofwel gepreserveerd, ofwel geërodeerd – en er is geen tussenvorm. In landelijke karteringen, echter, is men gedwongen erosie op een grovere schaal te bekijken. Het is dan niet langer mogelijk erosie overal feitelijk (observatief) vast te stellen, en in plaats daarvan wordt conceptueel



gewerkt. Als voorbeeld: een zandbaan van een oude rivierloop heeft over aanzienlijke breedte (honderden meters) een aanzienlijke diepte (enkele meters), en mag daarom verondersteld worden oppervlakken met geringe begravingdiepte uit een of meer voorgaande tijdsneden omgewerkt te hebben: hier is het ouder landschap dan geërodeerd, oorspronkelijke stratigrafie vermengd, archeologie verplaatst, vernietigd of in ieder geval uit context gebracht.

Net als in geomorfologische kaarten, hebben ook geologische kaarten vaak een legendaontwerp waarin sommige eenheden expliciet gekarteerd zijn, bijvoorbeeld een "scherpbegrensde zandbaan" (bijvoorbeeld UU StroomruggenGIS, §2.2.1). Maar waar kleinschaligere fenomenen te lastig afzonderlijk te karteren waren en als een samengestelde eenheid in het kaartbeeld opgenomen is vaak voor andere oplossingen gekozen. Bijvoorbeeld: "gebied met afwisselingen van kreekgeulen, wadplaten en kwelderopslibbingen, aan de rand vertand met veen" (bijvoorbeeld aan de randen van de TNO Wormer Laagpakket afzettingenverbreiding §2.1.4). Het was dan vooral de beperkte en ruimtelijk onevenredig verdeelde dichtheid van primaire ondergrondgegevens (boorbeschrijvingen, profielopnames) die maakte dat nader onderscheid binnen het gebied niet haalbaar was (zie ook Pierik & Cohen 2020). Voor het legendaontwerp van de Begraven Landschappenkaart betekende dit dat voor Erosiestatus een tussencategorie zou worden ingevoerd .

Uiteindelijk zijn de beslissingen over het al dan niet gepreserveerd zijn van begraven landschappen op de volgende vier uitgangspunten gebaseerd:

- a) Geologische inzichten, zoals de opbouw van ondergrond en de versnijdingsrelaties daarin (Cohen & Schokker 2014; Cohen et al. 2017a);
- b) Kennis over de opbouw van specifieke bronbestanden, zoals de extern ingewonnen uitgangsbestanden (bijvoorbeeld die aangemaakt met export scripts uit KustGIS en StroomruggenGIS; §2.1), en de onderleggerkaart met uitgangswaarden per gebied (§2.2);
- c) De bedoelde archeologische gebruikscontext, die maakte dat de kartering vooral betrekking moest hebben op het gevormd en bewaard gebleven zijn van *terrestrische* landschapsoppervlakken. Het zijn immers de landoppervlakken waarop bodemvorming aangrijpt, en die bewerkbaar en die potentieel bewoonbaar zijn door de mens, en die ook het kaartbeeld van de Archeologische Landschappenkaart vormen. Open water en waddegebied (met 'maritiem' gebruik) vielen buiten de karteringsopzet van de Archeologische Landschappenkaart. In de Begraven Landschappenkaart worden wadden en getijdengeulgebieden wel als landschapszones onderscheiden. In de erosiestatuskartering is zeebodemerrosie /omwoeling als een aparte erosiestatus behandeld.
- d) De mate van regionale karterbaarheid van de erosiefenomenen. Nog los van de hierboven bij (b) genoemde 'export uit basisbestanden' ('welke

velden werden daarin bijgehouden om de polygonen te labelen'), is ook belangrijk welke fenomenen überhaupt als polygonen gekarteerd kunnen worden. Dit laatste is een weerslag van ervaringen en beslissingen van geologische karteerders in het verleden (zie ook review van karteringsmethodieken in Pierik & Cohen 2020). Sommige fenomenen komen alleen lokaal voor, of zijn alleen bij zeer hoge dichtheid van waarnemingen in kaart te brengen. Als dat het geval is heeft men de neiging ze bij karteringen van grotere gebieden op te nemen in een verzamelkaartenheid met een 'complex van fenomenen, sommige erosiever dan andere'.

Bovenstaande uitgangspunten echoden reeds door in de opzet (systematiek) van als bronsystemen gebruikte Digitale Basisbestanden KustGIS en StroomruggenGIS van de UU en de systematisch lithostratigrafisch uitgesplitste verbreidingsbestanden van TNO-GDN (zie §2.1). In ons gebruik als uitgangsbestanden is de opvatting steeds geweest dat erosieve elementen die in basisbestanden specifiek waren opgenomen klaarblijkelijk regionaal karteerbaar waren, en dat ze in het huidige project dus overgenomen kunnen worden en gebruikt om vast te stellen waar erosie aan de orde was. In de basisbestanden/eerdere karteringen zijn echter ook zones onderscheiden waarin bij de huidige stand van kartering slechts aangegeven kan worden 'dat her en der preservatie, maar even lokaal ook erosie' te verwachten is. Het was dus opportuun een tussenklasse van erosiestatus in te voeren in de codering van erosiestatus in de te assembleren kaartbeelden, die met de karteerbaarheid van de diverse erosieve fenomenen in overeenstemming is.

Tabel 3.1: Opzet kartering naar erosiestatus (omschrijving verduidelijkt 2021)

Code naar karteerbaarheidscriteria	Legendaopbouw
1 = Goedgeels bewaard (gepreserveerd)	Transparant onderliggend landschapsbeeld zichtbaar
2 = Lokaal aangetast (maar niet in detail karteerbaar)	Gearceerd Wit onderliggend landschapsbeeld deels zichtbaar
3 = Regionaal geërodeerd (blijkens kartering erosief fenomeen)	Massief Wit onderliggend landschapsbeeld afgedekt
4 = Buitengaats / onder water (geen preservatie landoppervlak)	Donkergrijs onderliggend landschapsbeeld afgedekt
0 = Startwaarde. Indien ongewijzigd tijdens of na doorlopen van een script: wacht nog op beslissing later in de workflow te nemen	Niet in eindlegenda Signaalkleur/signaalomranding bij visualisatie tussenresultaat

Het legendaontwerp voor erosiestatus van begraven landoppervlakken voert daarom de tussenklasse 'lokaal aangetaste oppervlakken' (2) op, en plaatst die tussen de 'goedgeels bewaarde' (1) en 'regionaal geërodeerde' oppervlakken (3) Tabel 3.1).



Superregionale erosie zoals die aangreep op de bodem van Noordzee, Waddenzee, Zeeuwse estuaria en voormalige Zuiderzee is nog apart geklassificeerd (4). Ze wordt toegepast in gebieden die in de betreffende tijdsnede al geen landoppervlak (meer) waren. Met het uitbreiden van de kartering naar de twaalfmijlszone en het actualiseren van het kaartbeeld voor Waddenzee, Zeeuwse estuaria en voormalige Zuiderzee, is het oppervlak waarover code (4) gebruikt wordt vergroot. In het kaartbeeld voor T0 komt Erosiestatus=4 niet voor: in deze tijdsnede was het hele projectgebied land, en de aantasting daarvan door onderwatererosie wordt gelabeld met de codes (3) en (2) (zie ook de Deltares memo: Hijma & Van Onselen 2021). Vanhief het kaartbeeld voor T1 komt Erosiestatus=4 wel voor: in deze tijdsnede was de twaalfmijlszone al goeddeels in de Noordzee verzwolgen. De omwerking van zeebodemaftzettingen uit tijdsnede T1 door aanhoudende mariene omwoeling in tijdsneden T2, T3 en T4 wordt weergegeven als code (4).

3.1.2 Doorwerking geologische geschiedenis in erosiekartering (*aangevuld 2021*)

De grotere rivierlopen, getijdegeulen en vooroeversystemen zijn in de Nederlandse geologische karteringen van het Holoceen expliciet, d.w.z. als scherp begrensde fenomenen, opgenomen. Ze zijn zo expliciet karteerbaar, omdat ze én op erosieve wijze gevormd zijn, én ruimtelijke continuïteit hebben, en het relatief grote fenomenen zijn (>>100 m breed en lang). Hun zandlichamen zijn duidelijk te herkennen en betrekkelijk eenvoudig te vervolgen bij de huidige datadichtheden, en op de meeste plekken contrasteert hun lithologie en architectuur duidelijk met die van het substraat waar ze doorheen snijden. De staat van kartering, datering en systeembegrip is zodanig dat van deze fenomenen goed is vastgesteld in welke tijdsnede van het 4-periodensysteem ze gevormd zijn.

Als een geullichaam of vooroever in een jongere tijdsnede ontstond - en dus als landschapszone in het kaartbeeld van een jongere tijdsnede zal verschijnen - betekent dat ook ter plaatse erosie plaatsvond, en dat landoppervlakken uit onmiddellijk voorgaande tijdsnede(n) niet bewaard zullen zijn. Dit is het principe van het gebruik van een en dezelfde set basiskarteringen voor zowel de landschapskartering (later in dit hoofdstuk) en de erosiekartering.

De typische diepte tot waar erosie door riviergeulen reikt, is in de regel zo'n 5-8 meter (tevens de zandlichaam-dikte) beneden een representatief wateroppervlak (stand bij geulvullende afvoer, het niveau beschreven door grondwater- en zandverhanglijnen beschikbaar in de regionale literatuur). Dit gegeven is gebruikt in de erosiekartering door riviergeulen. In oostelijker deel van het rivierengebied tasten zelfs de jongste riviergeneraties (de Nederrijn, de IJssel) oppervlakken uit T0 nog aan (want die liggen daar ondiep). In de het westelijk deel liggen oppervlakken uit T0 zo veel dieper (ruim meer dan 5 m en in de twaalfmijlszone zelfs meer dan 20 meter onder NAP) dat allen riviergeulen die tijdens T1 actief waren geacht worden deze oppervlakken te hebben aangetast. Dergelijke beschouwingen kunnen ook voor getijdegeulen (de grotere daarvan erodeerden flink dieper dan 5-8 m) en de vooroever

(vooroeverbrandingsschelpgruis wordt tot zo'n 8 tot 10 meter onder het strand oppervlak aangetroffen, daaronder komt men typisch in oudere afzettingen terecht.

De begravingdieptes van oudere oppervlakken zijn in de kustvlakte ook tamelijk goed bekend uit zeespiegelonderzoek (Jelgersma 1961; Van de Plassche 1982; 1995; Kiden et al. 2008; Hijma & Cohen 2010; Van de Plassche et al. 2010; Vis et al. 2015) en de doorwerking daarvan op de grondwaterspiegels in het landinwaartse deel van de kustvlakte (Van Dijk et al. 1991; Cohen 2005; Koster et al. 2017). Ze plaatsen de oppervlakken uit tijdsnede T1, T2 en T3 binnen 5 meter van het huidige wateroppervlak in de rivieren, estuaria en oudere polders. Het oppervlak van tijdsnede T0 ligt in de zeewaartse delen van de kustvlakte (vooral in de begraven Hoofdlandschappen #52 en #57) nog aanzienlijk dieper. In die delen van de kustvlakte, hebben geulsystemen uit jongere tijdsnede T2, T3 en T4, dat diep begraven oude oppervlak niet meer geraakt (maar systemen uit tijdsnede T1 wel). Paragraaf 3.3 documenteert de beslisregels per bronkaart en per deelgebied.

Als gevolg van het in gebruik nemen van het kustlandschap door de mens, met name de ontginning van veengebieden, heeft in de kustvlakte op grote schaal tot verdwijnen en aantasten van oudere landschapsoppervlakken geleid (oxideren van de bovengrond na draineren/aanleggen van sloten; bodemdaling als gevolg van waterstandsverlaging en vice versa). Het is bekend dat vooral de venen uit Tijdsnede T3 – veenlandschap dat tot in de IJzertijd en de Romeinse Tijd actief vormde – aan oxidatie en afgraving (turfindustrie) ten prooi zijn gevallen (e.g. Pierik et al. 2018). Informatie betreffende de ontginningsgeschiedenis ligt besloten in de Archeologische Landschappenkaart (welke polders zijn diepe 'droogmakerij', welke zijn ondiep 'veenweideland', welke zijn 'Jong inbrakenlandschap'). Ze kan dus gebruikt worden als bronkaart voor het vaststellen van erosiestatus van landschapsoppervlakken uit tijdsnede T3 (regionaal geërodeerd) en T2 (lokaal aangetast, minder alom dan T3).

De selectieregels voor de erosiekaarten verwerken kennis over de 'diepte' tot waar gekarteerde erosiefenomenen oudere landschappen hebben aangetast, alleen in bovenstaande impliciete vorm: via vuistregels per type fenomeen en per deelgebied. Er wordt in het beslisproces *geen* gebruik gemaakt van resultaten van 3D modellering en dergelijke. Het expliciete kaartbeeld van Erosiestatus dat de Begraven Landschappenkaart levert en het gebruik daarvan in de vervaardiging van hoogtemodellen gebruikt wordt (Dambrink et al. 2015; Schokker & Stafleu 2017) is wel een stap op weg naar tijdsnede-specifieke 3D-modellering. Gecombineerd gebruik met de hoogtemodellen bij de Begraven Landschappenkaart (indien ook geactualiseerd) kan de ruimtelijke patronen in de erosiestatus verhelderen.

De Begraven Landschappenkaart levert een kaartbeeld van erosie/preservatiestatus van oude landschappen. Tijdsnede-specifieke voorspellingen van erosiestatus voor een locatie (bijvoorbeeld: T0 oppervlak geërodeerd, T1 oppervlak(ken) bewaard, T2 oppervalk aangetast, T3 oppervlakken weg)



kunnen uit het kaartproduct worden bevroegd. Waar geologische profielen beschikbaar zijn die 'architectuur' en 'ouderdom' in hun legenda's combineren (bijvoorbeeld Vos & Van Heeringen 1997; Berendsen & Stouthamer 2001; Gouw & Erkens 2007; Hijma et al. 2009; Vos 2015), kunnen ze ook vergelijkend worden getoetst. Kruisvergelijking kan ook plaatsvinden met doorsnedes uit GeoTOP 3D-geomodellering (Stafleu et al. 2014). In de uitlevering van GeoTOP op www.dinoloket.nl worden vijf generaties Holocene 'geulsystemen' onderscheiden. in de Echteld en Naaldwijk Formaties (afzettingen uit deltaïsch rivier- resp. getijde-milieu). Deze zijn van jonger naar ouder gelabeld van A tot E (AEC, BEC, CEC, DEC, EC, ANAWA, BNAWA, DNAWO, ENAWO). De generaties A tot E zijn als volgt aan het archeologische vier-perioden systeem te correleren: Generatie A \approx T4, B \approx T3, C+D \approx T2, E \approx T1. Het Begraven Landschappenproject en de GeoTOP modelering gebruikt één-en-dezelfde set bronbestanden voor de positie en ouderdom (generatie) van de zandbanen/geulen, en behoudens versie-afstemmingsproblemen (actualisaties) en karterbaarheidslimieten (erosiestatus=2), zouden beide karteringen op dezelfde locaties erosie en preservatie van begraven landoppervlakken moeten voorspellen.

3.1.3 Methodisch scheiden Erosiestatus & Landschapszoning (*aangevuld 2021*)

De landschapskartering en erosiestatuskartering voor de Begraven Landschappenkaart "T0123.shp" maakten beiden gebruik van één en dezelfde set uitgangbestanden, en zijn beiden reproduceerbaar dankzij het formaliseren van de vervaardiging van het kaartbeeld in scripts. De feitelijke werkprocessen voor de twee zijn echter verschillend, en het productieproces van kaartbeelden van Erosiestatus, wordt apart doorlopen van dat voor het kaartbeeld Landschapszoning. De workflow van deze twee onderdelen van de afgeleide kartering kent dus twee parallel uitgevoerde stappenschema's ('sporen'). Aan het eind van het proces worden de eindproducten uit de erosie- en de landschapskartering bij elkaar gevoegd (zie ook Figuur 1.1).

In de workflow wordt eerst het spoor erosiestatus afgelopen (per tijdsnede), en daarna het spoor landschapszoning (per bronbestand). Die volgorde van werken gaat terug op het oorspronkelijke ontwerp- en vervaardigingsproject uit 2015-2017. De volgorde van handelen bleef ongewijzigd in 2020-21. Los van de volgorde van handelen en uitschrijven van de werkprocessen in beide sporen, is er ook een verschil in de GIS-technische opzet en uitvoering van de 'erosiekartering' t.o.v. van de 'landschapskartering'. Dat zat hem in de keuze ofwel primair per tijdsnede, ofwel primair per bronbestand toe te werken naar het eindproduct. De eerste insteek was de strategie in het onderdeel 'erosiestatus' (§3.2-3.4), de tweede in het onderdeel 'landschapszoning' (§3.5-3.6).

Voor beide insteken zijn voordelen en nadelen te benoemen. De eerste aanpak is meer generiek en zou makkelijker aan te passen zijn naar een groter aantal tijdsneden (zie ook beschouwingen in Berendsen et al. 2007; Cohen et al. 2014a; Pierik et al., 2016, 2017; Pierik & Cohen 2020). De

tweede aanpak is efficiënter, maar vereist wel grondig herbeschouwen mocht in de toekomst naar een groter aantal tijdstappen wordt overgestapt.

Het werkproces zoals dat voor Landschapszoning werd opgezet (§3.1.3: per bronkaart) zal sterk aangepast moeten worden als er op meer generiekere wijze *ook* kaarten voor andere series tijdsneden / andere tijdsmomenten mee zouden moeten worden gemaakt. Aanpassingen zullen vervolgens ook nodig zijn in opzet en uitvoering van de erosiekartering, bijvoorbeeld omdat in de selectieregels impliciete overwegingen over de 'diepte' tot waar jongere erosie per landschapszone typisch reikte verwerkt zitten (per onderdeel toegelicht in §3.3).

3.2 Productie kaartbeelden Erosiestatus

Er waren in het productieproces vier kaartbeelden voor erosiestatus te genereren: voor T0 (aantasting TopPleistoceen), T1 (aantasting oppervlak einde T1), T2 (aantasting oppervlak einde T2) en T3 (aantasting oppervlak einde T3). De ontworpen productiemethode heeft de vier uitgangspunten uit §3.1 inhoudelijk-technisch verwerkt in zogenaamde code-blocks (query's, selectieregels, scripts, modellen, coderingen) die in §3.3 uitgeschreven staan.

De uitgangsbestanden worden daarbij in zekere volgorde afgelopen. Het karteringsresultaat volgt uit het in een serie stappen systematisch vullen van de attribuutvelden met een 1-cijferige codering (EROCODE) zoals in Tabel 3.1.

3.2.1 Volgorde van kaartopbouw

Voor iedere tijdsnede is het kaartbeeld van Erosiestatus laagsgewijs opgebouwd uit daartoe geprepareerde shapefiles, die op hun beurt weer uit uittreksels van basiskaarten zijn opgebouwd (§ 3.3). De serie shapefiles wordt in eerste instantie in directory 17_ShapefileErosionExplosion opgeslagen (Tabel 3.2), en heeft daar een naamgeving naar het Basisbestand waarop ze zich baseren. Ze is gevuld met een grote hoeveelheid shapefiles van relatief eenvoudige opbouw. De shapefiles zijn steeds geproduceerd uit het vernoemde basisbestand, door daaruit de gewenste polygoenen te selecteren volgens daartoe opgestelde 'definition queries' (§3.3).

De opzet uit 2016-17 was de set shapefiles vervolgens te kopiëren naar directory 18_DissolvedVersions-ShapefileExplosion-Erosion, en daarbij te hernoemen en om te nummeren. Dat hernoemen/omnummeren dient de verwerkingsvolgorde bij de assemblage tot een eindkaartbeeld (§3.4). Op een aantal punten zijn er in 2020-21 wijzigingen in de verwerkingsvolgorde opgetreden. Besloten is de nummeringen van bestanden die in principe ook in 2016-2017 al werden berekend, maar nu net in een andere volgorde verwerkt werden, niet te veranderen. Pas als slotstap van het assemblageproces (§ 3.8.2), worden aan de eindkaart de attribuutvelden toegevoegd die de uiteindelijke informatie over de erosiestatus opslaan. Tot aan die fase, zijn alle bewerkingen 'selectie-operaties' op polygoenen uit respectievelijke bronbestanden.



Een overzicht van de bestanden in de betreffende directories ('17_[...]' en '18_[...]') sluit deze paragraaf af. De bestandsnamen geven de bronkaart weer waaruit een polygoonselectie gemaakt werd, de tijdsnede waarvoor ze gemaakt werd, en de codering van de Erosiestatus die aan de betreffende polygonen voor de betreffende tijdsnede in het verdere proces moet worden toegekend. Paragraaf 3.3 documenteert de selectie 'definition queries', paragraaf 4.2 licht de automatisering van dit deel van de workflow in ArcGIS 'model-builder' toolsets toe.

Tabel 3.2 Bestandsoverzicht Directory \17_ShapefileErosionExplosion (2021 toevoegingen in blauw)

T0_1_Onderlegger.shp	volgens Gebiedskaart <u>gepreserveerd</u> (EROCODE = 1)
T0_2_Onderlegger.shp	volgens Gebiedskaart <u>aangetast</u> (EROCODE = 2)
T0_3_Onderlegger.shp	volgens Gebiedskaart <u>geërodeerd</u> (EROCODE = 3)
T0_3_Dallaag.shp	op grond v. dalbodemuouderdom
T0_3_JongeBeddinggordels.shp	op grond van beddinggordelouderdom geërodeerd (= 3)
T0_3_NAWOgetijdegeulen.shp	volgens verbreiding 'NAWO geulen' geërodeerd (= 3)
T0_3_Onderlegger.shp	volgens Gebiedskaart geërodeerd (= 3)
T0_3_OudeBeddinggordels.shp	op grond van beddinggordelouderdom geërodeerd (= 3)
T0_1_Twaalfmijl.shp	op grond van offshore kartering gepreserveerd (=1)
T0_3_Twaalfmijl.shp	op grond van offshore kartering geërodeerd (= 3)
T1_1_ZeeStrand.shp	op grond van Strandwalouderdom gepreserveerd (= 1)
T1_2_Onderlegger.shp	volgens Gebiedskaart aangetast (= 2)
T1_3_Beddinggordels.shp	op grond van beddinggordelouderdom geërodeerd (= 3)
T1_3_Dallaag.shp	op grond van dalbodemuouderdom geërodeerd (= 3)
T1_3_Onderlegger.shp	volgens Gebiedskaart geërodeerd (= 3)
T1_3_SelectieGeulenKustGIS.shp	op grond van getijdegeul-ouderdom geërodeerd (= 3)
T1_4_Buitenwater.shp	te beschouwen als toenmalige zeebodem (= 4)
T1_4_Onderlegger.shp	volgens Gebiedskaart als zeebodem te beschouwen (= 4)
T1_4_ZeeStrand.shp	op grond van Strandwalouderdom zeebodem (= 4)
T1_3_Twaalfmijl.shp	op grond offshore inzichten geërodeerd (= 3)
T1_4_Twaalfmijl.shp	op grond offshore inzichten zeebodem (= 4)
T2_1_ZeeStrand.shp	op grond van Strandwalouderdom gepreserveerd (= 1)
T2_2_HOZLOnderlegger.shp	volgens Gebiedskaart aangetast (= 2) *
T2_2_NONLOnderlegger.shp	volgens Gebiedskaart aangetast (= 2) *
T2_2_SelectieT4.shp	op grond van T4-kaart eenheid aangetast (= 2) **
T2_2_SelectieWaddenKustGIS.shp	op grond van KustGIS aangetast (= 2)
T2_3_Beddinggordels.shp	op grond van beddinggordelouderdom geërodeerd (= 3)
T2_3_HavensRotterdam.shp	op grond van T4-kaart eenheid geërodeerd (= 3) ***
T2_3_Onderlegger.shp	volgens Gebiedskaart geërodeerd (= 3)
T2_3_SelectieGeulenKustGIS.shp	op grond van getijdegeul-ouderdom geërodeerd (= 3)
T2_3_SelectieWaddenKustGIS.shp	op grond van KustGIS geërodeerd (= 3)
T2_4_Buitenwater.shp	als toenmalige zeebodem te beschouwen (= 4)
T2_4_ZeeStrand.shp	op grond van Strandwalouderdom zeebodem (= 4)
T2_2_SelectieLagunesKustGIS.shp	op grond van KustGIS aangetast (= 2)
T2_3_SelectieLagunesKustGIS.shp	op grond van KustGIS geërodeerd (= 3)
T2_4_SelectieLagunesKustGIS.shp	op grond van KustGIS zeebodem (= 4)
T2_3_Twaalfmijl.shp	op grond offshore inzichten geërodeerd (= 3)
T2_4_Twaalfmijl.shp	op grond offshore inzichten zeebodem (= 4)

Vervolg Tabel 3.2

T3_1_ZeeStrand.shp	op grond van Strandwalouderdom gepreserveerd (= 1)
T3_2_Beddinggordels.shp	op grond van beddinggordelouderdom aangetast (= 2)
T3_2_SelectieT4.shp	op grond van T4-kaart eenheid aangetast (= 2) ***
T3_2_SelectieUIKAV.shp	op grond van UIKAV-kartering aangetast (= 2)
T3_2_SelectieWaddenKustGIS.shp	op grond van KustGIS aangetast (= 2)
T3_3_Beddinggordels.shp	op grond van beddinggordelouderdom geërodeerd (= 3)
T3_3_HavensRotterdam.shp	op grond van T4-kaart eenheid geërodeerd (= 3) ***
T3_3_SelectieGeulenKustGIS.shp	op grond van getijdegeul-ouderdom geërodeerd (= 3)
T3_3_SelectieT4.shp	op grond van T4-kaart eenheid aangetast (= 2) **
T3_3_SelectieUIKAV.shp	op grond van UIKAV-kartering geërodeerd (= 3) ****
T3_3_SelectieWaddenKustGIS.shp	op grond van KustGIS geërodeerd (= 3)
T3_4_Buitenwater.shp	als toenmalige zeebodem te beschouwen (= 4)
T3_4_ZeeStrand.shp	op grond van Strandwalouderdom zeebodem (= 4)
T3_2_SelectieLagunesKustGIS.shp	op grond van KustGIS aangetast (= 2)
T3_3_SelectieLagunesKustGIS.shp	op grond van KustGIS geërodeerd (= 3)
T3_4_SelectieLagunesKustGIS.shp	op grond van KustGIS zeebodem (= 4)
T3_3_Twaalfmijl.shp	op grond offshore inzichten geërodeerd (= 3)
T3_4_Twaalfmijl.shp	op grond offshore inzichten zeebodem (= 4)

Opmerkingen:

- * Van de top van de 'NAWO' getijdeafzettingen (verbreiding van TNO overgenomen in de Gebiedskaart, zie betreffende memo), wordt de erosiestatus voor tijdsnede 2 in Holland en Zeeland (HOZL) anders behandeld dan in Noord-Nederland (NONL). E.a. in overeenstemming met het wat langer doorlopen van de Midden-Holocene transgressiefase in Noord Nederland dan in Zuid en West Nederland. Zie ook de kaartserie Nederland in het Holoceen (v2, Vos et al. 2011; Vos & De Vries 2013; Vos 2015; Vos & De Vries 2017).
- ** Hier betreft het de landschapshoofdeenheid '10 Diepe Droogmakerijen' en de landschapszone '38 Droogmakerijen' in de veen- en kleigebieden van Holoceen Nederland.
- *** Hier betreft het een uitzonderingsbehandeling voor water en getijde-overstromingsgebied (kwelder, slikken) in het voormalige Maas-estuarium dat tegenwoordig het Rotterdamse havengebied is.
- **** Hier betreft het een uitzonderingsbehandeling voor het uiterwaard-gebied langs de grote rivieren (Waal-Merwede, Nederrijn-Lek, Gelderse IJssel, Beneden Maas), waarvoor van de landschaps-ouderdomskaart uit het project 'Archeologische Verwachtingskaart Uiterwaarden Rivierengebied (Cohen et al. 2014a) gebruik is gemaakt.

Bestandsnamen in blauwe letters:

Nieuw toegevoegd als onderdeel actualisaties en uitbreidingen 2021.

3.3 Code-blocks per uitgangbestand (erosiestatuskartering)

3.3.1 Gebiedskaart (onderlegger) – *aangepast 2021*

Informatie uit de gebiedskaart (rce_geb.shp in directory \10_Gebiedsindeling) wordt gebruikt in de kaarten met erosiestatus voor T0, T1 en T2. Merk op dat de geautomatiseerde versie van de productiewijze voor wat betreft de kartering van erosiestatus, d.w.z. de scripts in de Toolbox\RCE_TOTAAL.TBX (Hoofdstuk 4), in hun naamgeving verwijzen naar de paragraafnummering in deze paragraaf. In Tabel 3.3 staan de selectieregels op deze kaartlaag uitgewerkt:

Tabel 3.3 Selectieregels op Gebiedskaart (v3.0.3, dit rapport) t.b.v. erosiekartering

Tijdsnede	Code	Definition Query (SQL syntax)	Bestandsnaam Behandelveelgorde
T0	3 = geërodeerd	"H_B_HFD" > 50 AND "H_ESTAT" = 3 AND "H_B_HFD" <> 52 AND "H_B_HFD" <> 51 AND "H_B_HFD" <> 57 AND "T1LAND" <> 42	T0_3_Onderlegger.shp E01_T0_3.shp
T0 *	1 = gepreserveerd	("H_B_HFD" = 53 OR "H_B_HFD" = 57 OR "H_B_HFD" = 58 OR "H_B_HFD" = 56) AND "T0LAND" <> 11	T0_1_Onderlegger.shp E03_T0_1.shp
T0	2 = aangetast	"H_B_HFD" > 50 AND (("H_ESTAT" = 2 AND "H_B_HFD" =52) OR ("T1LAND" = 42)) OR "H_B_HFD" = 51 OR ("H_ESTAT" = 2 AND "H_B_HFD" =54)	T0_2_Onderlegger.shp E06_T0_2.shp
T1	3 = geërodeerd	"H_B_HFD" > 0 AND "H_ESTAT" = 3	T1_3_Onderlegger.shp E01_T1_3.shp
T1	2 = aangetast	"H_B_HFD" > 0 AND "H_ESTAT" = 2 AND ("H_B_HFD" = 51 OR "H_B_HFD" = 52) OR "T2LAND" = 41	T1_2_Onderlegger.shp E02_T1_2.shp
T1	4 = zeebodem	("H_B_HFD" > 0 AND "H_ESTAT" = 3 AND "T1LAND" = 42) OR ("H_B_HFD" = 50) OR ("H_B_HFD" = 57 AND "T1LAND" = 42)	T1_4_Onderlegger.shp E06_T1_4.shp
T2	3 = geërodeerd	"H_B_HFD" > 50 AND "H_B_HFD" <> 55 AND "H_ESTAT" = 3 AND "H_VERB" <> 1 OR (("H_B_HFD" = 52 OR "H_B_HFD" = 53 OR "H_B_HFD" = 57) AND "H_ESTAT" = 3) OR ("T2LAND" = 41 AND "H_B_HFD" = 57)	T2_3_Onderlegger.shp E01_T2_3.shp

T2	2 = aangetast	"H_B_HFD" > 0 AND "H_B_HFD" <> 55 AND "H_ESTAT" = 2 AND "H_VERB" <> 1 OR (("H_B_HFD" = 52 OR "H_B_HFD" = 53 OR "H_B_HFD" = 57) AND "H_ESTAT" = 2)	T2_2_HOZLOnderlegger.shp E02_T2_2.shp
T2	2 = aangetast	"H_B_HFD" = 51 AND "H_ESTAT" = 3	T2_2_NONLOnderlegger.shp E03_T2_2.shp

Toelichting bij de selectieregels (queries):

- De selecties voor T0 evalueren de waarden in het veld [H_B_HFD] (= gebiedsindeling). Ze worden nog wat genuanceerd door ook de inhoud van de velden [T0_LAND] (= uitgangswaarde voor landschapszoning in Laatglaciaal/Vroeg Holoceen) en [T1_LAND] (= uitgangswaarde voor landschapszoning in het Midden Holoceen) omdat dat informatie geeft over de aard van het afzettingmilieu ten tijde van het begraven raken van de top van het Pleistoceen.
- De selecties voor T1 en T2 evalueren combinaties van waarden in het veld [H_B_HFD] (= gebiedsindeling) en het veld [H_ESTAT]. Ze worden voor sommige gebieden nog wat genuanceerd door ook de inhoud van het veld [T1_LAND] resp. [T2_LAND] te betrekken.
- Zie de memo Cohen 2015c voor toelichting coderingen in deze velden
- In de twaalfmijlszone ([H_B_HFD]=50) is de uitgangswaarde in het door Deltares in 2021 opgeleverde bestand leidend, en niet die o.b.v. de gebiedskaart (T0_x_Onderlegger.shp).

Ad T0:

De polygoonselectie T0 wordt gebruikt in combinatie met de erosie-selectie 'Jonge Beddinggordels' voor T0 uit het StroomruggenGIS (zie ook de opmerking bij *Stroomruggen GIS (delta-laag)*). In het benedenstroomse deel van de Rijn-Maasdelta, hebben die jonge beddinggordels (= Laat Holocene beddinggordels) de top van het Pleistoceen niet geërodeerd. In dat gebied krijgt de status volgens T0_1_onderlegger voorrang op die volgens de selectie T0_3_JongeBeddinggordels. In het bovenstroomse deel van de Rijn-Maasdelta, hebben de jonge beddinggordels de top van het Pleistoceen wel geërodeerd. Daar heeft T0_1_onderlegger voor de erosiestatus geen expliciete dekking, en daar geldt dus T0_3_JongeBeddinggordels.

3.3.2 StroomruggenGIS (deltalaag) en aanvulling uiterwaarden (UIKAV)

Informatie uit de 'deltalaag' van het Basisbestand Paleogeografie RM-delta (rce_delta_polygon.shp in directory \15_Basisbestanden) wordt gebruikt in de kaarten met erosiestatus voor einde T0, T1, T2 en T3. In tabel 3.4 staan de selectieregels uitgewerkt. [Hierin zijn in 2021 geen wijzigingen doorgevoerd.](#)



Tabel 3.4 Selectieregels op StroomruggenGIS (deltalaag, Cohen et al. 2012, 2015, 2020)

Tijdsnede	Code	Definition Query (SQL syntax)	Bestandsnaam Behandelvolgorde
T0*	3 = geërodeerd	("GEOM" = 1 OR "GEOM" = 2) AND ("T12_4700" <> 1 OR ("T12_4700" = 2 AND "EINDDATING" > 4200))	T0_3_JongeBeddinggordels.shp E02_T0_3.shp
T0*	3 = geërodeerd	("GEOM" = 1 OR "GEOM" = 2) AND ("T12_4700" = 1 OR ("T23_3250" = 2 AND "EINDDATING" > 500))	T0_3_OudeBeddinggordels.shp E05_T0_3.shp
T1	3 = geërodeerd	("GEOM" = 1 OR "GEOM" = 2) AND ("T12_4700" <> 1)	T1_3_JongeBeddinggordels.shp E03_T1_3.shp
T2	3 = geërodeerd	("GEOM" = 1 OR "GEOM" = 2) AND ("T23_3250" <> 1)	T2_3_Beddinggordels.shp E08_T2_3.shp
T3*	3 = geërodeerd	("GEOM" = 1 OR "GEOM" = 2) AND ("T34_1100" <> 1) AND "EINDDATING" < 850	T3_3_Beddinggordels.shp E09_T3_3.shp
T3*	2 = aangetast	("GEOM" = 1 OR "GEOM" = 2) AND ("T34_1100" <> 1) AND "EINDDATING" >= 850	T3_2_Beddinggordels.shp E10_T3_2.shp

Toelichting bij de selectieregels ('queries'):

- De selecties evalueren de velden [GEOM], [T12_4700] / [T23_3250] / [T34_1100] en [EINDDATING] (= eindouderdom in ¹⁴C jaar BP). Het laatste veld wordt gebruikt om ook beddinggordels die 'op de overgang naar de volgende tijdsnede nog actief waren, maar vroeg in die volgende tijdsnede al hun eindfase kenden als 'ouder' en 'dieper eroderend' (toepassing voor T0), of juist 'korter actief dus niet al te eroderend' (toepassing voor T3) te beschouwen. De gekozen waarden zijn visueel afgeregeld.
- Zie de memo Cohen 2015e voor een toelichting op de codering in deze velden.

Ad T0:

Zie ook de eerdere opmerking bij *Gebiedskaart (onderlegger)*, over de voorrangrelatie van de kaartlagen T0_1_onderlegger en T0_3_Jonge-Beddinggordels. Er is ook de kaartlaag 'T0_3_Oude Beddinggordels'. De beddinggordels in deze selectie hebben, in tegenstelling tot de jonge beddinggordels, zowel in het benedenstroomse als in het bovenstroomse deel van de Rijn-Maasdelta de top van het Pleistoceen geërodeerd. Op deze kaart is geen voorrangafweging o.b.v. de onderleggerkaart van toepassing.

Ad T3:

In het uiterwaardengebied worden in de kartering van erosiestatus, de resultaten o.b.v. het Stroomruggen-GIS nog overruled door selecties uit de landschapsouderdomskaart uit het project 'Archeologische Verwachtingskaart Uiterwaarden (UIKAV; Cohen et al. 2014a). T.z.t. wordt de UIKAV kartering

opgenomen en gesynchroniseerd met het Basisbestand StroomruggenGIS ('delta-laag'). De UIKAV-laag is niet als basisbestand gebruikt in de landschapskartering, maar dus wel gebruikt in de erosiemaskers. De voor T3 relevante aanvullende selectieregels staan in Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Selectieregels op kaartlaag UIKAV landschapsouderdom (Cohen et al. 2014)

Tijdsnede	Code	Definition Query (SQL syntax)	Bestandsnaam Behandelveelgorde
T3	3 = geërodeerd	("CodeGeom" <= 10600 OR "CodeGeom" = 15400) AND "Stagnant" < 1100 AND NOT ("CodeGeom" < 20000 AND NOT "AFKO" = 'BERGMAAS' AND "Actief" > 1100 AND "Stagnant" >= 800)	T3_3_SelectieUIKAV.shp E11_T3_3.shp
T3	2 = aangetast	"CodeGeom" < 20000 AND NOT "AFKO" = 'BERGMAAS' AND "Actief" > 1100 AND "Stagnant" >= 800	T3_2_SelectieUIKAV.shp E12_T3_2.shp

3.3.3 Dallaag (Basisbestand Paleogeografie RM-delta).

Informatie uit de 'dallaag' van het Basisbestand Paleogeografie RM-delta (rce_dal_polygon.shp in directory \15_Basisbestanden) wordt gebruikt in de kaarten met erosiestatus voor einde T0 en T1. In Tabel 3.6 staan de selectieregels op deze kaartlaag uitgewerkt. [Hierin zijn in 2021 geen wijzigingen doorgevoerd.](#)

Tabel 3.6 Selectieregels op Dallaag (Basisbestand Paleogeografie RM-delta)

Tijdsnede	Code	Definition Query (SQL syntax)	Bestandsnaam Behandelveelgorde
T0	3 = geërodeerd	("T12_4700" = 2) OR ("T12_4700" = 7)	T0_3_Dallaag.shp E04_T0_3.shp
T1	3 = geërodeerd	("T23_3250" = 2) OR ("T23_3250" = 7)	T1_3_Dallaag.shp E08_T1_3.shp

Toelichting bij de selectieregels (queries):

- De selecties evalueren de velden [GEOM], [T12_4700] / [T23_3250]
- Zie de memo Cohen 2015b voor een toelichting op de codering in deze velden.

3.3.4 'NAWO' Getijdegeulen Tijdsnede T1 – *aangepast 2021* ('ECNAWO')

Verbreidingsinformatie over de (beddinggordels van) getijdegeulen behorende tot het Laagpakket van Wormer (Nawo_geulen_rce2020.shp in directory \15_Basisbestanden) is gebruikt in de kaart met erosiestatus voor einde T0 (top Pleistoceen). De selectieregel deselecteert de "EC" overgangsestuarium: die komen voor boven de snelst verdrongen laagste delen van het Rijn-Maas paleodal en zijn uitgesproken modderig, en zijn daardoor slechts lokaal erosief (en dus overgeslagen geworden). Daarmee blijven de NAWO geulen over, die vooral voorkomen buiten de laagte van het Rijn-Maas paleodal, de



oppervlakken uit T0 ondieper aanwezig zijn, waardoor deze geulen erosiever zijn, waarmee voor T0 de erosiestatus als (3) wordt gecodeerd (Tabel 3.7).

Tabel 3.7 Selectieregels op NAWO-getijdegeulverbreidingen (TNO-GDN)

Tijdsnede	Code	Definition Query (SQL syntax)	Bestandsnaam Behandvolgorde
T0	3 = geërodeerd	"EC" <> 1	T0_3_NAWOgetijdegeulen.shp E07_T0_3.shp

3.3.5 KustGIS: Geulenlaag – *aangepast 2021*

Informatie uit het eerste basisbestand van het KustGIS v2020-21 (de 'geulen- en merenlaag'; Channel_Age.shp in directory \15_Basisbestanden) wordt gebruikt voor kaarten met erosiestatus voor einde T1, T2 en T3. In Tabel 3.8 staan de selectieregels op deze kaartlaag uitgewerkt.

Tabel 3.8 Selectieregels op KustGIS-geulenlaag (Pierik et al. 2016, 2020-21)

Tijdsnede	Code	Definition Query (SQL syntax)	Bestandsnaam Behandvolgorde
T1*	3 = geërodeerd	("GEOM_E_1" = 1) AND "EIND" < 4700	T1_3_SelectieGeulenKustGIS.shp E04_T1_3.shp
T2*	3 = geërodeerd	("GEOM_E_1" = 1 OR "GEOM_E_2" = 1) AND ("BEGIN" < 3250 OR "EIND" < 2800)	T2_3_SelectieGeulenKustGIS.shp E07_T2_3.shp
T3	3 = geërodeerd	("GEOM_E_1" = 1 AND ("B1" < 1200 OR "E1" < 850)) OR ("GEOM_E_2" = 1 AND ("B2" < 1200 OR "E2" < 850)) OR ("GEOM_E_3" = 1 AND ("B3" < 1200 OR "E3" < 850))	T3_3_SelectieGeulenKustGIS.shp E06_T3_3.shp
T2	2 = aangetast	(("GEOM_E_1" = 2 OR "GEOM_E_2" = 2 OR "GEOM_E_3" = 2) AND "BEGIN" < 1200) OR ("GEOM_E_1" = 1 AND "GEOM_E_2" = 2 AND "B2" < 1200)	T2_2_SelectieLagunesKustGIS.shp E13_T2_2.shp
T2	3 = geërodeerd	(("GEOM_E_1" = 2 OR "GEOM_E_2" = 2 OR "GEOM_E_3" = 2) AND ("BEGIN" < 3250 AND "BEGIN" >= 1200)) OR ("GEOM_E_1" = 1 AND "GEOM_E_2" = 2 AND "B2" < 3250 AND "B2" >= 1200)	T2_3_SelectieLagunesKustGIS.shp E14_T2_3.shp
T2	4 = zeebodem	("GEOM_E_1" = 2 AND "BEGIN" >= 3250) OR (("GEOM_E_1" = 1 AND "GEOM_E_2" = 2) AND "B2" >= 3250)	T2_4_SelectieLagunesKustGIS.shp E15_T2_4.shp
T3	2 = aangetast	("GEOM_E_1" = 2 AND "BEGIN" < 400) OR ("GEOM_E_1" = 1 AND "GEOM_E_2" = 2 AND "B2" < 400)	T3_2_SelectieLagunesKustGIS.shp E14_T3_2.shp
T3	3 = geërodeerd	("GEOM_E_1" = 2 AND "BEGIN" < 1200 AND "BEGIN" >= 400) OR ("GEOM_E_1" = 1 AND "GEOM_E_2" = 2 AND "B2" < 1200 AND "B2" >= 400)	T3_3_SelectieLagunesKustGIS.shp E15_T3_3.sho
T3	4 = zeebodem	("GEOM_E_1" = 2 AND "BEGIN" >= 1200) OR (("GEOM_E_1" = 1 AND "GEOM_E_2" = 2) AND "B2" >= 1200)	T3_4_SelectieLagunesKustGIS.shp E18_T3_4.shp

Toelichting bij de selectieregels:

- De selecties evalueren de velden [EIND] en [BEGIN] (ouderdom in ¹⁴C jaren) en GEOM_E_1, GEOM_E_2, GEOM_E_3. Laatstgenoemde velden hebben code (1) als het een geulsysteem betreft en (2) als het een lagune- of meer-systeem betreft.
- Zie de 2020-2021 geactualiseerde documentatie over het KustGIS (Pierik et al. 2021) voor documentatie van de attribuutvelden. Ze vervangt informatie uit de memo Cohen 2015a uit de rapportage 2015-2017.
- Zie artikelen Pierik et al. (2016, 2017), De Haas et al. (2018, 2019), Pierik & Cohen (2020) en Pierik (2021) voor achtergrond en gebruiksvoorbeelden van het KustGIS.

Ad T1:

Alle getijdegeul-polygonen in het KustGIS (Pierik et al. 2016) worden als eroderend beschouwd. Lagune- en merenpolygonen (Geom_E_1,2,3 = 2) worden in deze tijdsstap genegeerd, omdat erosie daar minder diep reikte dan in getijdegeulen (en landoppervlakken uit de transgressiefase dus niet geërodeerd hebben).

Ad T2:

In aanvulling op bovenstaande jongere getijdegeul-selecties die oppervlakken uit T2 volledig omgewerkt zullen hebben (erosiestatus: "3: geërodeerd"), worden van de selectie Lagune-polygonen delen als "2: aangetast", als "3: geërodeerd" en als "4: zeebodem" (omwoeling van oppervlak dat al lagune was) geclassificeerd. Gebieden die in tijdsnede T2 al meer-gebied werden (kerndelen van het latere Flevomeer / Almere / Zuiderzeegebied), krijgen waarde '4' (voor 3250 ¹⁴C yr), delen direct na T2 door afslag meren worden krijgen code '3' (tot 1200 ¹⁴C yr), een overblijvende randzone die pas laat in Almere/Zuiderzee opging (met minder diep reikende erosie) krijgt code '2'.

Ad T3:

In aanvulling op bovenstaande jongere getijdegeul-selecties die oppervlakken uit T3 volledig omgewerkt zullen hebben (erosiestatus: "3: geërodeerd"), worden van de selectie Lagune-polygonen delen als "2: aangetast" en als "3: geërodeerd" geclassificeerd. Gebieden die in tijdsnede T3 al meer-gebied werden (kerndelen van het latere Flevomeer / Almere / Zuiderzeegebied), krijgen waarde '4' (voor 1200 ¹⁴C yr), delen direct na T3 door afslag meren worden krijgen code '3' (tot 850 ¹⁴C yr), een overblijvende randzone die pas laat in de Zuiderzee opging krijgt code '2' (jongste 400 ¹⁴C yr).

Behandeling van het Zuiderzeegebied:

Voor wat betreft de erosiestatus die hier voor periode T2 en T3 is toegekend moet benadrukt worden dat het hier bij erosiestatus om de preservatie van terrestrische oppervlakken (en daarin aanwezige in-situ terrestrische archeologie) is te doen. Uit de landschapszoning blijkt dat er in periode T3 en T4 open water bestaat en vanuit dat gegeven kan in het Kennisportaal over maritieme archeologie geadviseerd worden, en evt. ook over de preservatiegraad van die maritieme archeologie.

Behandelingsverschillen tussen 'Walcheren' en 'Wormer' getijgeulgeneraties: In de bestanden van het KustGIS zijn voornamelijk alleen Laat Holocene systemen met einddateringen van 3200 ¹⁴C en jonger opgenomen (overeenkomend met de geulen van het Walcheren Laagpakket in lithostratigrafische karteringen; 'NAWA'-geulen GeoTOP). Het West-Friese getijsysteem dat aansluit op het Zeegat van Bergen is het oudste in het KustGIS opgenomen geulsysteem (zie ook §2.1.3). In de kartering T0123 v3.0 is de onderleggerkaart (gebiedskaart, uitgangswaarden) gebruikt om een gat tussen het huidige dekking in KustGIS en het 'NAWO' geulen bestand (zie boven) te dekken dat t.a.v. de oudste fase van het Zeegat van Bergen bestond. Dit betreft het landschapsbeeld en de erosiestatus in het gebied in tijdsnede T2 en T3.

Het deel van de query "EIND" < 4700 is opgenomen om de relatie met die queries in §3.3.2 en §3.3.3 duidelijk te maken. Ze wordt belangrijk als het geulenbestand van het KustGIS ook Midden Holocene getijdegeulen zou gaan opnemen/administreren (geulen van het Wormer Laagpakket; 'NAWO'-geulen GeoTOP). Zie ook opmerkingen hierover in de memobijlage uit 2015-2017 (Cohen 2015ab). Voornamelijk wordt de erosie van die generatie geulen uit verspreidingskaarten afgeleid (§3.3.4) en bestaat de mogelijkheid ze verder naar ouderdom gespecificeerd te subselecteren nog niet. Dit relateert aan opmerkingen over diachroniteit kaartbeeld op de T1-T2 cesuur, zoals van begin af aan gemaakt in Plan van Aanpak (Cohen & Schokker 2014) en het opleggerrapport (Cohen et al. 2016).

3.3.6 KustGIS: Waddenlaag – *intake aangepast, scripting ongewijzigd 2021*

De verwerking van deze informatie uit het KustGIS, is in 2020-21 gewijzigd ten opzichte van die in 2015-17. Destijds kwam de informatie uit de bestanden "Basemap2AGEtemp_3210.shp" en "...1132.shp" die vanuit KustGIS waren aangemaakt. In 2020-21 werd de informatie geleverd in het bestand "Total_Time_series.shp" (in directory \15_Basisbestanden). Vervangende shapefiles _3210.shp en _1132.shp met wadden-polygonen, zijn uit "Total_Time_series.shp" gequeryed op de codes 310 tot 320 in de attribuuvtelden u_3210 en u_1132. (in directory \15_Basisbestanden). Op dezelfde manier is ook het 2015-17 bestand "Depo_Age" te queryen uit "Total_Time_Series.shp" het betreft alle polygonen waar dan de eind-ouderdom (E1,E2,E3) niet nul is.

Na deze voorbereidingen bleef de verdere scripting van erosiestatus in T2 en T3 ter plaatse van wadengebieden ongewijzigd. In Tabel 3.9 staan de selectieregels op deze kaartlaag uitgewerkt. Aanpassingen van het KustGIS is E06_T2_2.shp een leeg bestand.

Tabel 3.9 Selectieregels op KustGIS-waddenlaag (Pierik et al. 2016, 2020-21)

Tijdsnede	Code	Definition Query (SQL syntax)	Bestandsnaam Behandelveolgorde
o.b.v. Basemap2AGETemp 3210.shp			
T2	3 = geërodeerd	"EXIS_MR" > 500	T2_3_SelectieWaddenKustGIS.shp E05_T2_3.shp
T2	2 = aangetast	"EXIS_MR" <= 500	T2_2_SelectieWaddenKustGIS.shp E06_T2_2.shp
o.b.v. Basemap2AGETemp 1132.shp			
T3	3 = geërodeerd	("EIND_MR" - "EXIS_MR") < -300	T3_3_SelectieWaddenKustGIS.shp E04_T3_3.shp
T3	2 = aangetast	("EIND_MR" - "EXIS_MR") >= -300	T3_2_SelectieWaddenKustGIS.shp E05_T3_2.shp

Toelichting bij de selectieregels (queries):

- De selecties evalueren de velden [EXIS_MR] en [EIND_MR], respectievelijk de activiteitsduur en eindouderdom in ¹⁴C-jaren van wadden-sedimentatie. De tijdsduur dat een gebied in de erop volgende periode een waddenmilieu is, bepaalt of het landschap uit de vorige periode als 'lokaal aangetast' of regionaal 'geërodeerd' wordt beschouwd.
- Zie de 2020-2021 geactualiseerde documentatie over het KustGIS (Pierik et al. 2021) voor documentatie van de attributvelden. Ze vervangt de memo Cohen 2015a uit de rapportage 2015-2017.

3.3.7 KustGIS: Strandwallen

Informatie uit de 'strandwallen-laag' van het KustGIS (rce_barriers.shp in directory \15_Basisbestanden) wordt gebruikt in de kaarten met erosiestatus voor einde T1, T2 en T3. In Tabel 3.10 staan de selectieregels op deze kaartlaag uitgewerkt. [Hierin zijn in 2021 geen wijzigingen doorgevoerd.](#)

Tabel 3.10 Selectieregels op KustGIS-strandwallenlaag (Pierik et al. 2016) t.b.v. erosiekartering

Tijdsnede	Code	Definition Query (SQL syntax)	Bestandsnaam Behandelveolgorde
T1	4 = zeebodem	"BAGE" < 4700 AND "BAGE" > 0	T1_4_ZeeStrand.shp E05_T1_4.shp
T1*	1 = gepreserveerd	"BAGE" >= 4700 AND "EROD" <= 0	T1_1_ZeeStrand.shp E07_T1_1.shp
T2	4 = zeebodem	"BAGE" < 3250 AND "BAGE" > 0	T2_4_ZeeStrand.shp E11_T2_4.shp
T2*	1 = gepreserveerd	"BAGE" >= 3250 AND "EROD" <= 0	T2_1_ZeeStrand.shp E12_T2_1.shp
T3	4 = zeebodem	"BAGE" < 1100 AND "BAGE" > 0	T3_4_ZeeStrand.shp E08_T3_4.shp
T3*	1 = gepreserveerd	"BAGE" >= 1100 AND "EROD" <= 0	T3_1_ZeeStrand.shp E03_T3_1.shp



Toelichting bij de selectieregels (queries):

- De selecties evalueren de velden [BAGE] (= ouderdom van vormen strandwal in jaren ¹⁴C BP) en [EROD]. Het laatste veld heeft de waarden 0 en -9999 voor niet strandwallen, die voor latere kusterosie gespaard zijn.
- Zie de 2020-2021 geactualiseerde documentatie over het KustGIS (Pierik, 2021) voor documentatie van de attribuutvelden. Ze vervangt de memo Cohen 2015a uit de rapportage 2015-2017.

Ad T1-T3:

In tijdsnede T1 en T2 heeft de erosiestatus 'zeebodem' en 'gepreserveerd' volgens de strandwallenlaag voorrang op die beddinggordels, getijdegeulen, wadengebieden etc.. De redenatie is hier: de strandwallen vormen aan de kustwaartse zijde in en op de transgressieve getijsystemen uit het Midden Holoceen ('NAWO', Lp. van Wormer).

In tijdsnede T3 heeft de erosiestatus volgens de karteringen van beddinggordels, getijdegeulen, wadengebieden etc. voorrang op 'zeebodem' (zeer klein gebied, o.a. Goeree) en 'gepreserveerd' (veel groter gebied) volgens de strandwallenlaag. De redenatie is hier: Laat Holocene verleggende inbraak- en riviermondingsgeulen (getijdegeulen), eroderen de eerder gevormde strandwallen.

Zie ook opmerkingen over laagvolgordes m.b.t. het strandwallencomplex in het gedeelte over de landschapskartering (§3.6.7).

3.3.8 Archeologische Landschappenkaart 3.0

Informatie uit de 'T4-laag' (RCE; directory \ 00_ArcheologischeLandschappenkaart_T4) wordt gebruikt in de kaarten met erosiestatus voor einde T2 en T3 (en later ook de landschapzoning in T3; §3.6.8). [Hierin zijn in 2021 geen wijzigingen doorgevoerd.](#)

In tabel 3.11 staan de selectieregels op deze kaartlaag uitgewerkt. Het behelst een flinke serie detailselecties uit de T4-laag, grotendeels dezelfde als eerder in 2016-2017 (toen op basis van Archeologisch Landschapkaart v.2.1). Welliswaar is 'water' in v3.0 (Rensink et al. 2019) ook als landschapzone gecodeerd. De codering "GEOMORFCOD" = 'W' bleef echter ook gehandhaafd en de selectieregels hoefden hier (nog) niet te worden aangepast.

Tabel 3.11 Selectieregels op Archeologische Landschappenkaart 3.0 (Rensink et al. 2019)

Tijdsnede	Code	Definition Query (SQL syntax)	Bestandsnaam Behandelvolgorde
o.b.v. Archeologische_Landschappen_T4.shp (v 3.0; Rensink et al. 2019)			
T2	2 = aangetast	"LSCPHFDEEN" = 10 OR "LSCPZONE" = 38 OR "LSCPHFDEEN" = 2 OR ("GEOMORFCOD" = 'W' AND ("LSCPHFDEEN" = 1 OR "LSCPHFDEEN" = 3 OR "LSCPHFDEEN" = 4 OR	T2_2_SelectieT4.shp E04_T2_2.shp

		"LSCPHFDEEN" = 7 OR "LSCPHFDEEN" = 8 OR "LSCPHFDEEN" = 9 OR "LSCPHFDEEN" = 13 OR "LSCPHFDEEN" = 14 OR "LSCPHFDEEN" = 22))	
T2	3 = geërodeerd	("LSCPHFDEEN" = 2 AND "ARCHEOREGI" = 14 AND "GEOMORFCOD" = 'W')	T2_3_HavensRotterdam.shp E09_T2_3.shp
T3	2 = aangetast	("LSCPHFDEEN" = 7 OR "LSCPHFDEEN" = 8 OR "LSCPHFDEEN" = 9 OR "LSCPHFDEEN" = 13 OR "LSCPHFDEEN" = 14) AND ("LSCPZONE" = 26) OR ("LSCPHFDEEN" = 4 AND "GEOMORFCOD" <> 'W' AND "LSCPZONE" <> 28) OR "LSCPHFDEEN" = 2 OR ("LSCPHFDEEN" = 1 AND ("ARCHEOREGI" = 7 OR "ARCHEOREGI" = 8))	T3_2_SelectieT4.shp E01_T3_2.shp
T3	3 = geërodeerd	"LSCPZONE" = 38 OR ("GEOMORFCOD" = 'W' AND ("LSCPHFDEEN" = 1 OR "LSCPHFDEEN" = 3 OR "LSCPHFDEEN" = 4 OR "LSCPHFDEEN" = 7 OR "LSCPHFDEEN" = 8 OR "LSCPHFDEEN" = 9 OR "LSCPHFDEEN" = 13 OR "LSCPHFDEEN" = 14 OR "LSCPHFDEEN" = 22)) OR ("LSCPHFDEEN" = 4 AND "LSCPZONE" = 28)	T3_3_SelectieT4.shp E02_T3_3.shp
T3	3 = geërodeerd	"LSCPHFDEEN" = 2 AND "ARCHEOREGI" = 14 AND "GEOMORFCOD" = 'W'	T3_3_HavensRotterdam.shp E13_T3_3.shp

Toelichting bij de selectieregels (queries):

- De selecties evalueren de velden [LSCPHFDEEN], [LSCPZONE] en [GEOMORFCOD]. Het laatste veld wordt gebruikt om Water (W) te selecteren. De eerste velden om zowel de 'Diepe Droogmakerijen' ("LSCPHFDEEN" = 10) als de 'Droogmakerijen' ("LSCPZONE" = 38) in de overige landschapszones te kunnen selecteren.
- Om specifiek strandvlaktegebied op de Waddeneilanden en de Kop van Noord-Holland, en ook om specifiek het watergebied in de havens van Rotterdam uit de T4 kaart te selecteren, wordt gebruik gemaakt van het veld [ARCHEOREGI]. In versie 3.0 van de Archeologische Landschappenkaart was dit veld (een verouderde archeologische gebiedsindeling) niet meer gehandhaafd. Aan het uitgangsbestand T4 is het veld opnieuw toegevoegd en ad-hoc gevuld. Een aanvullende code was nodig om binnen het duingebied de gewenste oude regionale selectie te kunnen maken.



3.3.9 Buitenwater incl. Twaalfmijlszone - *gewijzigd resp. toegevoegd 2021*

In de kartering van 2015-2017, was de dekking in het buitenwatergebied van de Waddenzee, voormalige Zuiderzee en de Zeeuws-Zuidhollandse wateren wat ambivalent: het was een randzone van het eigenlijke projectgebied dat uitspraken deed over Begraven Landschappen in gebieden zonder equivalenten in de Archeologische Landschappenkaart 'T4'. Er werd gewerkt met een polygoon 'Buitenwater.shp' in aanvulling op de Archeologische Landschappen kaart.

Die omgang is in 2020-21 veranderd, door het toevoegen van de twaalfmijlszone en de wens ook in de Waddenzee, Zeeuws-Zuidhollandse wateren en de voormalige Zuiderzee wat te kunnen zeggen over erosiestatus. Gebiedsindelende informatie voor deze gebieden wordt nu betrokken uit de Gebiedskaart ("LSCPHFDEEN" = {31-33}). Behalve de selectiedefinities, is ook de verwerkingsvolgorde in het erosiekaartbeeld-assemblage proces voor deze gebieden nu flink gewijzigd.

Informatie betreffende erosiestatus in Waddenzee, voormalige Zuiderzee en Zeeuwse wateren wordt betrokken uit de reeds behandelde bestanden NAWO geulen (§3.3.4) en KustGIS (§3.3.5-7), maar deze zijn niet vlakdekkend. Er zijn dus ook vlakdekkende uitgangswaarden nodig en deze kunnen ofwel uniform worden toegekend aan grotere gebieden ('onderleggerkaart' /'gebiedskaart', §3.6.1). Dit is gedekt door de selecties beschreven in de eerdere paragrafen. Speciale nabehandeling van de kustwateren zoals in 2016-17 in de workflow was ingebouwd ('maak die maar grijs'), is komen te vervallen.

Voor de twaalfmijlszone is de erosiestatuskartering handmatig uitgevoerd als onderdeel van de werkzaamheden in deelproject B (Hijma & Van Onselen, 2021; zie §1.3.4 en §2.1.7). De workflow betreft deze informatie (directory \ 15_Basisbestanden \ T0_offshore_deltares.shp), en extraheert ze in een serie shapefiles volgens de onderstaande tabel.

NB: in het bestand T0_offshore_deltares.shp speelt dat attribuutvelden als 'tekstvelden' zijn aangemaakt. In afwijking tot die in alle andere tabellen op alle andere uitgangsbestanden, hebben de queries op de twaalfmijlszone laag dus aanhalingstekens om an-sich numerieke waarden staan.

Tabel 3.11a Selectieregels Buitenwater: Twaalfmijlszone kartering

Tijdsnede	Code	Definition Query (SQL syntax)	Bestandsnaam Behandelvolgorde
o.b.v. Gebiedskaart_3_0_3.shp (uitgangswaarden T2 en T3)			
T2	4 = zeebodem	"LscpHfdEen"= 33	T2_4_Buitenwater.shp E10_T2_4.shp
T3	4 = zeebodem	"LscpHfdEen"= 33	T3_4_Buitenwater.shp E07_T3_4.shp
o.b.v. T0_offshore_deltares.shp (aangevulde kartering erosiestatus T0-T3)			
T0	1 = gepreserveerd	"T0_EROD" = '1'	T0_1_Twaalfmijl.shp E08_T0_1.shp
T0	3 = geërodeerd	"T0_EROD" = '3'	T0_3_Twaalfmijl.shp E08_T0_3.shp
T1	3 = geërodeerd	"T1_EROD" = '3'	T1_3_Twaalfmijl.shp E09_T1_3.shp
T1	4 = zeebodem	"T1_EROD" = '4'	T1_4_Twaalfmijl.shp E10_T1_4.shp
T2	3 = geërodeerd	"T2_EROD" = '3'	T2_3_Twaalfmijl.shp E16_T2_3.shp
T2	4 = zeebodem	"T2_EROD" = '4'	T2_4_Twaalfmijl.shp E17_T2_4.shp
T3	3 = geërodeerd	"T3_EROD" = '3'	T3_3_Twaalfmijl.shp E16_T3_3.shp
T4	4 = zeebodem	"T3_EROD" = '4'	T3_4_Twaalfmijl.shp E17_T4_4.shp

Ad T0

Voor deze tijdsnede, gaat het hele twaalfmijlszonegebied. De algemene uitgangswaarde is hier '2 = aangetast'. Gebieden waar oud landschap blijkens de kartering aantoonbaar grotendeels gepreserveerd zijn (onder basisveen en transgressieve modder) worden speciaal geselecteerd en de uitgangswaarde wordt hier overruled (1 = gepreserveerd). Idem voor waar de kartering '3 = geërodeerd' aangaf.

Ad T1-T3

Voor deze tijdsnede, gaat het nog om kleinere gebieden net offshore van de kust, zoals voor de Kop van Noord Holland en voor Zeeuws Vlaanderen (met T1-T3 kustachteruitgang ipv. stabilisatie en strandwaluitbouw). Het eerste moment van erosie ('in T1', 'in T2') betreft dan erosie van landoppervlak (de zee erodeert een strand, klifvoet of oud landschap) en dat is als '3 = geërodeerd' gecodeerd. Gebieden verder zeewaarts waar dat proces als in de tijdstap eerder was ondergaan, krijgen de code '4 = zeebodemomwoeling'. Een en ander is handmatig gecodeerd in de twaalfmijlszone kartering (aanvullende nabewerking KMC in Maart-April 2021 n.a.v. feedbackronde conceptversie). De in het basisbestand twaalfmijlszone toegepaste erosiekartering heeft overlap met uit de Strandwallenlaag van het KustGIS (projecties door Vos et al. 2013/2019 reproducerend). De eerste kartering is daarbij vlakdekkend is, de tweede niet. De twaalfmijlszone extracties fungeren dus als 'onderlegger' en de KustGIS extracties als aanvulling erop.

3.4 Assemblage kaartbeeld Erosiestatus

De serie selecties gedaan op de diverse uitgangsbestanden (§3.3) resulteren in een serie shapefiles (negen voor T0, negen voor T1, zestien voor T2 en achttien voor T3). Door toevoegingen in KustGIS (§2.1.3; §3.3.5) en de Twaalfmijlszonekartering (§2.1.7; §3.3.9) zijn het er na deze tussenstappen in aantal veertien meer, dan in 2016-2017.

De shapefiles zijn uit directory '17' (Tabel 3.3) gekopieerd naar directory '18' en daarbij is de naamgeving aangepast tot acht-cijferige afkortingen. Tabel 3.12 toont ze in hun hernoemde/hernummerde vorm. Merk op dat de dubbel namen per shapefile in directories '17' en '18' al aangegeven stond in de selectieregeltabellen 3.4-3.11a. De scripted versie van de assemblagemethode voert de omnoem en kopieerstep naar directory '18' direct aansluitend op het queryen en wegschrijven in directory '17' uit.

Deze serie shapefiles bevatten voor de tijdstappen de verbreiding van gebieden met erosie, uitgesplitst in de voor erosiestatus onderscheiden gradaties (waarden 1 tot 4, Tabel 3.1). De shapefiles zijn stuk voor stuk van simpele opbouw: het zijn masker-shapefiles. De erin opgeslagen informatie over erosiestatus volgt niet uit enig attribuutveld in de shapefiles, maar puur uit de bestandsnaam overgenomen en afgekort uit de vorige stap, niet uit een attribuutveld. Veldinformatie die in de uitgangsbestanden stond is bij het maken van de selecties volgens de procedures uit §3.3 niet overgenomen.

De serie shapefiles moeten wel in de juiste volgorde, d.w.z. met inachtneming van 'voorrangsregels', geassembleerd worden tot samengestelde kaartbeelden van erosiestatus per tijdsnede. De volgorde is per tijdsnede een andere. Ze is uitgeschreven in Tabel 3.13. Bedacht moet worden dat de volgorde gaande het project (eerst in 2016-2017, andermaal in 2021) proefondervindelijk en visueel-combinerend is vastgesteld. Dit is de reden dat de bestanden niet al in de vorige stap de uiteindelijke nummering hadden gekregen.

Met een 'Union' operatie zijn de sets shapefiles voor T0, T1, T2 en T3 samengevoegd, met de 'ONLY_FID' optie. Met die optie neemt deze operatie alleen de FID-attributen (Feature-IDentifiers) over uit de opeenvolgende velden. Waar een shapefile geen dekking heeft, krijgt de betreffende kolom de waarde '-1', waar wel dekking is de waarde '0'. In deze Union-operatie, erven de eerste zes karakters van de bestandsnamen (Tabel 3.12), door in de FID-veldnamen (terug te zien in Tabel 3.13). Dit was een van de redenen de bestanden eerder uit directory 17_ om te noemen naar die in directory 18_.

De nummering die de shapefiles in directory '18' toebedeeld kregen, weerspiegelde de volgorde van verwerking in de assemblage uit 2016-2017. De naamgeving/nummering is niet aangepast in 2020-2021, maar de volgorde van verwerken is dat wel: Met name de verbeterde omgang met erosiestatus de offshore gebieden (de uitbreiding met de twaalfmijlszone, maar vooral ook de herzieningen voor Waddenzee en voormalige Zuiderzee) vereisten het invoegen van stappen in de eerdere workflow. Om deze reden is de

naamgeving/nummering niet meer geheel in overeenkomst met de procesgang.

Tabel 3.12 Bestandsoverzicht Directory \18_DissolvedVersionsShapefileErosionExplosion

Gekopieerd uit \17_ShapefileErosionExplosion (= Tabel 3.3), en vervolgens hernoemd:			
E01_T0_3.shp	E01_T1_3.shp	E01_T2_3.shp	E01_T3_2.shp
E02_T0_3.shp	E02_T1_2.shp	E02_T2_2.shp	E02_T3_3.shp
E03_T0_1.shp	E03_T1_3.shp	E03_T2_2.shp	E03_T3_1.shp
E04_T0_3.shp	E04_T1_3.shp	E04_T2_2.shp	E04_T3_3.shp
E05_T0_3.shp	E05_T1_3.shp*	E05_T2_3.shp	E05_T3_2.shp
E06_T0_2.shp	E06_T1_4.shp	E06_T2_2.shp**	E06_T3_3.shp
E07_T0_3.shp	E07_T1_1.shp	E07_T2_3.shp	E07_T3_4.shp
E08_T0_1.shp	E08_T1_3.shp	E08_T2_3.shp	E08_T3_3.shp*
E09_T0_3.shp	E09_T1_3.shp	E09_T2_3.shp	E09_T3_3.shp
	E10_T1_4.shp***	E10_T2_4.shp	E10_T3_2.shp
		E11_T2_3.shp*	E11_T3_3.shp
		E12_T2_1.shp	E12_T3_2.shp
		E13_T2_2.shp	E13_T3_3.shp
		E14_T2_3.shp	E14_T3_2.shp
		E15_T2_4.shp	E15_T3_3.shp
		E16_T2_3.shp	E16_T3_3.shp
		E17_T2_4.shp	E17_T3_4.shp
			E18_T3_4.shp
Met 'Union' en 'Dissolve'-bewerkingen uit de bovenstaande serie bestanden gecreëerd:			
T0_Erosie_Union.shp		T0_Erosie_Union_dissolve.shp	
T1_Erosie_Union.shp		T1_Erosie_Union_dissolve.shp	
T2_Erosie_Union.shp		T2_Erosie_Union_dissolve.shp	
T3_Erosie_Union.shp		T3_Erosie_Union_dissolve.shp	
*	Open Water erosiestatus-aanpassing, niet langer '4' maar '3'.		
**	Vervallen/leeg, betreft KustGIS waddenlaag op overgang T2/T3.		
***	leeg, betreft opvatting erosiestatus twaalfmijlszone in Tijdsnede T1.		

Aan het resultaat (T0_Erosie_Union.shp, T1_Erosie_Union.shp, T2_Erosie_Union.shp, T3_Erosie_Union.shp) wordt een veld toegevoegd: [T0_EROD], resp. [T1_EROD], [T2_EROD], [T3_EROD]. Dit veld wordt vervolgens gevuld met een 'Field-calculator' operatie. Voor de vier erosiekaarten zijn daar de volgende VBA code-blocks in gebruikt (Tabel 3.13):



Tabel 3.13 VBA code-blocks per tijdsnede ter assemblage van erosiestatus-kaartbeelden

Bestandsnaam, veldnaam	Codeblock (VBA)
T0_Erosie_Union.shp [T0_EROD] = EROCODE volgens:	<pre> If [FID_E01_T0] = 0 then EROCODE = 3 If [FID_E02_T0] = 0 then EROCODE = 3 If [FID_E03_T0] = 0 then EROCODE = 1 If [FID_E04_T0] = 0 then EROCODE = 3 If [FID_E05_T0] = 0 then EROCODE = 3 If [FID_E06_T0] = 0 then EROCODE = 2 If [FID_E08_T0] = 0 then EROCODE = 1 If [FID_E09_T0] = 0 then EROCODE = 3 If [FID_E07_T0] = 0 then EROCODE = 3 </pre>
T1_Erosie_Union.shp [T1_EROD] = EROCODE volgens:	<pre> If [FID_E01_T1] >= 0 then EROCODE = 3 If [FID_E02_T1] >= 0 then EROCODE = 2 If [FID_E03_T1] >= 0 then EROCODE = 3 If [FID_E06_T1] >= 0 then EROCODE = 4 If [FID_E05_T1] >= 0 then EROCODE = 3 If [FID_E09_T1] >= 0 then EROCODE = 3 If [FID_E07_T1] >= 0 then EROCODE = 1 If [FID_E04_T1] >= 0 then EROCODE = 3 If [FID_E08_T1] >= 0 then EROCODE = 3 </pre>
T2_Erosie_Union.shp [T2_EROD] = EROCODE volgens:	<pre> If [FID_E01_T2] >= 0 then EROCODE = 3 If [FID_E02_T2] >= 0 then EROCODE = 2 If [FID_E03_T2] >= 0 then EROCODE = 2 If [FID_E10_T2] >= 0 then EROCODE = 4 If [FID_E17_T2] >= 0 then EROCODE = 4 If [FID_E16_T2] >= 0 then EROCODE = 3 If [FID_E11_T2] >= 0 then EROCODE = 3 If [FID_E04_T2] >= 0 then EROCODE = 2 If [FID_E13_T2] >= 0 then EROCODE = 2 If [FID_E05_T2] >= 0 then EROCODE = 3 If [FID_E07_T2] >= 0 then EROCODE = 3 If [FID_E08_T2] >= 0 then EROCODE = 3 If [FID_E09_T2] >= 0 then EROCODE = 3 If [FID_E12_T2] >= 0 then EROCODE = 1 If [FID_E14_T2] >= 0 then EROCODE = 3 If [FID_E15_T2] >= 0 then EROCODE = 4 </pre>

T3_Erosie_Union.shp [T3_EROD] = EROCODE volgens:	<pre> If [FID_E01_T3] >= 0 then EROCODE = 2 If [FID_E05_T3] >= 0 then EROCODE = 2 If [FID_E19_T3] >= 0 then EROCODE = 2 If [FID_E07_T3] >= 0 then EROCODE = 4 If [FID_E17_T3] >= 0 then EROCODE = 4 If [FID_E18_T3] >= 0 then EROCODE = 4 If [FID_E02_T3] >= 0 then EROCODE = 3 If [FID_E16_T3] >= 0 then EROCODE = 3 If [FID_E03_T3] >= 0 then EROCODE = 1 If [FID_E04_T3] >= 0 then EROCODE = 3 If [FID_E06_T3] >= 0 then EROCODE = 3 If [FID_E09_T3] >= 0 then EROCODE = 3 If [FID_E10_T3] >= 0 then EROCODE = 2 If [FID_E11_T3] >= 0 then EROCODE = 3 If [FID_E12_T3] >= 0 then EROCODE = 2 If [FID_E13_T3] >= 0 then EROCODE = 3 If [FID_E08_T3] >= 0 then EROCODE = 3 If [FID_E15_T3] >= 0 then EROCODE = 3 If [FID_E14_T3] >= 0 then EROCODE = 2 </pre>
--	---

Toelichting op de code-blocks:

- De toekenning van codes volgt de waarden in de FID kolommen die in de 'Union' operatie uit de eerder geprepareerde bestanden zijn overgenomen.
- De volgorde waarin de serie IF-statements doorlopen wordt, zorgt dat eventueel eerder voorbarig toegekende codes, in volgende regels waar relevant overschreven worden.
- In **lichtblauwe letters**: 2021 volgorde verschoven t.o.v. 2016
- In **donkerblauwe letters**: 2021 nieuw ingevoegde nieuwe lagen.

Na het vullen van de velden [T0_EROD], resp. [T1_EROD], [T2_EROD], [T3_EROD], is een 'Dissolve' operatie uitgevoerd, om het aantal polygoenen dat na de 'Union' operatie bestond te verkleinen (door samenvoegen van aanliggende polygoenen met gelijke attributen)⁴. Dit resulteert in de vier shapefiles T0/T1/T2/T3_Erosie_Union_dissolve'. Op hun beurt worden die vier kaartlagen met een laatste 'Union' operatie samengevoegd tot de shapefile '**LSCP_EROD_T0123**'.

Die laatste shapefile bevat de erosiestatus voor de vier tijdsneden (vier attribuutvelden). Ze wordt opgeslagen in directory \21_AssemblageLandschapskaart. Deze shapefile wordt in de eindfase van de kaartproductie met het eindresultaat uit het parallelle werkproces landschapskartering (§3.8) samengevoegd.

⁴ Een performance-verbetering werd bereikt door *niet* meer met 'multi-part' features te werken in de UNION-DISSOLVE-UNION procedure. In de scripts uit 2016-2017 stond multi-part wel aangevinkt.



3.5 Productie kaartbeelden Landschapszoning

3.5.1 Volgorde van kaartopbouw

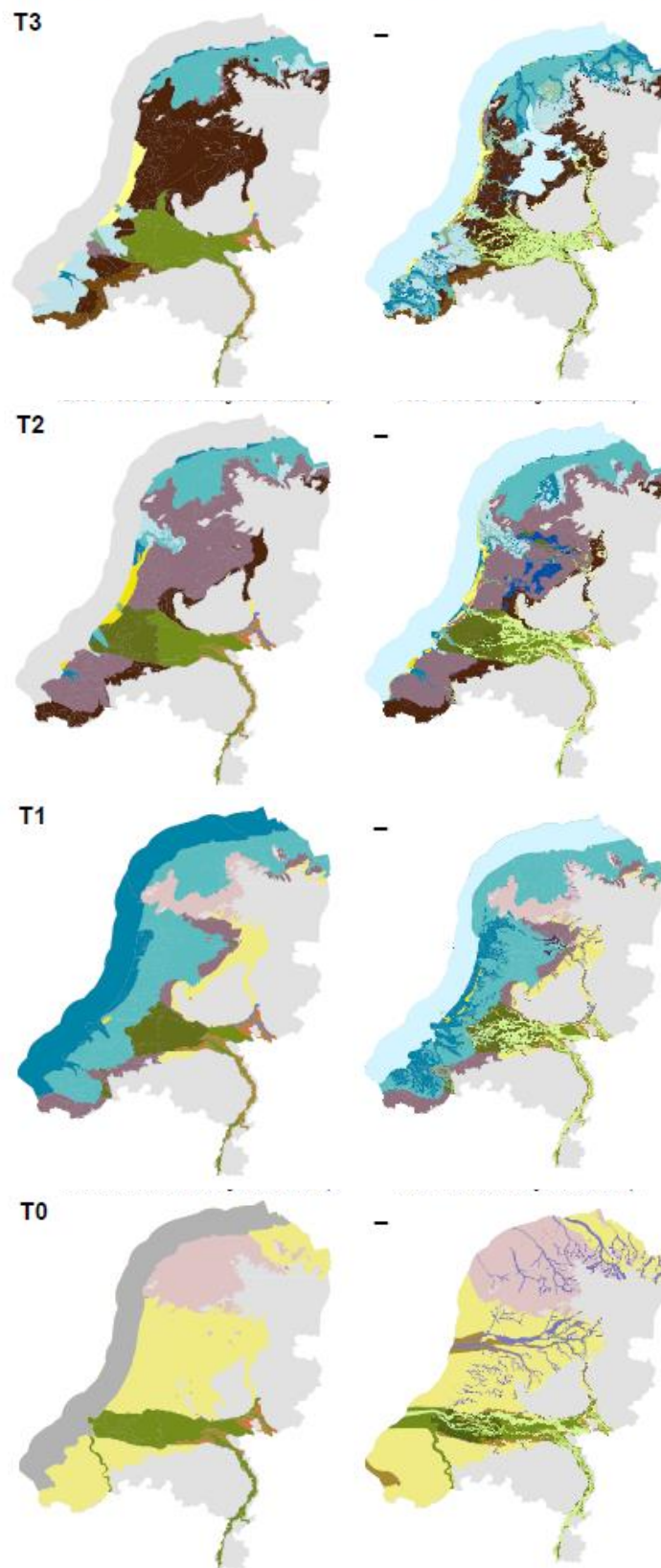
De Begraven Landschappenkaart is laagsgewijs opgebouwd uit daartoe geprepareerde shapefiles, op een net wat anders ingestoken wijze dan eerder voor de Erosiestatus gedaan (zie §3.1.3). Deze shapefiles zijn in directory 20_OpbouwLandschapskaart opgeslagen. Voor het assembleren van de uittreksels tot de gewenste landschapskaart (§3.7) wordt vervolgens gebruik gemaakt van directory 21_AssemblageLandschapskaart.

Alle shapefiles in de directory 20_OpbouwLandschapskaart zijn bewerkte uittreksels van de uitgangsbestanden (H2). Iedere shapefile in deze directory kent de velden [T0LAND], [T1LAND], [T2LAND] en [T3LAND]. Deze velden zijn gevuld met de coderingen volgens het veld LSCPZONE, volgens een classificatie 'code block', die in de volgende paragraaf zijn uitgeschreven.

Tabel 3.14 Bestandsoverzicht Directory \20_OpbouwLandschapskaart

00_RCE_GEB_incl12mijl	= samengevoegde Onderlegger o.b.v vlakdekkende uitgangsbestanden 'gebiedskaart' (RCE_GEB) en 'twaafmijlszone' (T0_offshore_deltares) <i>H_B_HFD, T0LAND, T1LAND, T2LAND, T3LAND</i>
01_GebDal_cln	= Dallaag o.b.v. Basisbestand Paleogeografie RM-delta (RCE_dal_polygon) <i>EINDDATING, T12_4700, T23_3250, T34_1100, T4_0000</i>
[02	= niet in gebruik, gereserveerd voor Boxtel dekzand-verbreiding]
03_LSCP_DONKEN	= donkenverbreiding o.b.v. Basisbestand Donken (RCE_donken) <i>DONKTYPE, EXIST_AGE, DROWN_AGE, EROD_AGE</i>
04_GebDelta_cln	= Deltalaag o.b.v. Basisbestand Paleogeografie RM-delta (RCE_delta_polygon) <i>EINDDATING, T12_4700, T23_3250, T34_1100, T4_0000</i>
05_Getij_Union	= Getijdegeulen o.b.v. UU-KustGIS, aangevuld met TNO-Geotop NAWO-geulen. <i>KUST1, KUST2, KUST3, BEGIN, EIND</i>
06_Kwelgeb_cln	= Wadden- en kweldergebieden o.b.v. KustGIS UU (Total_Time_Series.shp) <i>GEOM_D_1 -3, BEGIN_LEV, EIND_LEV, BEGIN_SUP, EIND_SUP</i>
07_UU_Barriers	= Strandwalgebieden o.b.v. Kustgis UU <i>BAGE, EROD, DAGE</i>
08_T4SelGeb	= Selectie landschapselementen uit Archeologische Landschappenlaag T4
09_T3SelGeb	= Selectie oeverwalelementen uit AD900_Oeverwalkartering, t.b.v. kaartbeeld T3

Omdat de oorspronkelijke bestandsopzet en gebruiksdoelen van de serie uitgangsbestanden per bronbestand een andere is geweest, was het vaststellen van de behandelvolgorde in de code-blocks per uitgangbestand (Laag 00 tot 08) en per tijdsnede (T0, T1, T2, T3) maatwerk (dit hoofdstuk).



Figuur 3.1 Uitgangswaarde landschapszones per tijdsnede volgens de Gebiedskaart (v3.0.3), in vergelijking tot het kaartbeeld in het eindproduct. De gebiedskaart betreft voor de uitgangswaarden vlakdekkende geologische karteringen (lithostratigrafische verbredingsbasisbestanden). Het verdere vervaardigingsproces betreft paleogeografische basisbestanden (niet-vlakdekkende, vormgebonden verbredingen).



De behandelvolgorde (combinatie-volgorde; overschrijvingsvolgorde) en de uitgangsbstanden overgenomen velden is in principe die zoals aangeven in Tabel 3.14. Het was mogelijk voor verschillende delen van het projectgebied (noordelijk getijdegebied, binnenlands rivierengebied) verschillende volgordes te hanteren, en hier is ook frequent gebruik van gemaakt.

De beslisregels in de code-blocks, maken veelvuldig gebruik van de landschapsindeling voor de Begraven Landschappenkaart (Holoceen-begraven Hoofdlandschappen [H_B_HFD]) en die van de Archeologische Landschappenkaart. Die indeling wordt ingelezen uit de Gebiedskaart, waar ze handmatig is bijgewerkt en afgestemd op bronbestanden (§2.2).

3.5.2 Keuze van uitgangswaarden (Onderleggerfunctie Gebiedskaart)

De uitgangswaarden voor de landschapskartering per tijdsnede verschillen binnen de kustvlakte van gebied tot gebied, in de Gebiedskaart gecodeerd in de velden [T0LAND], [T1LAND], [T2LAND] en [T3LAND] (zie §2.2.2).

Niet alle landschapszones uit de gedeelde legenda van Begraven Landschappenkaart en Archeologische Landschappenkaart zijn even geschikt. De gebruikte uitgangswaarde voor landschapszonerings is steeds die van een wijdverbreid voorkomende geomorfologische eenheid waarbinnen uitgesproken reliëf en andere terreincontrasten zouden ontbreken, danwel toch al als een complex van welvingen of gradaties van drassigheid beschouwd worden: niet 'dekzandrug' of 'keileemrug' of 'oeverwal', maar 'dekzandvlakte' en 'keileemvlakte' en 'overstromingsvlakte'. De gedachte daarachter is dat het wijdverbreide voorkomen van zo'n eenheid het de beste keuze maakt voor onderleggergebruik. Figuur 3.1 toont de uitgangswaarden in kaartbeeld.

Voor Tijdsnede T0 is een veel voorkomende uitgangswaarde die behorende bij 'dekzandvlakte'. Het idee is dat daar op basis van niet-vlakdekkende informatie uit andere Basiskaarten, later in het proces waar relevant een 'minder neutrale' landschapszone gemaakt kan worden, zoals 'beekdal' / 'dekzandlaagte' / 'dekzandrug'. Op vergelijkbare manier is voor Tijdsnede T1 in het westen van de kustvlakte de uitgangswaarde vaak 'getijdegebied'. Daar kan op basis van informatie uit andere basiskaartlagen, in verdere stappen van het proces lokaal bijvoorbeeld 'getijdegeul' of 'kweldervlakte' of 'estuarium' van gemaakt worden. In het rivierengebied in tijdsneden T0, T1, T2 en T3 is op deze wijze 'overstromingsvlakte' de neutrale eenheid. Waar opportuun wordt daar in latere stappen 'stroomrug', 'restgeul', 'rivierduin', 'verdronken duinvoet', 'oeverwallen en crevasseruggen' van gemaakt. Figuur 3.1 vergelijkt de uitgangswaarden en het eindkaartbeeld per tijdsnede.

3.6 Code-blocks per uitgangbestand t.b.v. landschapskartering

Deze paragraaf beschrijft hoe coderingen (labeling) zijn toegekend aan selecties polygonen uit uitgangbestanden. Dit gebeurt in gespecificeerde volgorde, waarbij de coderingen toegekend aan latere lagen met hoger nummer in de uiteindelijke assemblage voorrang hebben op coderingen uit onderliggende lagen.

De toegekende coderingen zijn in principe dezelfde als die gebruikt worden voor de zogenaamde landschapszones in de Archeologische Landschappenkaart 'T4' (Kosian 2015; Rensink et al. 2015, 2016, 2019), met enkele aanvullingen (Figuur 3.2). Niet alle landschapszones met codes 1 t/m 38 uit kaartlaag T4 komen ook in kaartlaag T0123 voor. Niet alle codes 40 t/m 45 komen voor in ieder kaartbeeld dat per tijdsnede uit de GIS-laag T0123 te visualiseren is. Codes 90 en 91 zijn de in 2019-2021 toegevoegde codes (§2.2.3) voor groot open binnenwater (meren) en buitenwater (lagunes, estuaria, Zuiderzee, Waddenzee, open zee).

Codes 0 en 99 dienen het traceren van coderingsfouten per behandelde laag (i.e. per basisbestand) en dient de stap van assemblage van de losse lagen tot het uiteindelijke landschapsbeeld aan het slot van het werkproces, de behandelvolgorde van de lagen in acht nemende (§3.7).

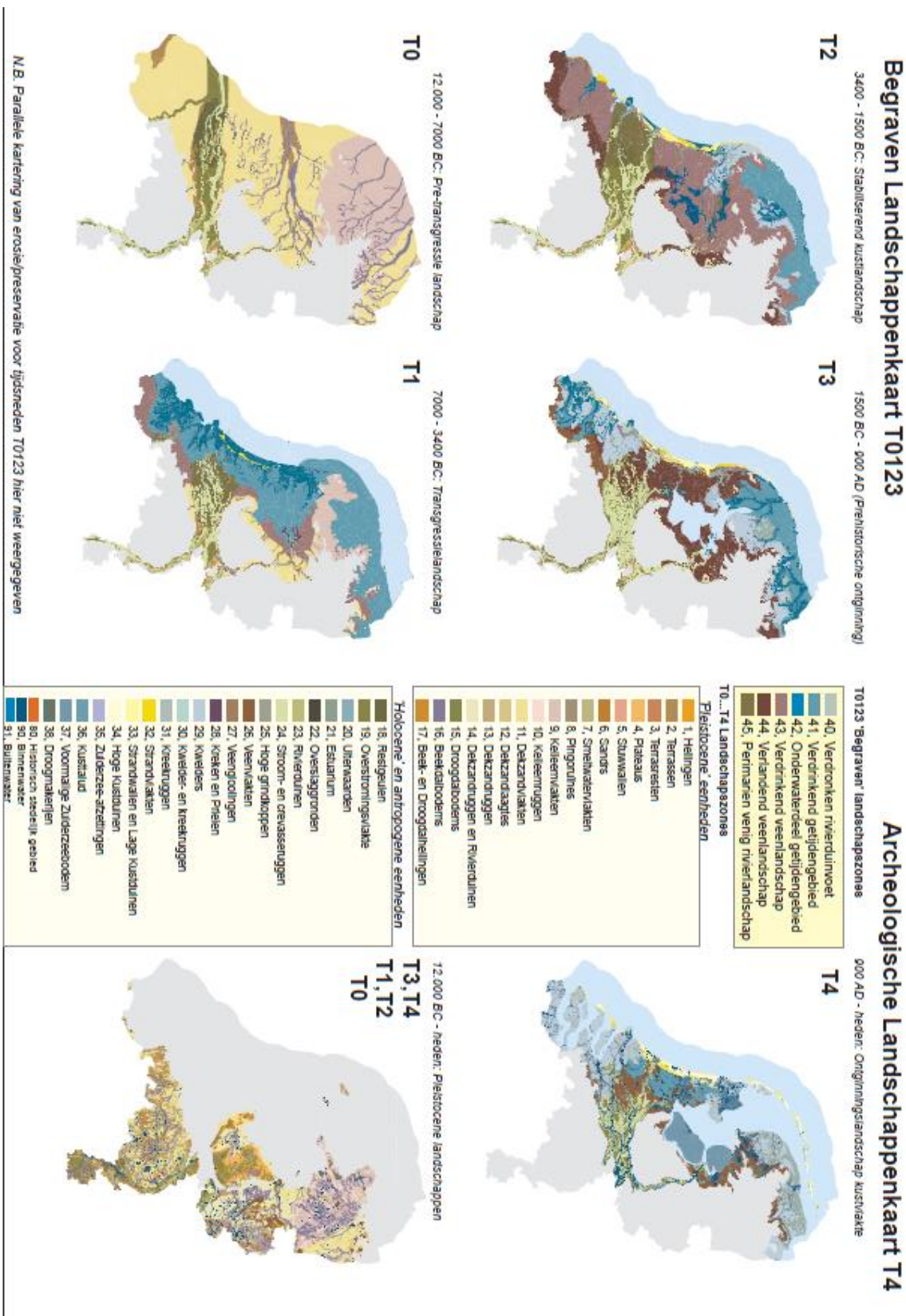
3.6.1 Laag 00 Samengevoegde Onderleggerkaart – *aangepast 2021*

De Samengevoegde Onderleggerkaart wordt aangemaakt door de 'gebiedskaart' (§2.2) en de twaalfmijlszonekaart (§2.1.7) te combineren. De eerste bevatten vlakdekkend uitgangswaarden voor het projectgebied (geactualiseerd; §2.2.2), toegekend volgens de systematiek in §3.5.2.

Waarden uit de twaalfmijlszone kartering vervangen de uitgangswaarden uit de gebiedskaart. In de twaalfmijlszone, wordt de codering van de velden T0LAND, T1LAND, T2LAND en T3LAND uit die tweede kaart overgenomen, (15_Basisbestanden \ T0_offshore_deltares.shp), in het overige gebied uit de gebiedskaart (10_Gebiedskaart \ RCEGEB_3_0_3.shp).

De samengevoegde onderleggerkaart wordt aangemaakt met een 'Union' operatie, en vervolgens wordt de keuze tot overname van waarden in een serie 'FieldCalculate' statements uitgevoerd. Daarop volgt nog een nabewerking die de landschapzone '91' (zout open water) vlakdekkend maakt. Deze stappen zijn toevoegingen dd. 2020-21 aan de scripting zoals opgeslagen in Toolbox\RCE_TOTAAL.TBX (H4). Het eindresultaat is de shapefile 00_Landschap_v2.shp.

Als in geen van de overliggende lagen een polygoon de onderlegger bedekt, dan is de landschapscodering in de eindkaart die van de onderlegger.



Figuur 3.2 Overzicht landschapszonering (eindproduct T0123.shp 2021) en legenda, in aansluiting op de Archeologische Landschappenkaart 3.0. Zie ook Bijlage 1 (serie kaartbeelden op A4).

Legendaopzet landschapszonerings

Systematiek

code 0	`niet behandeld'
code 1 t/m 38	landschapszones identiek aan het gebruik in kaartlaag T4
code 40 t/m 45	toegevoegde landschapszones, niet voorkomend in kaartlaag T4
code 80	bebouwd gebied
code 90,91	water: binnenwater (zoet) resp. buiten water (zout/brak)*
code 99	`niet van toepassing in deze kaartlaag'

Totaaloverzicht:

3.6.2 Laag 01 Dallaag – *landinwaartse dekking vergroot 2021*

Als uitgangspunt is de shapefile 'RCE_dal_polygon' gebruikt (gekopieerd en hernoemd naar De shapefile '01_UU_Dallaag' is een uittreksel van dit basisbestand., oorspronkelijk geproduceerd als 'Dallaag' uitbreiding van het UU-StroomruggenGIS (Cohen & Stouthamer, 2012), n.a.v. de Begraven Landschappenkartering uitgebreid (memo Cohen, 2015a) en in 2017-2019 door Woolderink et al. uitgebreid en geactualiseerd voor het Maasdal (zie ook §2.1.2). De informatie in de dallaag relateert aan het landschapsoppervlak dat als 'top-Pleistoceen' bekend staat. De dallaag is met name bepalend voor de landschapstoestanden 'T0' (Top Pleistoceen, tot ca. 9000 v. Chr.), en in het oostelijk deel van het gebied ook in 'T1' (tot 3400 v. Chr).

Op deze shapefile is eerst een combinerende bewerking uitgevoerd met de Onderlegger kaart (Laag 00 hierboven). De bewerking betrof (i) een 'Dissolve' operatie (tussenresultaat: '01_UU_Dallaag_dissolve'), en (ii) vervolgens een 'Union' operatie met de gebiedskaart (resultaat: '01_Gebdal'), en (iii) vervolgens een 'Select' operatie (resultaat: '01_GebDal_cln') om gebieden buiten het dekkingsgebied te verwijderen.

De bewerking diende ertoe het aantal polygonen uit het ruwe uittreksel terugbrengen (dissolve) en verder twee doelen in het vullen van de velden met landschapsklassificatie. Het eerste doel was in het rivierengebied ($H_B_HFD \geq 57$) op een andere manier de polygonen ('1' voormalige Holocene riviersystemen, '2' actieve riviersystemen, '3' Pleistocene terrassen) te kunnen classificeren (tot overstromingsvlakte '19', stroomgordel '24', terras '2') dan buiten het rivierengebied (tot dekzandvlakte '11', terras '2', Holoceen beekdal '16'). Het tweede doel was om classificaties o.b.v. de dallaag te kunnen overrulen met classificaties o.b.v. gebiedskaart. Waar een gebied volgens T1LAND, T2LAND of T3LAND een begraving landschapstype uit het Holoceen kende (codes 41-45), is de informatie uit de dallaag niet langer relevant. Omdat in '01_GebDal_cln' de veldnamen T0LAND, T1LAND, T2LAND en T3LAND al in gebruik waren (want overgenomen uit de gebiedskaart), zijn aan deze laag de velden \underline{d} T0LAND, \underline{d} T1LAND, \underline{d} T2LAND en \underline{d} T3LAND toegevoegd. Deze velden zijn vervolgens gevuld volgens een serie



regels, hieronder gepresenteerd als VBScript 'code-blocks'. De blokken code zijn in ArcGIS in field-calculator statements gebruikt. Een en ander is ook met de Model Builder als een 'model' opgeslagen, ten behoeve van scripting van het volledige productieproces (H4).

Tabel 3.15 Code-blocks voor de landschapszoning o.b.v. Dallaag (UU Basisbestand RMdelta).

<pre>[01_GebDal_cln]. [dTOLAND] = code volgens:</pre>	<pre>code = 0 IF [T12_4700] = 0 AND [TOLAND] <> 0 then code = [TOLAND] IF [T12_4700] = 0 AND [TOLAND] = 0 then code = 99 IF [H_B_HFD] >= 57 Then IF ([T12_4700] = 1 OR [T12_4700] = 6) and [EINDDATING] > 8500 Then code = 18 IF ([T12_4700] = 1 OR [T12_4700] = 6) and [EINDDATING] > 8500 and [H_B_HFD] >= 59 Then code = 19 IF ([T12_4700] = 1 OR [T12_4700] = 6) and [EINDDATING] <= 8500 Then code = 24 IF ([T12_4700] = 1 OR [T12_4700] = 6) and [TOLAND] = 11 Then code = 16 IF ([T12_4700] = 1 OR [T12_4700] = 6) AND [EINDDATING] >= 10500 AND [T3LAND] = 11 Then code = 2 IF ([T12_4700] = 1 OR [T12_4700] = 6) AND [EINDDATING] < 10500 AND [T3LAND] = 11 Then code = 16 IF ([T12_4700] = 2 OR [T12_4700] = 7) and [TOLAND] = 11 Then code = 16 IF ([T12_4700] = 2 OR [T12_4700] = 7) and [TOLAND] <> 11 Then code = 24 IF ([T12_4700] = 3 OR [T12_4700] = 8) and [TOLAND] = 19 then IF [EINDDATING] >= 11000 then code = 2 else code = 19 End if IF ([T12_4700] = 3 OR [T12_4700] = 8) and [TOLAND] <> 19 then code = [TOLAND] End If IF ([T12_4700] = 3 OR [T12_4700] = 8) and [TOLAND] = 2 then IF [EINDDATING] >= 10000 AND [EINDDATING] < 12000 then code = 19 else code = 2 End If IF ([T12_4700] = 3 OR [T12_4700] = 8) AND [EINDDATING] >= 10500 AND [EINDDATING] < 12500 AND [T3LAND] = 11 Then code = 2 IF ([T12_4700] = 3 OR [T12_4700] = 8) AND [EINDDATING] < 10500 AND [T3LAND] = 11 Then code = 16 Else IF ([T12_4700] = 1 OR [T12_4700] = 6) AND [EINDDATING] >= 10500 Then code = 2 IF ([T12_4700] = 1 OR [T12_4700] = 6) AND [EINDDATING] < 10500 Then code = 16 IF [T12_4700] = 2 OR [T12_4700] = 7 THEN code = 16 IF ([T12_4700] = 3 OR [T12_4700] = 8) AND [H_B_HFD] <> 0 THEN code = [TOLAND] IF ([T12_4700] = 3 OR [T12_4700] = 8) AND [H_B_HFD] = 0 THEN IF [EINDDATING] > 15000 THEN code = [TOLAND] IF [EINDDATING] >= 12500 AND [EINDDATING] < 15000 THEN code = [TOLAND] IF [EINDDATING] >= 10500 AND [EINDDATING] < 12500 THEN code = [TOLAND] IF [EINDDATING] < 10500 THEN code = 16 End If IF code = 9 AND ([T12_4700] = 3 OR [T12_4700] = 8) AND [EINDDATING] < 15000 THEN code = 2 End If IF [H_B_HFD] = 50 then code = [TOLAND]</pre>
---	--

Tabel 3.15 vervolg

<p>[01_GebDal_cln]. [dT1LAND] = code volgens:</p>	<pre> code = 0 IF [T12_4700] = 0 AND [T1LAND] <> 0 then code = [T1LAND] IF [T12_4700] = 0 AND [T1LAND] = 0 then code = 99 IF [H_B_HFD] = 60 AND [T12_4700] = 0 then code = 99 IF [H_B_HFD] >= 57 Then IF ([T12_4700] = 1 OR [T12_4700] = 6) and [EINDDATING] > 6000 Then code = [T1LAND] IF ([T12_4700] = 1 OR [T12_4700] = 6) and [EINDDATING] <= 6000 Then code = 24 IF ([T12_4700] = 1 OR [T12_4700] = 6) and [T1LAND] = 11 Then code = 16 IF ([T12_4700] = 1 OR [T12_4700] = 6) AND [EINDDATING] >= 10500 AND [T3LAND] = 11 Then code = 2 IF ([T12_4700] = 1 OR [T12_4700] = 6) AND [EINDDATING] < 10500 AND [T3LAND] = 11 Then code = 16 IF ([T12_4700] = 2 OR [T12_4700] = 7) Then code = 24 IF ([T12_4700] = 2 OR [T12_4700] = 7) and [T1LAND] = 11 Then code = 16 IF ([T12_4700] = 3 OR [T12_4700] = 8) Then code = [T1LAND] IF ([T12_4700] = 3 OR [T12_4700] = 8) and [T1LAND] = 19 Then IF [EINDDATING] >= 13000 then code = 2 else code = 19 End IF IF ([T12_4700] = 3 OR [T12_4700] = 8) and [T1LAND] = 2 then IF [EINDDATING] >= 10000 AND [EINDDATING] < 12000 then code = 19 else code = 2 End If IF ([T12_4700] = 3 OR [T12_4700] = 8) AND [EINDDATING] >= 10500 AND [EINDDATING] < 12500 AND [T3LAND] = 11 Then code = 2 IF ([T12_4700] = 3 OR [T12_4700] = 8) AND [EINDDATING] < 10500 AND [T3LAND] = 11 Then code = 16 Else IF ([T12_4700] = 1 OR [T12_4700] = 6) and [EINDDATING] > 6000 Then IF [T1LAND] = 11 OR [T1LAND] = 9 then IF [EINDDATING] < 11000 then code = 43 else code = [T1LAND] Else code = [T1LAND] END IF End IF IF ([T12_4700] = 1 OR [T12_4700] = 6) and [EINDDATING] <= 6000 Then code = 16 IF [T12_4700] = 2 OR [T12_4700] = 7 THEN code = 16 IF [T12_4700] = 3 OR [T12_4700] = 8 THEN code = [T1LAND] End If If [T1LAND] = 29 then code = 29 If [T1LAND] = 41 then code = 41 If [T1LAND] = 43 then code = 43 if [T1LAND] = 45 then code = 45 if [dTOLAND] = 2 AND code = 11 THEN code = [dTOLAND] IF [H_B_HFD] = 50 then code = [T1LAND] </pre>
---	--



Tabel 3.15 vervolg

[01_GebDal_cln]. [dT2LAND] = code volgens:	code = 0 IF [T23_3250] = 0 AND [T2LAND] <> 0 then code = [T2LAND] IF [T23_3250] = 0 AND [T2LAND] = 0 then code = 99 IF [H_B_HFD] = 60 AND [T23_3250] = 0 then code = 99 IF [H_B_HFD] >= 57 Then IF ([T23_3250] = 1 OR [T23_3250] = 6) and [EINDDATING] > 3800 Then code = [T2LAND] IF ([T23_3250] = 1 OR [T23_3250] = 6) and [EINDDATING] <= 3800 Then code = 24 IF ([T23_3250] = 1 OR [T23_3250] = 6) and [T2LAND] = 11 Then code = 16 IF ([T23_3250] = 1 OR [T23_3250] = 6) AND [EINDDATING] >= 10500 AND [T3LAND] = 11 Then code = 2 IF ([T23_3250] = 1 OR [T23_3250] = 6) AND [EINDDATING] < 10500 AND [T3LAND] = 11 Then code = 16 IF ([T23_3250] = 2 OR [T23_3250] = 7) Then code = 24 IF ([T23_3250] = 2 OR [T23_3250] = 7) and [T2LAND] = 11 Then code = 16 IF ([T23_3250] = 3 OR [T23_3250] = 8) Then code = [T2LAND] IF ([T23_3250] = 3 OR [T23_3250] = 8) and [T2LAND] = 2 then IF [EINDDATING] >= 10000 AND [EINDDATING] < 12000 then code = 19 else code = 2 End If IF ([T23_3250] = 3 OR [T23_3250] = 8) AND [EINDDATING] >= 10500 AND [EINDDATING] < 12500 AND [T3LAND] = 11 Then code = 2 IF ([T23_3250] = 3 OR [T23_3250] = 8) AND [EINDDATING] < 10500 AND [T3LAND] = 11 Then code = 16 Else IF ([T23_3250] = 1 OR [T23_3250] = 6) and [EINDDATING] > 3800 Then IF [T2LAND] = 11 OR [T2LAND] = 9 then IF [EINDDATING] < 11000 then code = 43 else code = [T2LAND] Else code = [T2LAND] END IF End IF IF ([T23_3250] = 1 OR [T23_3250] = 6) and [EINDDATING] <= 3800 Then code = 16 IF [T23_3250] = 2 OR [T23_3250] = 7 THEN code = 16 IF [T23_3250] = 3 OR [T23_3250] = 8 THEN code = [T2LAND] End If If [T2LAND] = 29 then code = 29 If [T2LAND] = 41 then code = 41 If [T2LAND] = 43 then code = 43 If [T2LAND] = 45 then code = 45
---	--

Tabel 3.15 vervolg

[01_GebDal_cln]. [dT3LAND] = code volgens:	code = 0 IF [T34_1100] = 0 AND [T3LAND] <> 0 then code = [T3LAND] IF [T34_1100] = 0 AND [T3LAND] = 0 then code = 99 IF [H_B_HFD] = 60 AND [T34_1100] = 0 then code = 99 IF [H_B_HFD] >= 57 Then IF ([T34_1100] = 1 OR [T34_1100] = 6) and [EINDDATING] > 1500 Then code = [T3LAND] IF ([T34_1100] = 1 OR [T34_1100] = 6) and [EINDDATING] <= 1500 Then code = 24 IF ([T34_1100] = 1 OR [T34_1100] = 6) and [T3LAND] = 11 Then code = 16 IF ([T34_1100] = 1 OR [T34_1100] = 6) AND [EINDDATING] >= 10500 AND [T3LAND] = 11 Then code = 2 IF ([T34_1100] = 1 OR [T34_1100] = 6) AND [EINDDATING] < 10500 AND [T3LAND] = 11 Then code = 16 IF ([T34_1100] = 2 OR [T34_1100] = 7) Then code = 24 IF ([T34_1100] = 2 OR [T34_1100] = 7) and [T3LAND] = 11 Then code = 16 IF ([T34_1100] = 3 OR [T34_1100] = 8) Then code = [T3LAND] IF ([T34_1100] = 3 OR [T34_1100] = 8) AND [EINDDATING] >= 10500 AND [EINDDATING] < 12500 AND [T3LAND] = 11 Then code = 2 IF ([T34_1100] = 3 OR [T34_1100] = 8) AND [EINDDATING] < 10500 AND [T3LAND] = 11 Then code = 16 Else IF ([T34_1100] = 1 OR [T34_1100] = 6) and [EINDDATING] > 1500 Then IF [T2LAND] = 11 OR [T3LAND] = 9 then IF [EINDDATING] < 11000 then code = 43 else code = [T3LAND] Else code = [T3LAND] END IF End IF IF ([T34_1100] = 1 OR [T34_1100] = 6) and [EINDDATING] <= 1500 Then code = 16 IF [T34_1100] = 2 OR [T34_1100] = 7 THEN code = 16 IF [T34_1100] = 3 OR [T34_1100] = 8 THEN code = [T3LAND] End If If [T3LAND] = 29 then code = 29 If [T3LAND] = 41 then code = 41 If [T3LAND] = 43 then code = 43 If [T3LAND] = 45 then code = 45
--	--

Toelichting bij de code-blocks in tabel 3.15:

- De code-blocks splitsen de behandeling van het rivierengebied ([H_B_HFD] >= 57) van die van de rest van Holoceen-bedekt Nederland. Merk op dat bij het doorlopen van het script latere regels zodanige polygoonselecties maken, dat reeds eerder in het script toegekende codes, als nog overschreven worden (binnen het blok voor het rivierengebied; binnen het blok voor overig Nederland; na het doorlopen van beide blokken).



- De codering in de velden [T12_4700], [T23_3250] en [T34_1100] volgt die van de 'tijdserie'-kaartlaag voor de dallaag uit het Basisbestand Paleogeografie RM-delta (Cohen et al. 2012). De codes zijn eerder in het Stroomruggen-GIS berekend (zie de betreffende memo).

Ze hebben de volgende betekenissen:

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">0 – polygoon valt buiten de dekking van dallaag (heeft geen einddatering toegekend gekregen).1 – polygoon is een voormalige rivierbedding, welke in de jongste c. 12000 jaar (10500 14C jaar) een deel van de tijd actief was, maar op het tijdstip van interesse inactief was. Deze gebieden zijn relatief lage delen in het dal, die af en toe overstromden. De polygoonen representeren landschapseenheden die morfostratigrafisch bekend zijn onder de noemers 'Terras X', 'Preboreale/Boreale dalbodem' (Pons 1957; Berendsen et al. 1995; Berendsen & Stouthamer, 2001), 'Jonge Dryas terrasniveaus' (Vandenbergh 1995; Kasse 1995; Huisink 1999) en 'Jonge Dryas beddinggordels', 'Vroeg Holocene beddinggordels' (Cohen, 2003; Hijma et al. 2009; Cohen et al. 2012:database).2 – polygoon was, op het tijdstip van interesse, de actieve beddinggordel in het rivierdal. Dit gebied markeert de laagste positie in het dal, dat frequent overstromde.3 – polygoon is een voormalige rivierbedding, welke eerder dan c. 12000 jaar (10500 14C jaar) laatstelijk actief was. Ten tijde van het begin van het Holoceen maakte het onderdeel uit van de Laat Pleistocene terrasvlaktes aan weerszijde van de toen actieve beddinggordels. De polygoonen representeren landschapseenheden die morfostratigrafisch bekend zijn onder de noemers 'Pleniglaciale en Laatglaciale terrassen', en 'het Laagterras'.6 – als 1, maar zal na het tijdstip van interesse nog geërodeerd worden door jongere dalactiviteit.7 – als 2, maar zal na het tijdstip van interesse nog geërodeerd worden door jongere dalactiviteit.8 – als 3, maar zal na het tijdstip van interesse nog geërodeerd worden door jongere dalactiviteit. |
|---|

- De selectieregels evalueren behalve de velden [T12_4700], [T23_3250] en [T34_1100], ook het veld [EINDDATING]. De getallen 10500, 8500, 6000 en 3800 zijn ouderdommen (in ¹⁴C jaren BP) en representeren tussentijdse momenten vroeg in tijdsnede T1 (T0), later in T1 en in T2. Ook de velden [T1LAND], [T2LAND] en [T3LAND] worden in het classificatiescript betrokken. De scripts kennen aan begraven rivierdalpolygoonen in stroomafwaarts getijde- en veengebied (waarden 41-45 in velden [T1LAND], [T2LAND], [T3LAND]) de landschapseenheid volgens de gebiedskaart toe.
- Ten opzichte van de uitgangswaarden in '00_Landschap' (gebiedskaart), voegt de codering o.b.v. de dallaag vooral informatie toe voor het landschapsbeeld T0/Top- Pleistoceen (veld [dT0LAND]) en in het oostelijk deel van het riviereengebied ook voor het landschapsbeeld T1 (veld [dT1LAND]). - Zie ook Figuur 3.1 / §3.5.2.
- In stroomopwaartse gebieden (waarden '2 terrassen', '19 overstromingsvlakte', '11 dekzandvlakte', '9 keileemvlakte' in velden

- [T1LAND], [T2LAND],[T3LAND]) evalueert het script op basis van [EINDDATING] welke oudere delen binnen het rivierdal als terras ('2') en welke jongere delen als overstromingsvlakte ('19') de waarde volgens de gebiedskaart zouden moeten *overrulen*. Aan de scripting voor T0 (dT0Land) is hier dd. 2021 een regel toegevoegd (in blauw aangemerkt).
- In het zandgebied (het deel van het script na de ELSE-clause bij het IF-statement op [H_B_HFD] >= 57), zijn de rivierbeddingen uit de dallaag op grond van ouderdom gecodeerd tot '11 dekzandvlakte' (terrasvlakken met [EINDDATING] ouder dan 12500 14C BP), '2 terras' (vlakken met [EINDDATING] tussen 10500 en 12500) en '16 beekdal' ([EINDDATING] jonger dan 10500 jaar). Ook in dekzandgebieden langs de rand van het riviereengebied is dat onderscheid doorgevoerd (evaluatie van [T1LAND], [T2LAND], [T3LAND] = '11 dekzandvlakte' in het deel van het script voor 'ELSE').
 - In het offshore gebied [H_B_HFD] = 50 krijgt de nieuwe kartering (Hijma & van Onselen 2021; deelproject B) voorrang op de fungerende versie van de Dallaag (ter plaatse dd. 2012-2015). Dit wordt in de onderste regels van de code-blocks voor T0 (dT0Land) en T1 (dT1land) afgedwongen (in blauw).

3.6.3 Laag 03 Donkenverbreiding – *landinwaartse dekking vergroot 2021*

Als uitgangspunt is de shapefile 'RCE_donken' gebruikt, een basisbestand dat in 2015 naar aanleiding van het project werd aangelegd (Cohen 2015d). De shapefile '03_LSCP_DONKEN' is een uittreksel van dit basisbestand. Aan deze shapefile zijn de velden T0LAND, T1LAND, T2LAND en T3LAND toegevoegd. Voor ieder donkpolygoon evalueert een classificatiescript (i) de ontstaansouderdom (veld Exist_Age) en (ii) de verdrinkingsouderdom (veld Drown_Age) en kent daarop de codes '14 dekzandruggen en rivierduinen', '23 rivierduinen', en '40 rivierduinvoet' toe.

De donkenlaag wordt ook gebruikt in het stroomopwaarts binnenlands uitgebreide deel van het projectgebied ([H_B_HFD] = 60). In dat deel is de kwaliteit van de kartering verbeterd (§2.1.5), maar het betreft hier geen rivierduincomplexen met verdrinkingsgeschiedenis of aanmerkelijke doorsnijdingen. *De scripting uit 2016-17 behoeft hier geen aanpassing.*

Het onderscheid tussen code 23 en 14 is een regionale indeling die in het aanleggen van de basiskaart RCE_Donken al is gemaakt, en is opgeslagen in het veld DONKTYPE. De selectieregels voor respectievelijk T0, T1, T2 en T3, zijn hieronder als VBA 'code-blocks' opgenomen. In ArcGIS zijn deze code-blocks steeds meegegeven in field-calculator statements. Een en ander is ook met de Model Builder als een 'model' opgeslagen, ten behoeve van scripting van het volledige productieproces (Tabel 3.16).



Tabel 3.16 Code-blocks voor de landschapzoning o.b.v. Donkenbasisbestand.

[03_LSCP_DONKEN]. [T0LAND] = code	code = 0 If [EXIST_AGE] >= 7000 Then code = [DONKTYPE]
[03_LSCP_DONKEN]. [T1LAND] = code volgens:	code = 0 If [EXIST_AGE] >= 4700 AND [DROWN_AGE] >= 6550 Then code = 40 If [EXIST_AGE] >= 4700 AND [DROWN_AGE] < 6550 Then code = [DONKTYPE]
[03_LSCP_DONKEN]. [T2LAND] = code volgens:	code = 0 If [EXIST_AGE] >= 3250 AND [DROWN_AGE] >= 4150 AND [DROWN_AGE] >= 6550 Then code = 99 If [EXIST_AGE] >= 3250 AND [DROWN_AGE] >= 4150 AND [DROWN_AGE] < 6550 Then code = 40 If [EXIST_AGE] >= 3250 AND [DROWN_AGE] < 4150 AND [EROD_AGE] <= 3250 Then code = [DONKTYPE] If [EXIST_AGE] >= 3250 AND [DROWN_AGE] < 4150 AND [EROD_AGE] > 3250 Then code = 99
[03_LSCP_DONKEN]. [T3LAND] = code volgens:	code = 0 If [EXIST_AGE] >= 1100 AND [DROWN_AGE] >= 1900 AND [DROWN_AGE] >= 4150 Then code = 99 If [EXIST_AGE] >= 1100 AND [DROWN_AGE] >= 1900 AND [DROWN_AGE] < 4150 Then code = 40 If [EXIST_AGE] >= 1100 AND [DROWN_AGE] < 1900 AND [EROD_AGE] <= 1100 Then code = [DONKTYPE] If [EXIST_AGE] >= 1100 AND [DROWN_AGE] < 1900 AND [EROD_AGE] > 1100 Then code = 99

Toelichting bij de code-blocks in Tabel 3.16:

- De getallen 4700, 3250 en 1100 zijn ouderdommen (in ¹⁴C jaren BP) en volgen uit de indeling in tijdsneden T1 (loopt tot 4700 BP), T2 (loopt tot 3250 BP) en T3 (loopt tot 1100 BP). Het getal 7000 ¹⁴C is als cesuur gebruikt voor de landschapstoestand T0 (Top-Pleistoceen). Rivierduinen uit het Laatglaciaal en uit het Vroeg Holoceen worden zo in het T0 kaartbeeld opgenomen, en evt. jongere niet.
- De getallen 6550, 4150 en 1900 zijn ouderdommen (in ¹⁴C jaren BP) en representeren momenten binnen de tijdsnede T1, respectievelijk T2 en T3. Is het gedeelte van het rivierduin verdronken voor dit moment, dan wordt de landschapscode in de betreffende tijdsnede '40 Donkvoet'. De ouderdommen in de 'code-blocks' voor de opeenvolgende tijdsneden sluiten zodanig op elkaar aan, dat als een polygoon in de voorgaande tijdsnede als 'donkvoet' geclassificeerd is, deze in de volgende tijdsnede niet langer als donkvoet wordt bestempeld (code 99).

3.6.4 Laag 04 Deltalaag (Stroomruggen-GIS) – met aanpassingen 2021

Als uitgangspunt is de shapefile 'RCE_delta_polygon' gebruikt, zoals geproduceerd in het UU Stroomruggen-GIS (Berendsen et al. 2001; 2007; Cohen & Stouthamer 2012). De shapefile '04_UU_Deltalaag' is een uittreksel van dit basisbestand. Alleen de geullichamen (beddinggordels) van de stroomgordels en crevasse systemen zijn in het uittreksel opgenomen. De informatie in de deltalaag (zie Cohen & Stouthamer 2012) relateert aan de periode van Holocene deltavorming. In west-Nederland begint dit vanaf ca. 9000 v. Chr. De deltalaag bevat landschapselementen uit het tweede deel van tijdsnede T1, T2, T3 en T4. Over het landschap van de top Pleistoceen (TOLAND) levert deze kaartlaag geen informatie.

De invoering van Begraven Hoofdlandschap 50 (uitbreiding twaalfmijlszone) in 2021 maakte dat de scripting iets moest worden aangepast. Ook wensen t.a.v. de weergave van de overgang van rivier (en getijderivier, en oeverwallen en verdere overstromingsvlakte) naar estuarium (en slikken/schorren) zoals bijvoorbeeld in het Oude Rijn mondingsgebied (T2, T3) waren aanleiding tot wijzigingen in de scripting. Bij verdere wijzigingen en afstemming tussen KustGIS en StroomruggenGIS kan hier in de toekomst andermaal wijziging nodig zijn.

Net als in de procedure voor Laag 01 Daltalaag, is ook op de shapefile '04_UU_Deltalaag' eerst een combinerende bewerking uitgevoerd met de 'gebiedskaart' (Laag 00 hierboven). De bewerking betrof (i) een 'Dissolve' operatie, en (ii) vervolgens een 'Union' operatie met de gebiedskaart, en (iii) vervolgens een 'Select' operatie (resultaat: '01_UU_Gebdal_cln') om gebieden buiten het dekkingsgebied te verwijderen. De bewerking diende ertoe het aantal polygonen uit het ruwe uittreksel terugbrengen (dissolve) en verder twee doelen in het vullen van de velden met landschapsclassificatie.

Omdat in '04_Gebdal_cln' de veldnamen TOLAND, T1LAND, T2LAND en T3LAND al in gebruik waren (want overgenomen uit de gebiedskaart), zijn aan deze laag de velden dTOLAND, dT1LAND, dT2LAND en dT3LAND toegevoegd. Deze velden zijn vervolgens gevuld volgens een serie regels, hieronder gepresenteerd als VBA 'code-blocks'. De blokken code zijn in ArcGIS in field-calculator statements gebruikt (Tabel 3.17).



Tabel 3.17 Code-blocks voor de landschapszoninging o.b.v. StroomruggenGIS (Deltalaag)

[04_GebDelta_cln]. [dT1LAND] = code volgens:	code = 0 IF [T12_4700] = 0 or [T12_4700] = 5 then code = 99 IF [H_B_HFD] >= 57 or [H_B_HFD] = 50 Then IF ([T12_4700] = 1 AND [EINDDATING] > 6000) OR [T12_4700] = 6 Then code = 18 IF ([T12_4700] = 1 AND [EINDDATING] <= 6000) Then code = 24 IF ([T12_4700] = 2 OR [T12_4700] = 7) Then code = 24 IF ([T12_4700] = 3 OR [T12_4700] = 8) Then code = [T1LAND] IF ([T12_4700] = 4 OR [T12_4700] = 9) Then code = 24 IF [T1LAND] = 41 AND code = 18 then code = 21 IF [T1LAND] = 41 AND code = 24 then code = 21 Else IF ([T12_4700] = 1 AND [EINDDATING] > 6000) OR [T12_4700] = 6 Then code = 18 IF ([T12_4700] = 1 AND [EINDDATING] <= 6000) Then code = 16 IF ([T12_4700] = 2 OR [T12_4700] = 7) Then code = 24 IF ([T12_4700] = 3 OR [T12_4700] = 8) Then code = [T1LAND] IF ([T12_4700] = 4 OR [T12_4700] = 9) Then code = 16 IF [T1LAND] = 41 AND code = 18 then code = 28 IF ([T1LAND] = 41 OR [T1LAND] = 43) AND code = 24 then code = 28 IF ([T1LAND] = 41 OR [T1LAND] = 43) AND code = 16 then code = 28 End If If [T1LAND] = 42 then code = 42
--	---

Tabel 3.17 vervolg

<p>[04_GebDelta_cln]. [dT2LAND] = code volgens:</p>	<pre> code = 0 IF [T23_3250] = 0 or [T23_3250] = 5 then code = 99 IF [H_B_HFD] >= 57 or [H_B_HFD] = 50 Then IF ([T23_3250] = 1 AND [EINDDATING] > 5000) OR [T23_3250] = 6 Then code = [T2LAND] IF ([T23_3250] = 1 AND [EINDDATING] > 3800 AND [EINDDATING] <= 5000) Then code = 18 IF [T2LAND] = 19 AND code = 18 then code = 24 IF ([T23_3250] = 1 AND [EINDDATING] <= 3800) Then code = 24 IF ([T23_3250] = 2 OR [T23_3250] = 7) Then code = 24 IF ([T23_3250] = 3 OR [T23_3250] = 8) Then code = [T2LAND] IF ([T23_3250] = 4 OR [T23_3250] = 9) Then code = 24 IF [T2LAND] = 41 AND code = 18 then code = 28 IF [T2LAND] = 41 AND code = 24 then code = 21 IF Code = 21 AND ([T23_3250] = 4 OR [T23_3250] = 9) Then code = 28 IF [T2LAND] = 32 AND code = 24 then code = 21 IF [H_B_HFD] = 59 AND code = 24 AND [EINDDATING] > 5000 then code = 19 IF [EINDDATING] = 0 AND [T23_3250] <> 2 AND [T23_3250] <> 7 then code = 99 Else IF ([T23_3250] = 1 AND [EINDDATING] > 6000) OR [T23_3250] = 6 Then code = [T2LAND] IF ([T23_3250] = 1 AND [EINDDATING] > 3800 AND [EINDDATING] <= 6000) Then code = 18 IF ([T23_3250] = 1 AND [EINDDATING] <= 3800) Then code = 16 IF ([T23_3250] = 2 OR [T23_3250] = 7) Then code = 24 IF ([T23_3250] = 3 OR [T23_3250] = 8) Then code = [T2LAND] IF ([T23_3250] = 4 OR [T23_3250] = 9) Then code = 16 IF [T2LAND] = 41 AND code = 18 then code = 28 IF [T2LAND] = 41 AND code = 24 then code = 21 IF [T2LAND] = 41 AND code = 16 then code = 41 IF [T2LAND] = 43 AND code = 18 then code = 45 IF [T2LAND] = 43 AND code = 24 then code = 16 IF [T2LAND] = 43 AND code = 16 then code = 45 End If If [T2LAND] = 42 then code = 42 </pre>
---	--



Tabel 3.17 vervolg

<p>[04_GebDelta_cln]. [dT3LAND] = code volgens:</p>	<pre>code = 0 IF [T34_1100] = 0 or [T34_1100] = 5 then code = 99 IF [H_B_HFD] >= 57 OR [H_B_HFD] = 50 Then IF ([T34_1100] = 1 AND [EINDDATING] > 3800) OR [T34_1100] = 6 Then code = [T3LAND] IF ([T34_1100] = 1 AND [EINDDATING] > 3250 AND [EINDDATING] <= 3800) Then code = 18 IF ([T34_1100] = 1 AND [EINDDATING] <= 3250) Then code = 24 IF ([T34_1100] = 2 OR [T34_1100] = 7) Then code = 24 IF ([T34_1100] = 3 OR [T34_1100] = 8) AND [EINDDATING] > 3250 Then code = [T3LAND] IF ([T34_1100] = 3 OR [T34_1100] = 8) AND [EINDDATING] <= 3250 Then code = 24 IF ([T34_1100] = 4 OR [T34_1100] = 9) Then code = 24 IF [T3LAND] = 45 AND code = 24 then code = 21 IF [T3LAND] = 33 AND code = 24 then code = 21 IF [H_B_HFD] = 57 AND code = 24 then Code = 21 IF Code = 21 AND ([T34_1100] = 4 OR [T34_1100] = 9) Then code = 28 Else IF ([T34_1100] = 1 AND [EINDDATING] > 3800) OR [T23_3250] = 6 Then code = [T3LAND] IF ([T34_1100] = 1 AND [EINDDATING] > 1500 AND [EINDDATING] <= 3800) OR [T23_3250] = 6 Then code = 18 IF ([T34_1100] = 1 AND [EINDDATING] <= 1500) Then code = 16 IF ([T34_1100] = 2 OR [T34_1100] = 7) Then code = 24 IF ([T34_1100] = 3 OR [T34_1100] = 8) Then code = [T3LAND] IF ([T34_1100] = 4 OR [T34_1100] = 9) AND [T2LAND] = 43 Then code = 45 IF ([T34_1100] = 4 OR [T34_1100] = 9) AND [T2LAND] = 44 Then code = 19 End If</pre>
---	---

Toelichting bij de code-blocks in Tabel 3.17:

- De code-blocks splitsen de behandeling van het rivierengebied ([H_B_HFD] >= 57) van die van de rest van Holoceen-bedekt Nederland. Merk op dat bij het doorlopen van het script latere regels zodanige polygoonselecties maken, dat reeds eerder in het script toegekende codes, als nog overschreven worden (binnen het blok voor het rivierengebied; binnen het blok voor overig Nederland).
- De codering in de velden [T12_4700], [T23_3250] en [T34_1100] volgt die van de 'tijdserie'-kaartlaag uit het Stroomruggen-GIS (Berendsen et al. 2001; Cohen et al. 2012). De codes zijn eerder in het Stroomruggen-GIS berekend.

Ze hebben de volgende betekenis:

0 – polygoon is een jongere stroomrug of crevasse, maar nog niet actief op het tijdstip van interesse.
1 – polygoon is een oudere stroomrug, al inactief ('verlaten') geworden op het tijdstip van interesse.
2 – polygoon is een stroomrug, actief op het tijdstip van interesse.
3 – polygoon is een oudere crevassegeul of -splay, al inactief geworden op het tijdstip van interesse.
4 – polygoon is een crevassegeul of -splay, actief op het tijdstip van interesse.
(5 - zou niet voor moeten komen, duidt op een labelingsfout, meestal Geom=3 met STRM1 blanco)
6 – als 1, maar zal na het tijdstip van interesse nog geërodeerd worden door een jonger systeem.
7 – als 2, maar zal na het tijdstip van interesse nog geërodeerd worden door een jonger systeem.
8 – als 3, maar zal na het tijdstip van interesse nog geërodeerd worden door een jonger systeem.
9 – als 4, maar zal na het tijdstip van interesse nog geërodeerd worden door een jonger systeem.

- De selectieregels evalueren behalve de velden [T12_4700], [T23_3250] en [T34_1100], ook het veld [EINDDATING]. De getallen 6000, 3800, 3250 en 1500 zijn ouderdommen (in ¹⁴C jaren BP) en representeren momenten binnen tijdsnede T1, respectievelijk T2 en T3.
- Stroomgordels die voor 6000 BP verlaten zijn, krijgen in het landschapsbeeld voor T1 een andere code (18 restgeul) dan stroomruggen die tussen 6000 en 4700 BP (einde T1) inactief werden, of rond 4700 BP actief waren (24 'stroomruggen en crevasses'). Voor T2 (tot 3250 BP) wordt op vergelijkbare wijze het tijdstip 3800 BP als cesuur gebruikt (reeds inactief voor 3800 BP: 18 'restgeul'; nog daarna: 24 'stroomruggen en crevasses').
- Stroomgordels ouder dan 6000 ¹⁴C jaar verdwijnen geheel uit het landschapsbeeld voor deze tijdsnede (ouder dan dat: in T2 geen oppervlakkige topografische expressie meer). Ook voor tijdsnede T3 (tot 1100 BP) gelden zulke cesuren, gelegd op 3250 BP (er voor: 18 restgeul, er na: 24 stroomrug) resp. 3800 BP (ouder dan dat: in T3 geen oppervlakkige topografische expressie meer).
- Merk op dat in stroomafwaarts getijde- en veengebieden (waarden 41-45 in velden [T1LAND], [T2LAND],[T3LAND]), latere regels in het script de eerder toegekende codes voor het rivieren- en zandgebied ('18 restgeulen'; '24 stroomruggen en crevasses', '16 beekdalen') nog worden overschreven door getij-beïnvloede equivalenten ('28 krekken en prielen', '21 estuaria').



3.6.5 Laag 05 Getijdegeulen – aangepast 2021

Uitgangspunt voor deze kaartlaag waren de shapefiles 'Channel_Age' (uittreksel uit UU KustGIS, zie §2.1.3) en 'Nawo_geulen_RCE' (§2.1.4). Uit de eerste shapefile is een beperkt aantal velden overgenomen (KUST1, KUST2, KUST3, BEGIN, EIND, GEOM_E_1, GEOM_E_2 en GEOM_E_3). Van de tweede shapefile is alleen de feature-identificer overgenomen om het wel/niet voorkomen van geullichamen te evalueren. De uittreksels van de shapefiles ('05_GetijChannels' en '05_NAWOgeulen') zijn met een 'Union' operatie samengevoegd tot '05_Getijd_union'. Hieraan zijn de velden [T1LAND], [T2LAND] en [T3LAND] toegevoegd, en gevuld met coderingen (Tabel 3.18).

Tabel 3.18 Code-blocks voor de landschapszoning o.b.v. KustGIS+NAWO -getijgeulen

[05_Getij_union]. [T1LAND] = code volgens:	code = 0 IF [FID_05_NAW] <> -1 then code = 42 else code = 99 IF BEGIN >= 4700 then code = 42
[05_Getij_union]. [T2LAND] = code volgens:	code = 0 IF [FID_05_Get] = -1 then code = 99 IF [BEGIN] >= 3450 AND [GEOM_E_1] = 1 then code = 42 IF [BEGIN] >= 3450 AND [GEOM_E_1] = 2 then code = 90 IF [KUST1] >= 2000 AND [KUST1] < 2500 and code = 42 then code = 21 IF [KUST2] >= 2000 AND [KUST2] < 2500 and code = 42 then code = 21 IF [KUST3] >= 2000 AND [KUST3] < 2500 and code = 42 then code = 21 IF [KUST1] = 1101 OR [KUST2] = 1101 OR [KUST3] = 1101 then code = 21
[05_Getij_union]. [T3LAND] = code volgens:	code = 0 IF [FID_05_Get] = -1 then code = 99 IF [BEGIN] >= 1100 AND [EIND] <= 2400 AND [GEOM_E_1] = 1 AND [GEOM_E_2] <> 2 then code = 42 IF ([KUST1] = 3107 OR [KUST2] = 3107 OR [KUST3] = 3107) AND code = 42 then code = 37 IF [BEGIN] >= 1100 AND [EIND] <= 2400 AND ([GEOM_E_1] = 2 OR [GEOM_E_2] = 2 OR [GEOM_E_3] = 2) then code = 90 IF code = 90 AND (([KUST1] >= 3104 AND [KUST1] <= 3111) OR ([KUST2] >= 3104 AND [KUST2] <= 3111) OR ([KUST3] >= 3104 AND [KUST3] <= 3111)) then code = 91 IF code = 91 AND [GEOM_E_1] = 1 AND ([KUST2] = 3106 OR [KUST2] = 3107 OR [KUST2] = 3109 OR [KUST2] = 3110 OR [KUST2] = 3111) then code = 99 IF [KUST1] >= 2000 AND [KUST1] < 2500 and code = 42 then code = 21 IF [KUST2] >= 2000 AND [KUST2] < 2500 and code = 42 then code = 21 IF [KUST3] >= 2000 AND [KUST3] < 2500 and code = 42 then code = 21 IF [KUST1] = 1101 OR [KUST2] = 1101 OR [KUST3] = 1101 then code = 21

Toelichting bij de code-blocks in Tabel 3.18:

- Getijdegeulen (eenheid '42') uit Tijdsnede T1 komen overeen met de NAWO geulen uit het GeoTOP verbredingenbestand. Deze tijdsnede wordt vooralsnog niet gedekt door het UU KustGIS (polygonen met [FID_05_NAW] = -1).
- Alle in de betreffende tijdsnede actieve getijdegeulen worden in eerste instantie als '42' gelabeld. In een nabewerking worden de getijdesystemen van Maasmonding, Rijnmonding en OerIJ-monding omgenummerd tot '21 Estuaria', en het Almere / Zuiderzee tot '37 Voormalige Zuiderzeebodem'.
- Voor het laatste wordt gebruik gemaakt van de labeling in de velden [KUST1]-[KUST3] waarin de ID-nummers van de getijdesystemen zijn opgeslagen. De genoemde estuaria hebben een ID tussen 2000 en 2500. Die indeling en nummering volgt het UU KustGIS (§2.1.3; Pierik et al. 2016, 2021). Voor compleetheid: 1000-1999 = Schelde monding en Zeeuwse Estuaria; 2000-2499 Maas, Oude Rijn, Oerij; 2500-2399 = getijdesystemen aansluitend op Zeegat van Bergen, 3000-4000 = Noord Nederlandse getijdesystemen van Marsdiep tot Dollard.
- ID's 3100-3299 zijn die van Flevomeer (e.d.), Almere en Zuiderzee in opeenvolgende fasen (uitbreiding/actualisaties KustGIS 2020; §2.1.3). Deze worden deels als binnenwater (code = 90), deels als buitenwater (code = 91) gecodeerd.

3.6.6 Laag 06 Wadden- en kweldergebieden

Uitgangspunt voor deze kaartlaag was de shapefile Total_Time_Series.shp (geproduceerd met het UU KustGIS, §2.13), wat een versimpeling betekende t.o.v. 2015-17 gebruikte set shapefiles. De versimpeling komt doordat allerlei ouderdom-evaluerende handelingen die in 2015-17 nog nodig waren, nu aan de zijde van het KustGIS worden uitgevoerd.

De shapefile wordt gekopieerd naar een bestand '06_KwelGeb_cln.shp'. Aan die shapefile worden de velden [T2LAND] en [T3LAND] toegevoegd en gevuld met coderingen (Tabel 3.19). Daartoe wordt gebruik gemaakt van de velden [u_t3210], [u_t1900] en [u_t1132], die een driecijferige landschapstoestand volgens het KustGIS bevatten. [Zie de KustGIS documentatie \(Pierik et al. 2021\) voor volledige code verklaring voor het bronbestand.](#)



Tabel 3.19 Code-blocks voor de landschapszoningering o.b.v. KustGIS Wadden- en kwelderlagen

[06_KwelGeb_cln]. [T2LAND] = code volgens:	code = 0 If [u_t3210] >= 300 AND [u_t3210] < 400 then code = 41 If [u_t3210] >= 400 AND [u_t3210] < 500 then code = 29 If [u_t3210] = 403 then code = 30 If [u_t3210] = 404 then code = 30 If [u_t3210] = 413 then code = 30 If [u_t3210] = 414 then code = 30 If [u_t3210] >= 500 AND [u_t3210] < 600 then code = 30
[06_KwelGeb_cln]. [T3LAND] = code volgens:	code = 0 If [u_t1900] >= 300 AND [u_t1900] < 400 then code = 41 If [u_t1900] >= 400 AND [u_t1900] < 500 then code = 29 If [u_t1132] >= 300 AND [u_t1132] < 400 then code = 41 If [u_t1132] >= 400 AND [u_t1132] < 500 then code = 29 If [u_t1132] = 403 then code = 30 If [u_t1132] = 404 then code = 30 If [u_t1132] = 413 then code = 30 If [u_t1132] = 414 then code = 30 If [u_t1900] >= 500 AND [u_t1900] < 600 then code = 30 If [u_t1132] >= 500 AND [u_t1132] < 600 then code = 30

3.6.7 Laag 07 Strandwalgebieden

Uitgangspunt voor deze kaartlaag was de shapefile 'Barriers' (uittreksel uit UU KustGIS, §2.1.3). Uit dit bronbestand zijn de velden [BAGE], [EROD] en [DAGE] (resp. beginouderdom, erosieouderdom en verdrinkingsouderdom) overgenomen en alle polygonen met [BAGE]=0 verwijderd. Dit had '07_Barriers.shp' als resultaat. Hieraan zijn de velden [T1LAND], [T2LAND] en [T3LAND] toegevoegd, en gevuld met coderingen (Tabel 3.20).

[De scripting op dit basisbestand is dd. 2021 ongewijzigd gebleven.](#)

Tabel 3.20 Code-blocks voor de landschapszoningering o.b.v. KustGIS strandwallen-laag

[07_Barriers]. [T1LAND] = code volgens:	code = 0 IF [BAGE] >= 4700 then code = 32 else code = 42 IF [EROD] <> -999 then If code = 32 and [EROD] > 4700 then code = 42 End If
[07_Barriers]. [T2LAND] = code volgens:	code = 0 IF [BAGE] >= 3250 then code = 32 else code = 42 IF [BAGE] >= 3800 and code = 32 then code = 33 IF [EROD] <> -999 then If code = 33 and [EROD] > 3250 then code = 42 End If IF code = 33 and [DAGE] > 0 then If [DAGE] > 3250 and [BAGE] > 4400 then code = 29 Else Code = 32 End If

Tabel 3.20 vervolg

[07_Barriers]. [T3LAND] = code volgens:	<pre> code = 0 IF [BAGE] >= 1100 then code = 32 else code = 42 IF [BAGE] >= 1900 and code = 32 then code = 33 IF [EROD] <> -999 then If code = 33 and [EROD] > 1100 and [EROD] <= 2400 then code = 32 If code = 33 and [EROD] > 1100 and [EROD] > 2400 then code = 42 End If IF code = 33 and [DAGE] > 0 then If [DAGE] > 1100 and [BAGE] > 2400 then code = 26 Else Code = 32 End If </pre>
---	---

Toelichting bij de code-blocks:

- In het landschapsbeeld voor (het einde van) tijdsnede T1 (oudste strandwallen) wordt alleen het landschapstype '32 strandvlakte' onderscheiden.
- In het landschapsbeeld voor tijdsnede T2 – de fase van regressieve uitbouw van het Hollandse strandwal complex, met verdrinking van de strandvalleien aan de landwaartse zijde – worden de landschapstypen '32 Strandvlakte', '33 Strandwallen en Lage duinen', en '29 Kweldervlakten' onderscheiden. Het onderscheid is gemaakt o.b.v. de ouderdom (in 14C jaren) die is opgenomen in de velden [DAGE] (Drown Age, moment van verdrinken) en [EROD] (moment van geërodeerd raken).
- In het landschapsbeeld voor tijdsnede T3 – de omslag van regressie naar transgressie en gedeeltelijke erosie van de Hollandse strandwal, worden de landschapstypen '32 strandvlakte', '33 strandwallen en lage duinen', en '26 veenvlakten' onderscheiden. Het onderscheid is gemaakt o.b.v. de ouderdom (in 14C jaren) die is opgenomen in de velden [DAGE] (Drown Age, moment van verdrinken) en [EROD] (moment van geërodeerd raken).

3.6.8 Laag 08 Selectie Landschapseenheden 'T4->T3' – aangepast 2021

Uitgangspunt voor deze kaartlaag was de Archeologische Landschappenkaart (Rensink et al. 2019). Een selectie van eenheden uit deze kaartlaag die primair op tijdsnede T4 van toepassing is, is in het projectgebied ook bruikbaar voor het landschapsbeeld voor tijdsnede T3.

Tabel 3.21 geeft de 'definition query' van de de polygoonselectie uit kaart laag T4 (00_ArcheologischeLandschapskaart_T4 \ T4_v3_LHE_LZ_water.shp), waarna het resultaat wordt weggeschreven als '08_T4LaagSelectie'.

Ten opzichte van 2016-17 is het projectgebied in 2021 landwaarts uitgebreid met delen van de Liemers en het Maasdal (§2.2.1). Dit betrof delen van de Landschapshoofdeenheden '16', '17', '18', '24' en '25' (blauw gemarkeerd in Tabel 3.21).



Tabel 3.21 Selectie eenheden uit de Archeologische Landschappenkaart t.b.v. T3 landschapskartering

```

("LSCPHFDEEN" = 1 OR "LSCPHFDEEN" = 2 OR "LSCPHFDEEN" = 3 OR
"LSCPHFDEEN" = 4 OR "LSCPHFDEEN" = 7 OR "LSCPHFDEEN" = 8 OR "LSCPHFDEEN"
= 9 OR "LSCPHFDEEN" = 10 OR "LSCPHFDEEN" = 13 OR "LSCPHFDEEN" = 14 OR
"LSCPHFDEEN" = 16 OR "LSCPHFDEEN" = 17 OR "LSCPHFDEEN" = 18 OR
"LSCPHFDEEN" = 22 OR "LSCPHFDEEN" = 24 OR "LSCPHFDEEN" = 25)

```

AND

```

("LSCPZONE" = 13 OR "LSCPZONE" = 14 OR "LSCPZONE" = 18 OR
"LSCPZONE" = 21 OR "LSCPZONE" = 23 OR "LSCPZONE" = 24 OR
"LSCPZONE" = 26 OR "LSCPZONE" = 38 OR "LSCPZONE" = 41 )

```

Het resultaat is vervolgens met een 'Union' operatie gecombineerd met de gebiedskaart ('00_Landschap.shp') tot '08_T4SelGeb_dek.shp'. Omhullende polygonen (met alleen overgenomen informatie uit de gebiedskaart) zijn gedeselecteerd, en het resultaat is weggeschreven als '08_T4SelGeb.shp'. Aan deze shapefile is het veld [dT3LAND] toegevoegd en gevuld volgens het codeblock in Tabel 3.22:

Tabel 3.22 Codeblock voor hercodering T4 naar T3 landschapszones

[08_T4SelGeb]. [dT3LAND] = code volgens:	Code = 0 If [LSCPZONE] = 13 then code = 14 If [LSCPZONE] = 14 then code = 14 If [LSCPZONE] = 18 AND [H_B_HFD] <> 55 AND [H_B_HFD] <> 52 then code = 18 If [LSCPZONE] = 18 AND ([H_B_HFD] = 55 OR [H_B_HFD] = 52) then code = 99 If [LSCPZONE] = 21 then code = 21 If [LSCPZONE] = 23 AND [LSCPHFDEEN] <> 10 then code = 23 If [LSCPZONE] = 24 AND [H_B_HFD] <> 55 AND [H_B_HFD] <> 52 then code = 24 If [LSCPZONE] = 24 AND ([H_B_HFD] = 55 OR [H_B_HFD] = 52) then code = 99 If [LSCPZONE] = 26 then code = 44 If [LSCPZONE] = 38 then code = 44 If [LSCPZONE] = 41 AND [LSCPHFDEEN] = 10 then code = 44 If [LSCPZONE] = 41 AND [LSCPHFDEEN] <> 10 then code = 99
---	--

Toelichting bij het codeblock in Tabel 3.22:

- De hercoderingsregels op deze laag zijn eenvoudig.
- Kopjes van dekzandruggen ('13'), rivierduinen ('23') en tussenvormen '14 dekzandruggen en rivierduinen' die in het Holoceen-bedeekte deel van Nederland opduiken, worden uit het kaartbeeld voor T4 in dat van T3 overgenomen - behalve waar het rivierduinen in de droogmakerijen ([LSCPHFDEEN]=10) betreft.
- Stroomruggen- en crevasseruggen ('24') en restgeulen ('18') worden uit het kaartbeeld voor T4 in dat van T3 overgenomen - behalve waar het de benedenloop van de Gelderse IJssel

3.6.9 Laag 09 Oeverwalkartering Rivierengebied – toegevoegd 2021

In 2021 is aanvulling op de Archeologische Landschappenkaart, is in het rivierengebied is een tweede kaartlaag met informatie over de landschapstoestand op de overgang van T3 naar T4 betrokken. Dit betreft de oeverwalkartering door Pierik (2017b) / Pierik et al. (2017b). Ze is opgeslagen als 15_Basisbestanden \ AD_900.shp.

De shapefile is gekopieerd naar '09_T3LaagSelectie'. Het attribuutveld [dT3LAND] werd toegevoegd en gevuld volgens Tabel 3.22a:

Tabel 3.22a Codeblock hercodering AD900 oeverwallen (Pierik 2017b) naar T3 landschapszones

[09_T3SelGeb].	code = 0
[dT3LAND] =	If [Geom] = 3 then code = 24
code	If [Geom] = 4 then code = 24
volgens:	If [Geom] = 5 then code = 24
	If [Geom] = 6 then code = 18
	If [Geom] = 7 then code = 18
	If [Geom] = 9 then code = 44

3.6.10 Laag 10 Combinatie lagen 08 en 09 – toegevoegd 2021

Ter voorbereiding van de assemblage (§3.7), zijn Laag 08 en Laag 09 met een UNION operatie samengevoegd ('merger') tot Laag 10 (20_Opbouw-Landschapskaart \ 10_T3merger.shp).

In eerste instantie toegekende coderingen in Laag 09 ([dT3LAND_1] in de 'merger') wordt daarbij geschoond o.b.v. van vergelijking met en voorrangsbepalingen t.o.v. Laag 08 [dT3LAND]. Ze wordt terug naar 'neutraal/'negeer' = code '99' gezet in de gebieden ([H_B_HFD], [LscpHfdEen] waar de AD900 niet leidend is.

Tabel 3.22b geeft het codeblock van het CalculateField statement op de samengevoegde kaartlaag.

Tabel 3.22b Codeblock afstemming (voorrangsregels) coderingen Laag 08 (T4) en Laag 09 (AD900)

[10_T3merger].	code = [dT3LAND_1]
[dT3LAND_1] =	If [dT3LAND_1] = 0 AND [dT3LAND] > 0 AND [dT3LAND] < 99 then code
code	= [dT3LAND]
volgens:	If [dT3LAND_1] = 99 AND [dT3LAND] > 0 AND [dT3LAND] < 99 then
	code = [dT3LAND]
	If [dT3LAND] = 18 AND [dT3LAND_1] = 24 Then code = 18
	If [dT3LAND] = 24 AND [dT3LAND_1] = 18 Then code = 24
	If [dT3LAND] = 44 and [dT3LAND] = 44 Then code = 99
	If [dT3LAND] = 44 and [H_B_HFD] = 52 Then code = 99
	If [dT3LAND] = 24 and ([LscpHfdEen] = 6 OR [LscpHfdEen] = 7 OR
	[LscpHfdEen] = 10 OR [LscpHfdEen] = 13 OR [LscpHfdEen] = 32) AND (
	[H_B_HFD] = 55 OR [H_B_HFD] = 52) Then code = 99



3.7 Assemblage kaartbeeld Landschapszonerings

De in deze paragraaf behandelde shapefiles zijn opgeslagen in de directory \21_AssemblageLandschapskaart (Tabel 3.23). De shapefiles A01.shp tot A08.shp zijn geproduceerd met een serie 'Dissolve' operaties. In die bewerking, zijn de in paragraaf 3.6 beschreven velden steeds gebruikt als de te handhaven velden.

De assemblage in 2021 verwerkt hetzelfde aantal shapefiles als in 2016-17, vooral omdat lagen 08 en 09 in een voorbereidende stap al waren samengevoegd (§3.6.10). Met een 'Union' operatie zijn deze shapefiles (A01 tot en met A08.shp) samengevoegd tot de 'LSCP_Assemblage.shp'. Dit is een shapefile met zeer veel polygonen (ruim 33000) als gevolg van de onderlinge versnijding van de hierboven beschreven gestapelde landschapsindelingen. In de kaart zit de geaggregeerde informatie in een groot aantal velden opgeslagen (met automatische toevoegingen bij doublure van veldnamen): de uiteindelijke codering uit de 'bovenste' laag maar ook alle overruledede alternatieve coderingen volgens 'ondergeschikte' lagen.

Tabel 3.23 Bestandsoverzicht voor Directory \21_OpbouwLandschapskaart

A01.shp = 01_GebDal_cln.shp H_B_HFD, TOLAND, T1LAND, T2LAND, T3LAND, dTOLAND, dT1LAND, dT2LAND, dT3LAND	
A03.shp = 03_LSCP_DONKEN.shp TOLAND, T1LAND, T2LAND, T3LAND T3LAND__13	Overeenkomend veld in LSCP_Assemblage.shp: TOLAND_1, T1LAND__13, T2LAND__13,
A04.shp = 04_GebDelta_cln.shp dT1LAND, dT2LAND, dT3LAND	dT1LAND_1, dT2LAND_1, dT3LAND_1
A05.shp = 05_Getij_Union.shp T1LAND, T2LAND, T3LAND	T1LAND_1, T2LAND_1, T3LAND_1
A06.shp = 06_WadKwelTotal* dT2LAND, dT3LAND	dT2LAND_12, dT3LAND_12
A07.shp = 07_UU_Barriers.shp T1LAND, T2LAND, T3LAND	T1LAND_12, T2LAND_12, T3LAND_12
A08.shp = 10_T3merger_selec.shp** dT3LAND	dT3LAND_13
* t.o.b. 2016-17 is Laag 06 hernoemd (gevolg van doorontwikkeling KustGIS 2014-16 en 20-21)	
** t.o.v. 2016-17 is Laag 08 vervangen door Laag 10 (welke een combinatie van Laag 08 en 09 is)	

Aan 'LSCP_Assemblage.shp' zijn de velden 'LZ_0', 'LZ_1', 'LZ_2' en 'LZ_3' toegevoegd en vervolgens gevuld volgens code-blocks (Tabel 3.24):

Tabel 3.24 Code-blocks voor assemblage-fase landschapskartering

[LZ_0] = code volgens:	code = [dT0LAND] If [T0LAND_1] > 0 AND [T0LAND_1] < 99 then code = [T0LAND_1] If [dT3LAND_13] = 13 OR [dT3LAND_13] = 14 OR [dT3LAND_13] = 23 then code = [dT3LAND_13]	Gebiedskaart + 12mijl + dallaag donken subset T3Merger_selec
[LZ_1] = code volgens:	code = [dT1LAND] If [T1LAND__13] > 0 AND [T1LAND__13] < 99 then code = [T1LAND__13] If [dT1LAND_1] > 0 AND [dT1LAND_1] < 99 then code = [dT1LAND_1] If [T1LAND_1] > 0 AND [T1LAND_1] < 99 then code = [T1LAND_1] If [T1LAND_12] > 0 AND [T1LAND_12] < 99 then code = [T1LAND_12] If [dT3LAND_13] = 13 OR [dT3LAND_13] = 14 OR [dT3LAND_13] = 23 then code = [dT3LAND_13] If ([T1LAND] = 43 OR [T1LAND] = 44 OR [T1LAND] = 45) AND [T1LAND_1] = 42 then code = 21	Gebiedskaart + 12mijl + dallaag donken riviergeulen getijgeulen strandwallen* subset T3Merger_selec Overrule getijdegeulen '42' die ver het veen in dringen en maak die Estuarium '21'.
[LZ_2] = code volgens:	code = [dT2LAND] If [T2LAND__13] > 0 AND [T2LAND__13] < 99 then code = [T2LAND__13] If [dT2LAND_1] > 0 AND [dT2LAND_1] < 99 then code = [dT2LAND_1] If [T2LAND_12] > 0 AND [T2LAND_12] < 99 then code = [T2LAND_12] If [dT2LAND_12] > 0 AND [dT2LAND_12] < 99 then code = [dT2LAND_12] If [T2LAND_1] > 0 AND [T2LAND_1] < 99 then code = [T2LAND_1] If [dT3LAND_13] = 13 OR [dT3LAND_13] = 14 OR [dT3LAND_13] = 23 then code = [dT3LAND_13] If code = 29 AND [dT2LAND] = 45 then code = 45 If code = 29 AND [dT2LAND] = 19 then code = 19	Gebiedskaart + 12mijl + dallaag donken riviergeulen strandwallen kwelders + wadden getijgeulen subset T3Merger_selec Overruling primarien Overruling rivieroverstr.



Tabel 3.24 vervolg

[LZ_3] = code volgens:	code = [dT3LAND] If [T3LAND__13] > 0 AND [T3LAND__13] < 99 then code = [T3LAND__13] If [dT3LAND_1] > 0 AND [dT3LAND_1] < 99 then code = [dT3LAND_1] If [T3LAND_12] > 0 AND [T3LAND_12] < 99 then code = [T3LAND_12] If [dT3LAND_12] > 0 AND [dT3LAND_12] < 99 then code = [dT3LAND_12] If [T3LAND_1] > 0 AND [T3LAND_1] < 99 then code = [T3LAND_1] If [dT3LAND_13] > 0 AND [dT3LAND_13] <> 44 AND [dT3LAND_13] < 99 then code = [dT3LAND_13] If code = 19 AND [dT3LAND_13] = 44 then code = 44 If code = 29 AND [dT3LAND] = 19 then code = 19 If code = 24 AND ([dT3LAND] = 29 or [dT3LAND] = 21) and [dT0LAND] <> 11 then code = 21 If code = 29 AND [H_B_HFD] = 55 AND [LscpHfdEen] = 10 AND [T3LAND] = 44 then code = 44 If code = 29 AND [H_B_HFD] = 55 AND [LscpHfdEen] = 10 AND [T3LAND] = 9 then code = 9 If code = 29 AND [H_B_HFD] = 55 AND [LscpHfdEen] = 32 AND [T3LAND] = 44 then code = 44 If code = 29 AND [H_B_HFD] = 52 AND [LscpHfdEen] = 10 AND [T3LAND] = 44 then code = 44 If code = 29 AND [H_B_HFD] = 52 AND [LscpHfdEen] = 32 AND [T3LAND] = 44 then code = 44	Gebiedskaart + 12mijl + dallaag donken riviergeulen strandwallen kwelders + wadden getijgeulen T3Merger_Selectie** Overruling veengebied Overruling rivieroverstr Overruling estuaria Overruling veenlandsch. Zuiderzeegebied Overruling keileemrug Zuiderzeegebied Overruling veenlandsch. Zuiderzeegebied Overruling veenlandsch. Noord Holland getijgeb. Overruling veenlandsch. Noord Holland getijgeb.
* merk op dat in de volgorde de strandwal-laag bij T1 eerder wordt afgewerkt dan bij T2/T3. ** Laag10 T3Merger_selec volledig gebruikt in T3; Pleistocene elementen ook in T0, T1 en T2.		

Na het vullen van de velden [LZ_0], [LZ_1], [LZ_2] en [LZ_3], wordt met een 'Dissolve' operatie de shapefile 'LSCP_LZ_T0123' geproduceerd. Deze shapefile is een geschoond product van de hierboven besproken stappen. Ze slaat alleen de uiteindelijke landschapsclassificaties op. De coderingen in deze laag moeten nog gecombineerd worden met de kaarten die de erosietoestand weergeven.

3.8 Combineren tot Begraven Landschappenkaart eindproduct

3.8.1 Eindproduct: 2021-geactualiseerd digitaal kaartbestand **T0123.SHP**

Het resultaat van de landschapskartering was het bestand 'LSCP_LZ_T0123.shp' en het resultaat van de kartering op erosiestatus het bestand 'LSCP_EROD_T0123'. De shapefiles 'LSCP_EROD_T0123' en 'LSCP_EROD_T0123' zijn met een laatste 'Union' operatie samengevoegd tot het bestand '**T0123.shp**'.

Aan deze shapefile worden nog 7 velden toegevoegd: [ELZ_T0], [ELZ_T1], [ELZ_T2], [ELZ_T3] en [ET0ET1], [ET1ET2], [ET2ET3]. De eerste vier zijn gevuld met driecijferige codes, de laatste drie met zescijferige codes.

Deze shapefile **T0123.shp** is het belangrijkste eindproduct van het project RCE-10B. De shapefile is het product met *alleen* de uiteindelijke landschap- en erosie classificaties, en is daarmee het bestand dat in het Kenniskaart portaal van RCE geïmplementeerd kan worden. Deze kaartlaag is ook geschikt voor eindinspectie en voor het berekenen van karakteriserende en evaluerende statistieken. Het is bijvoorbeeld mogelijk per tijdsnede, het areaal landschapseenheid 1-45 per gebied 50-59 uit te rekenen. Aan de legenda-eenheden in deze kaart, zal de archeologische expert informatie per periode, per diepte, per regio moeten koppelen.

3.8.2 Attribuutkolommen en Legendaopbouw – *ongewijzigd 2021*

Het bestand kent de volgende 16 database-velden (kolommen, attributen), om legenda's mee op te bouwen, deelstatistieken te rubriceren en selecties te maken (Tabel 3.25). De actualisatie en uitbreiding in 2021 heeft hier geen veranderingen in aangebracht. In de ArcMap opleveringsprojectbestanden (*.MXD) 'KLEIN' en 'GROOT' zijn bij de attribuutvelden standaardlegenda's opgenomen. Ze fungeren in de figuren van dit rapport, op vergelijkbare wijze als in de deelrapportages uit 2017 (Cohen et al. 2017ab; Cohen 2017).

Bij het visualiseren en inspecteren, moet er goed rekening gehouden worden, dat het gaat om kaartbeelden die 'een periode van tijd' samenvatten en dus niet om een zo exact mogelijke reconstructie op een specifiek moment. Dit is een belangrijk verschil tussen deze 'opgesplitste geologische kaarten' en bijvoorbeeld de serie 'paleogeografische' kaarten voor Nederland in het Holoceen (§2.1.8).

Bij eerste inspectie (H5) is het inzichtelijker de kaartbeelden steeds gesplitst op te bouwen: uit een kaartbeeld 'landschapszonerings' met daar overheen een kaartbeeld 'erosiestatus'. De in Hoofdstuk 5 besproken MXD's zijn hier op ingericht. Bij specialistisch gebruik, bijvoorbeeld voor doorkoppeling naar archeologische informatie, kan het technisch handiger zijn (simpeler/snel) de drie-cijferige en/of zes-cijferige codes te gebruiken..



Tabel 3.25: Attribuutkolommen in het eindproduct GIS-laag T0123.SHP

Met standaardlegenda:

[H_B_HFD] 2-cijferige code { 50 – 59 ; 60; 99 } – ID begraven hoofdlandschappen
[T0_EROD], [T1_EROD], [T2_EROD], [T3_EROD] 1-cijferige code { 1 – 4 } – erosiestatus
[LZ_0], [LZ_1], [LZ_2], [LZ_3] 2-cijferige code { 1 – 45 } – landschapszoning

Met voorlopige legenda:

[ELZ_T0], [ELZ_T1], [ELZ_T2], [ELZ_T3] 3-cijferige codes: Erosiestatus + Landschapszone einde tijdsnede
[ET0ET1], [ET1ET2], [ET2ET3] 6-cijferige codes: Erosiestatus + Landschapszone, begin & einde tijdsnede

In de standaardlegenda's geldt:

- Voor de **kaartbeelden van de landschapszoning** wordt gebruik gemaakt van de velden [LZ_0] - [LZ_3]. De legenda op deze velden sluit aan op die voor het veld [LSCPZONE] in de kaartlaag T4 (v. 2.1; 30-4-2015; Rensink et al. 2016ab), zoals besproken in §3.5 (Figuur 3.2).
- Voor de **kaartbeelden van de erosiestatus** wordt gebruik gemaakt van de velden [T0_EROD]-[T3_EROD]. De legenda volgt hier de in §3.1 besproken codering (Tabel 3.1).
- Om ongewenste kaartelementen buiten het eigenlijke projectgebied uit te sluiten, wordt gebruik gemaakt van het veld [H_B_HFD]. In een definitiequery worden de waarden '0' (niet behandeld), '99' (behandeld: niet van toepassing: Pleistoceen gebied) uitgesloten, waarna hoofdlandschapseenheden 50 tot en met 60 overblijven.

De drie- en zes-cijferige codes representeren zowel de landschapseenheden als de bijbehorende erosiestatus. De drie-cijferige code doet dit 'per tijdsnede'. In 2016-2017 is dit gebruikt voor kaartbeeldevaluatie op basis van polygoonoppervlaktes (Cohen et al. 2017b: hun §6.3). De zes-cijferige codes doet het voor twee opeenvolgende tijdsneden. Dat zou gebruikt kunnen worden om te evalueren waar landschappen welke ontwikkeling hebben doorgemaakt (van landschapszone A naar landschapszone B), en meteen ook voor welke profielopbouw er zichtbaar zou moeten zijn (dankzij de informatie over erosiestatus A en erosiestatus B). Zie §3.8.2 in de rapportage uit 2017 voor een voorbeelduitwerking (Cohen et al. 2017b).

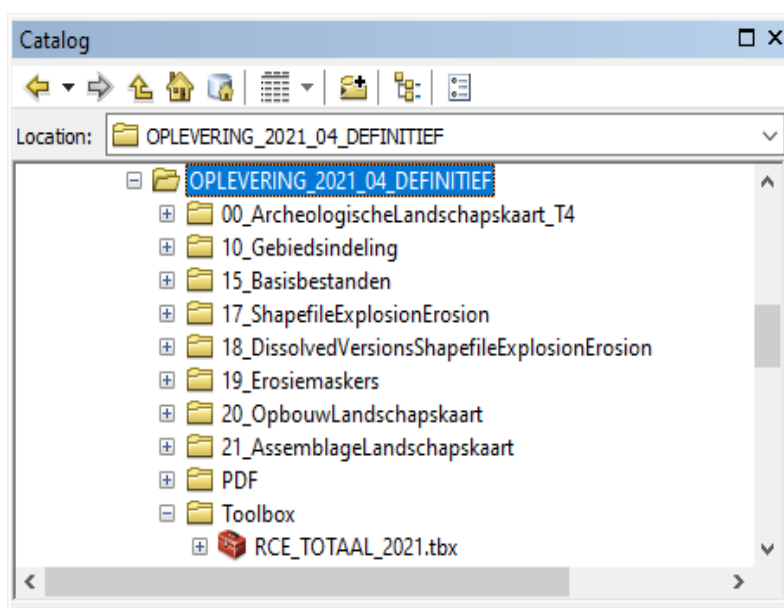
4 Toolsets scripted-kaartproductie (actualisatie 2021)

De set selectieregels en de verwerkende GIS operaties (Select, AddField, FieldCalculate, Union, Dissolve) – zoals uitgeschreven en toegelicht in H3 – zijn opgeslagen in een serie 'modellen' in een ArcGIS Toolbox. Merk op dat de naamgeving van de scripts in de Toolbox terug slaat op de paragraafnummering van deelstappen hoofdstuk 3.

De toolbox bevat daarmee de geautomatiseerde versie van de werkprocessen. De processen moeten in de in de toolbox en Hoofdstuk 3 aangegeven volgorde doorlopen worden. Dit dient kwaliteitscontrole, en (technische) overdraagbaarheid, en maakt het mogelijk de productie van het kaartbeeld objectief te herhalen en op onderdelen bij te stellen ('iteratief').

De toolbox werd in 2016-17 met de Model Builder functionaliteit ontwikkeld in ArcGIS versies 10.1-10.3. In 2020-21 werd ze gebruikt en bewerkt in ArcGIS versies 10.6-10.8.

De uitgeleverde vervaardigings-workflow moet als semi-automatisch worden betiteld: het stap voor stap opstarten van opeenvolgende modellen/toolsets ging handmatig. Het is in principe mogelijk het hele proces te automatiseren, maar dit is vooralsnog ontweken: het is bij het verwerken van nieuwe uitgangsbestanden handiger tussenresultaten steeds te inspecteren en voor individuele stappen de code-blocks af te regelen, dan over het hele proces te moeten itereren.



N.B: De toolbox niet zomaar naar een andere directory verplaatsen.

De in de modellen opgeslagen commando's werken met relatieve paden naar de serie directories voor bronbestanden en tussenproducten onder de opleveringsdirectory.

Figuur 4.1 Bestandslocatie RCE_TOTAAL_2021.tbx (screenshot ArcGIS Catalog-window)



4.1 Locatie en inhoud ArcGIS Model Builder Toolbox

De Toolbox met de scripts ('modellen' genoemd in ArcGIS Model Builder terminologie) is opgeslagen als het bestand RCE_TOTAAL.tbx en in de opleveringsdirectory opgeslagen in de subdirectory \Toolbox. De Toolbox is vanuit ArcGIS (ArcCatalog; ArcMap Catalog window) te inspecteren en te gebruiken (Figuur 4.1). De 'modellen' in de Toolbox zijn nader gegroepeerd in 'toolsets' (Figuur 4.2a). Individuele modellen zijn het best te inspecteren (en ook te runnen) door ze met de 'Edit' optie te openen (Figuur 4.2b).

4.2 Modellen/scripts kaartbeelden Erosiestatus

4.2.1 Toolsets code-blocks per uitgangsbestand (§3.3)

De set modellen (scripts) waarmee de kartering van de erosiestatus wordt uitgevoerd, volgt de behandelvolgorde en paragraafnummering in Hoofdstuk 3. Als voorbeeld functioneert hier het model 1_E01_T0_3.shp (Figuur 4.3). Dit is één van een lange serie modellen met steeds dezelfde structuur, maar steeds in detail andere selectieregels en bronbestanden (input) en steeds andere naamgeving van de output. De naam van de toolset (3.3.1_gebiedskaart) waarin dit model is opgenoemd refereert aan §3.3.1 uit voorliggend rapport.

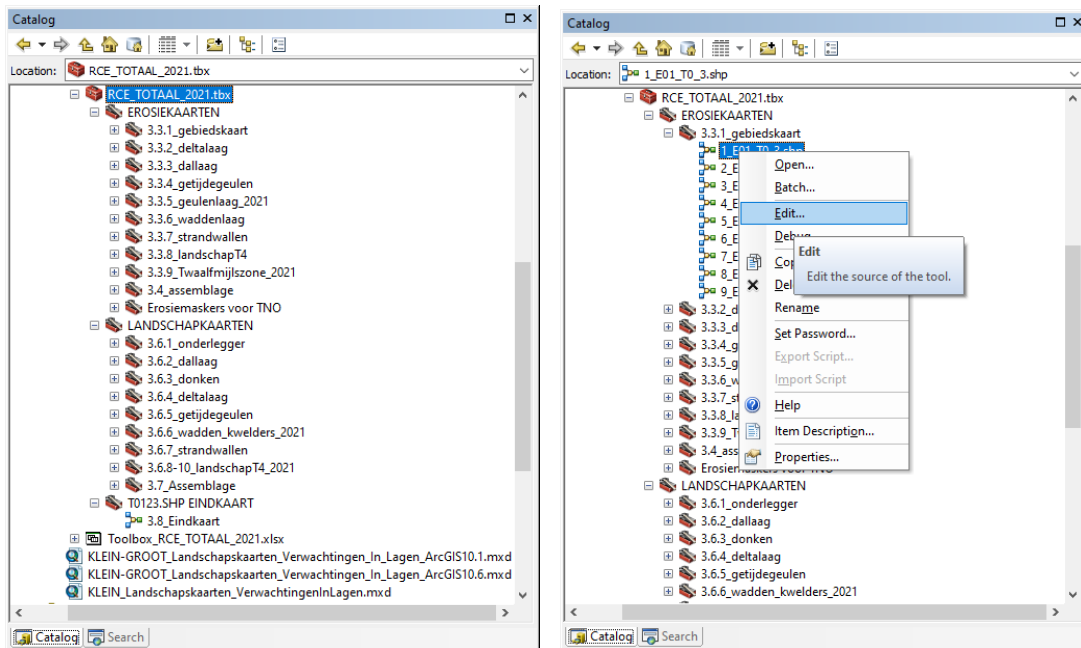
De naamgeving van de serie modellen is als volgt te ontleden (zie ook §3.2):

1_	volgorde waarin het de modellen uitgevoerd ('gerund') moeten worden
E01_T0	volgorde waarin de output van het model (shapefile) verwerkt moet worden in de assemblage van het betreffende tijdsnede-erosiekaartbeeld (in dit geval: T0)
_3	aan de selectie polygonen toe te kennen erosiestatus-codering (1,2,3,4; zie §3.2)

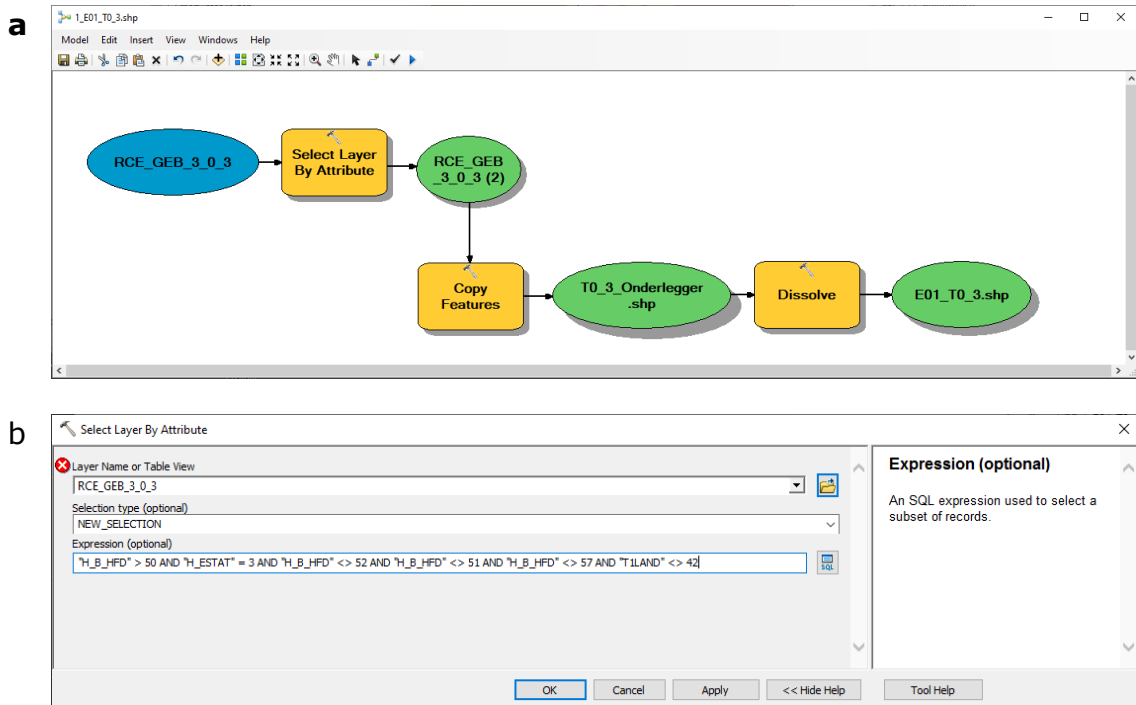
De flowchart van het model volgend (Fig 4.3a), is te zien dat het model de gebiedkaart als bronbestand gebruikt (blauw element) en uiteindelijk het bestand E01_T0_3.shp produceert (opgeslagen in directory 18_Dissolved-Versions[...]).

De groene ellipsvormige elementen in de flowchart zijn de namen en locaties van tussentijds aan te maken bestanden (shapefiles), de gele vierkante elementen zijn de GIS commando's en bevatten de selectieregels (Figuur 4.3b). Merk op dat het model in een eerdere stap ook het bestand T0_3_Onderlegger.shp aanmaakt, dat wordt opgeslagen in de directory 17_ShapefileExplosionErosion). Zie ook de opmerkingen in §3.2 over het kopiëren en omnoemen van de shapefilebestanden in deze twee directories.

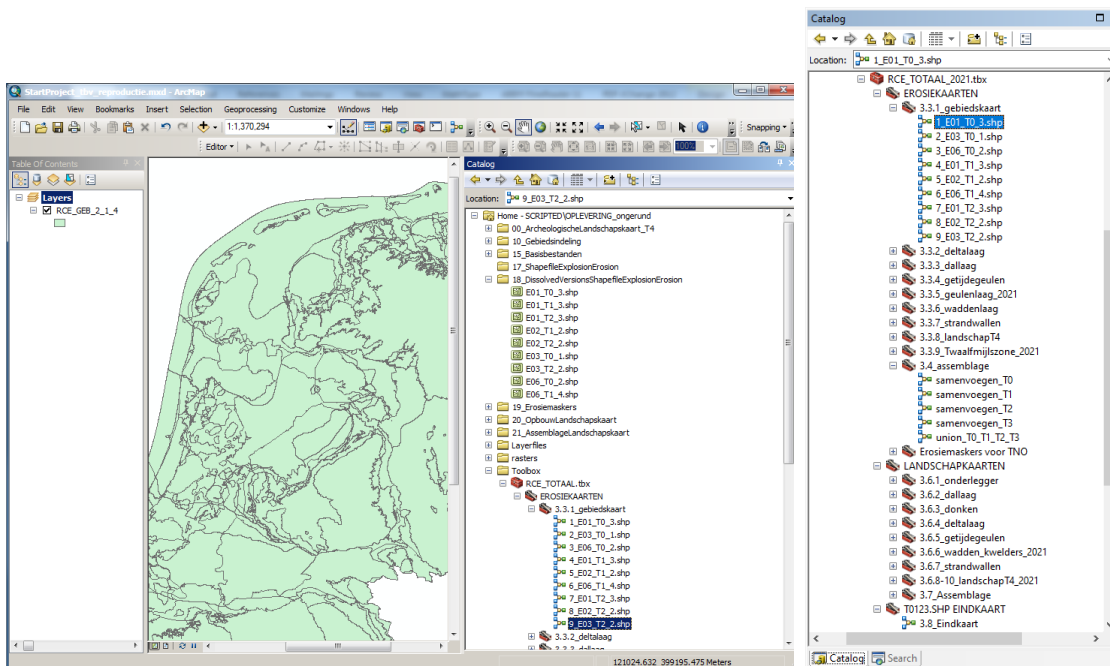
Voor een gecontroleerde werking en achtereenvolgende uitvoering van de scripts, is het het best vanuit de opleveringsdirectory te starten vanuit een kaal ArcMap project (mxd), met daarin slechts de benodigde bronbestanden geladen, zoals in Figuur 4.4a.



Figuur 4.2 a) Inhoud van de toolbox RCE_TOTAAL.tbx; b) Aanbevolen manier tot openen van een model voor inspectie en input-validatie (screenshot ArcGIS)



Figuur 4.3 a) Opbouw van het model Erosiekaarten\3.3.1_gebiedskaart\1_E01_T0_3.shp (doellocatie te zien aan mouse-over tekstbalon). b) Detailvulling van het commando 'Select Layer By Attribute' in hetzelfde model (screenshots ArcGIS Model Builder windows).



Figuur 4.4:

a) ArcMap screenshot (dd. 2017) met toenmalige gebiedskaart en vulling van de directory 18_DissolvedVersions[...] (= Tabel 3.12) met de eerste negen tussenresultaat-shapefiles na uitvoeren ('run') van de negen modellen in de Toolset Erosiekaarten\3.3.1_gebiedskaart.

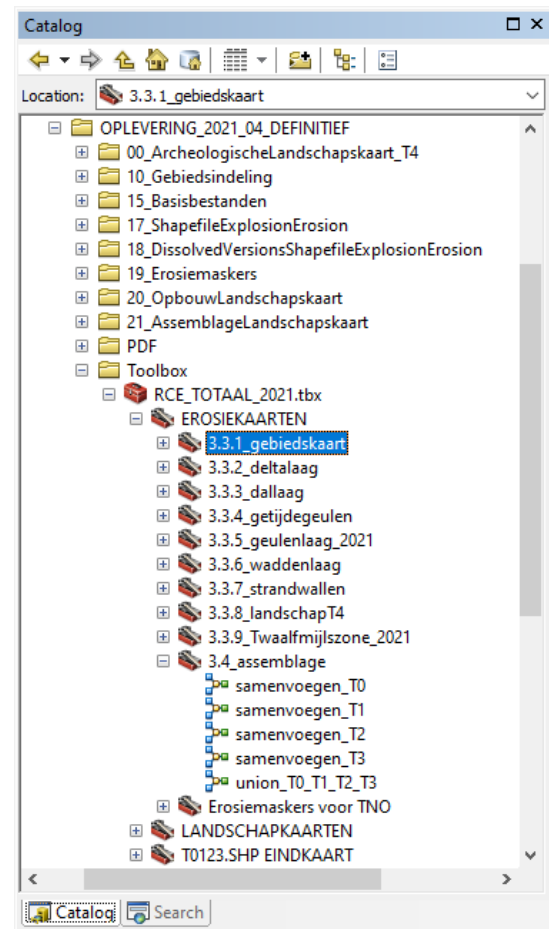
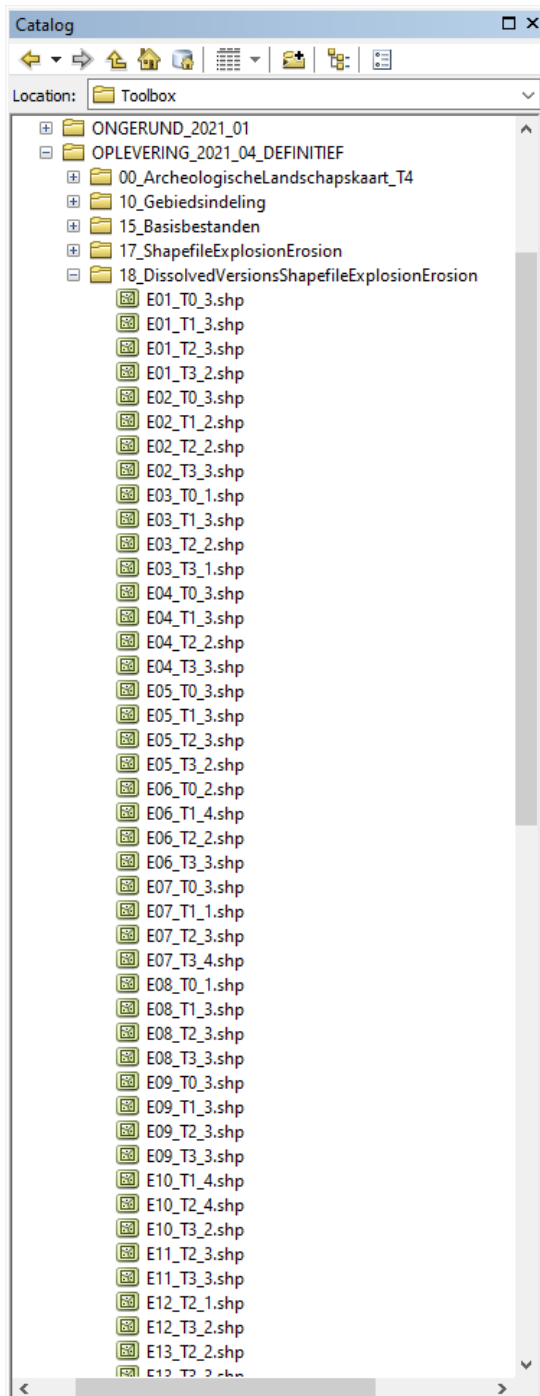
b) ArcMap screenshot (dd. 2021) als indruk verdere serie uit te voeren modellen in toolset Erosiekartering (automatisering §3.3-3.4).

4.2.2 Toolset Assemblage kaartbeeld Erosiestatus (§3.4)

Nadat alle modellen uit de Toolsets 3.3.1-3.3.8 gerund zijn, heeft directory 18_DissolvedVersions[...] zich gevuld met de shapefiles (Figuur 4.5a; vergelijk Tabel 3.12), en kunnen de modellen uit de Toolset 3.4 Assemblage Erosiekartering worden gerund (Figuur 4.5b). Deze modellen geven een foutmelding als een van de benodigde tussenproducten niet aangetroffen wordt. Eventueel kan via 'Edit' model en 'Validate' worden gecontroleerd welk element nog ontbreekt.

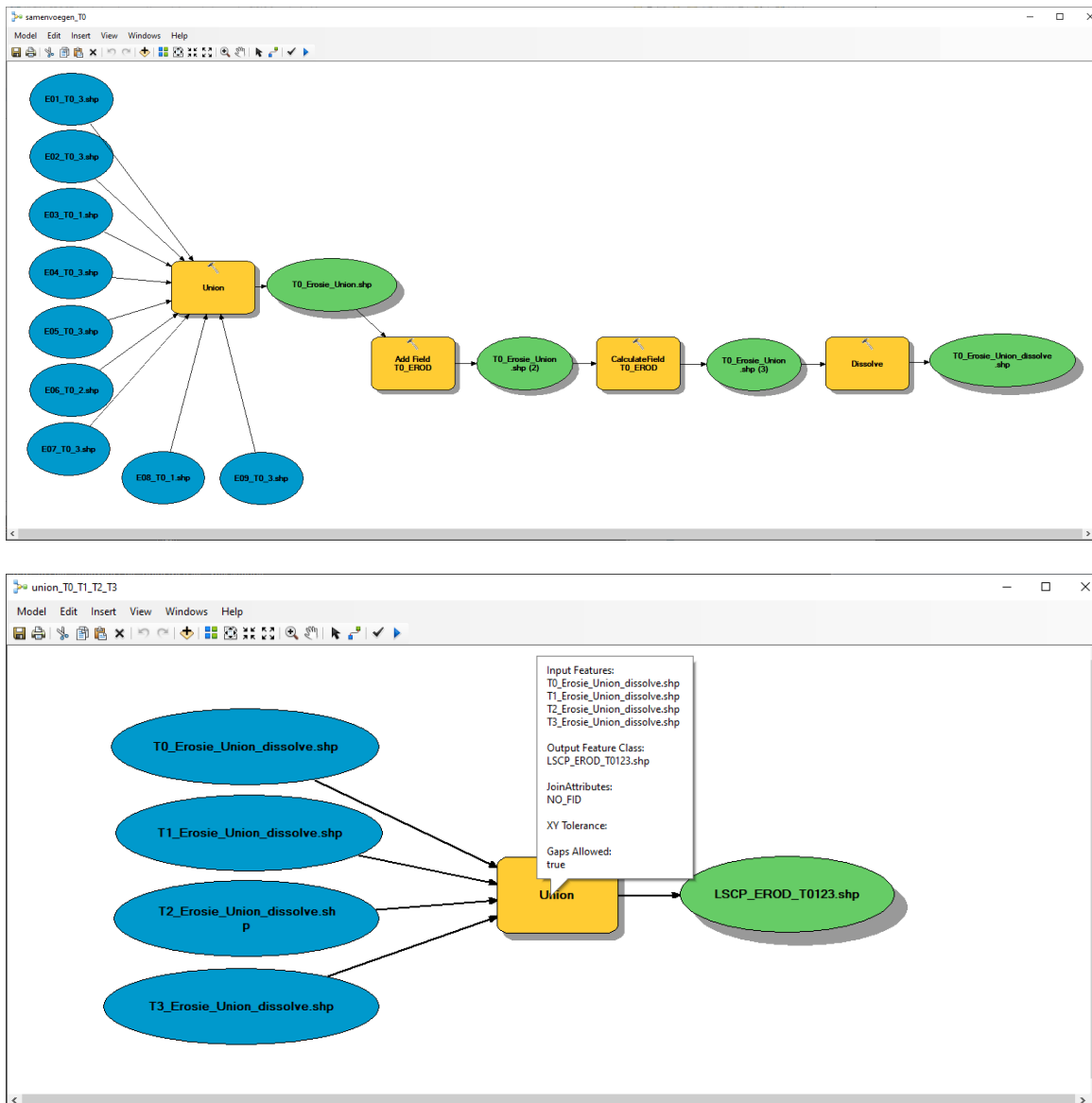
Figuur 4.6 toont de modellen die de tussenproducten (i) per tijdsnede Samenvoegen ('Union' operatie) en voorzien van velden met de gewenste erosiestatus-codering ('Add Field' en 'Calculate Field' operaties), en (ii) vervolgens de deelresultaten voor de 4 tijdsnedes in 1 laatste shapefile bijeenbrengen ('Union' operatie). De laatste is een bewerking op vier zeer grote polygonenfiles die 'tiled' wordt uitgevoerd en enige tijd kan vergen. In voorkomende gevallen (computers met minder rekenkracht en geheugen) kan het sneller zijn de Union-handeling handmatig in ArcMap als 'Union' operatie uit te voeren.

Opzet en principes van de toolsets zijn ongewijzigd gebleven in 2021. Details betreffende FieldCalculation code-blocks zijn wel gewijzigd, verwerking van het KustGIS is gewijzigd, en de twaalfmijlszone wordt nu ook gedekt. Een en ander is gedocumenteerd middels aanpassingen in §3.3.1-3.3.9.



Figuur 4.5:

- a) Vulling van de directory 18_DissolvedVersions[...] na runnen alle toolsets 3.3.1-3.3.8.
- b) De serie vervolgens te runnen assemblage-modellen uit Toolset 3.4 (screenshots ArcGIS).



Figuur 4.6: A) Opbouw van het model (incl. aanvullingen dd. 2021) dat de shapefiles met tussenresultaten-per-Basisbestand voor tijdsnede T0 (T1, T2, T3) samenvoegt, en voorziet van velden met de gewenste erosiestatus-codering.
 B) Opbouw van het model (ongewijzigd t.o.v. 2017) dat de samengevoegde erosiekaarten per tijdsnede verder bijeenbrengt in één shapefile, met medeneming van de erosiestatus-coderingen (screenshots Model Builder).

4.2.3 Toolset t.b.v. uitwisseling met Hoogtemodelproductie

Deze serie scripts kan gerund worden na voltooiing van de Assemblage uit §4.2.2. [Deze set modellen is in 2021 ongewijzigd gebleven t.o.v. 2016-17.](#)

De serie modellen maakt eerst zogenaamde gebiedsmaskers aan. Dit zijn rasterbestanden met waarden 0 resp. 1 voor de cellen binnen en buiten het studiegebied. Het maskergrid wordt vervolgens gebruikt om de cel-posities te definiëren van verrasterde versies van de erosiekartering per tijdsnede.

Deze set modellen gebruikt als input:

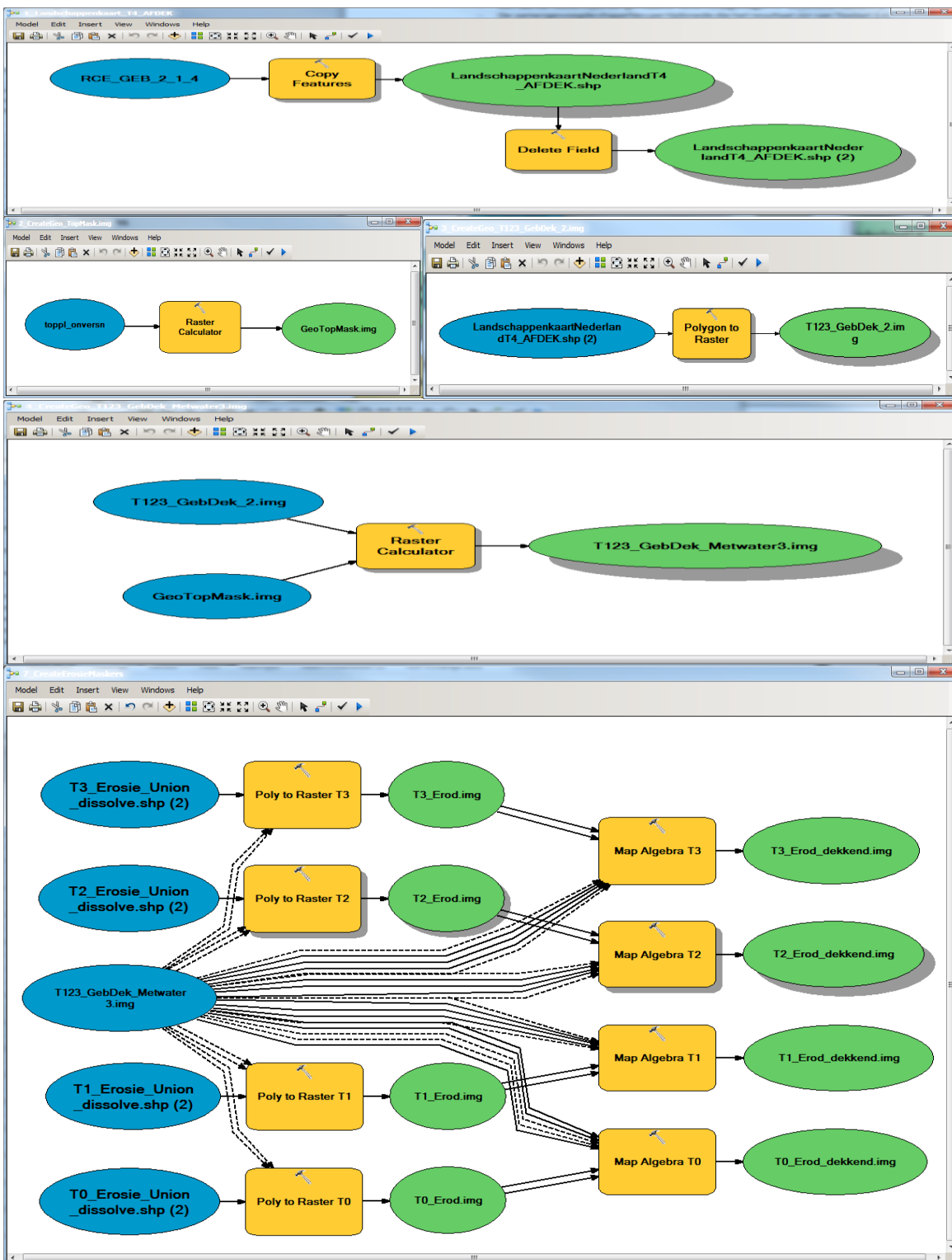
- De gebiedskaart uit directory '10_Gebiedsindeling', zoals ook toolset 3.3.1 gebruikte;
- Een landsdekkend toppleistoceen raster van GeoTOP, uit 'Rasters';
- Een aantal tussentijds aangemaakte rasters (opgeslagen in '19_Erosiemaskers');
- De samengevoegde shapefiles per tijdsnede die het resultaat zijn van Toolset 3.4.

Deze set modellen daarin gebruikt Map Algebra operaties en dat vereist een aanvullende licentie voor de ArcGIS extensie *Spatial Analyst*.

De set modellen schrijft weg naar de directory '19_Erosiemaskers'. Deze output is van belang om op de actuele versie van de landschapskartering aansluitende updates van de hoogtemodellen te kunnen leveren (zie opmerkingen in Hoofdstuk 7 en het opleggerrapport).

Merk op dat de met deze modellen geproduceerde grid-extracties dezelfde celhoekpunten en celgrootte heeft als de GeoTOP-modelproducten van TNO-GDN. Dit is nodig omdat de hoogtemodellen bij de Begraven Landschappenkaart samengesteld worden uit GeoTOP bronproducten (Dambrink et al. 2015; Schokker & Stafleu 2017; Cohen et al. 2017a).

De scripts zijn in 2021 andermaal gerund en hun output maakt onderdeel uit van de digitale eindoplevering 2021, E.e.a. bereid voor op een ronde van hoogtemodelactualisatie (door TNO-GDN in opdracht van RCE) medio 2021.

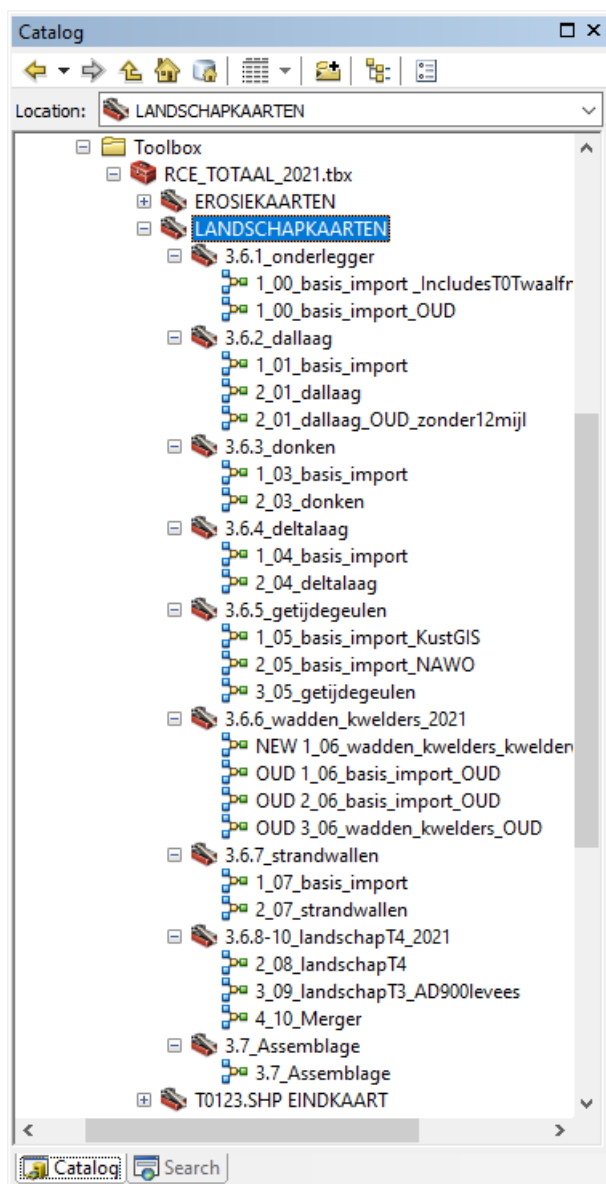


Figuur 4.7: Opbouw van de serie modellen (dd. 2017, ongewijzigd in 2021) t.b.v. het genereren van A) aan GeoTOP raster conform masker-rasterbestand met de gebiedsdefinitie, en B) vergriptide versies van de erosiekarteringen per tijdsnede, binnen deelproject RCE-10A als maskers in gebruik in de opbouw van hoogtemodellen per tijdsnede (serie screenshots Model Builder).

4.3 Modellen/scripts kaartbeelden Landschapszoning

4.3.1 Toolset Code-blocks per uitgangsbestand (§3.6)

Ook de set modellen (scripts) waarmee de kartering van de landschapzoning wordt uitgevoerd (Figuur 4.8), volgt de behandelvolgorde en paragraafnummering van het betreffende deel van Hoofdstuk 3. De modellen per Basisbestand (§3.6.1-3.6.8) kennen twee stappen: eerst wordt een shapefile geïmporteerd, daarna volgt een stap van conversie van de oorspronkelijke codering (per bronbestand verschillend) naar die in Landschapszones, aansluitend op de Archeologische Landschappenkaart T4 (§2.1.6).



Figuur 4.8 Deel van de toolbox RCE_TOTAAL.tbx waarin de modellen t.b.v. de Landschapskartering zijn opgeslagen (screenshot ArcGIS, dd. 2021).

De 2-cijferige coderingen voor landschapszonerings zijn (zie ook §3.6):

code 0	'niet behandeld'
code 1 t/m 38	landschapszones identiek aan het gebruik in kaartlaag T4
code 40 t/m 45	toegevoegde landschapszones, niet voorkomend in T4
code 80	historisch stedelijk gebied (toegevoegd 2021, alleen in T4)
code 90, 91	binnenwater resp. buitenwater (toegevoegd 2021)
code 99	'niet van toepassing in deze kaartlaag'

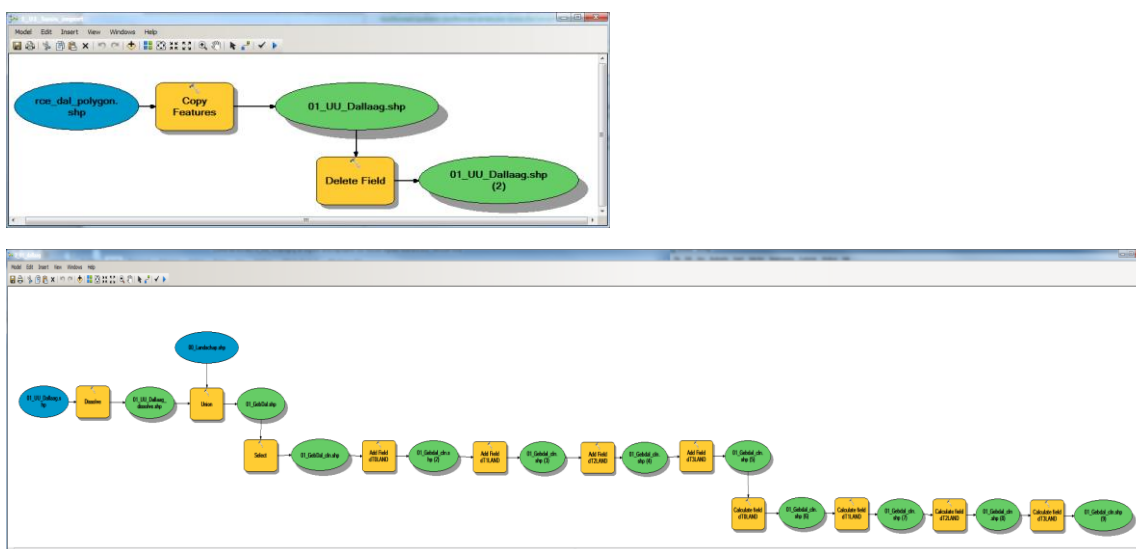
Vergelijk de legenda in Figuur 2.3 en beschrijvingen in Cohen (2017).

De naamgeving van de modellen in Toolsets §3.6.1-§3.6.8 is als volgt:

1_	volgorde waarin het de modellen uitgevoerd ('gerund') moeten worden
00	volgorde waarin de output van het model (shapefile) verwerkt moet worden in de assemblage van het betreffende tijdsnede-landschapsbeeld.
_xxxxx	aanduiding van het betreffende bronbestand (informeel)

Als uitgewerkt voorbeeld functioneert hier de Toolset 3.6.2_dallaag, bestaande uit twee modellen: 1_01_basis_import en 2_01_dallaag (Figuur 4.9). Het eerste model betreft een kopieer- en een veld-opschoningsactie, waarbij de resultaten naar de directory '20_OpbouwLandschapskaart' worden geschreven. In het tweede model volgt dan een samenvoegingsoperatie (met een eerder genereerde kaartlaag) en een twee keer vier 'Add Field' en 'Field Calculate' operaties, die *per tijdsnede* (T0, T1, T2, T3) een complexe klassificatie uitvoeren (zie code-blocks in §3.6.2).

Opzet en principes van deze stap zijn ongewijzigd gebleven in 2021. Details betreffende FieldCalculation code-blocks zij wel gewijzigd. Modellen voor twaalfmijlszone en oeverwallen AD900 zijn ingevoegd, alsmede modellen die tussentijdse samenvoegingen uitvoeren. Een en ander is gedocumenteerd in het geactualiseerde hoofdstukken §3.6.1-3.6.10.

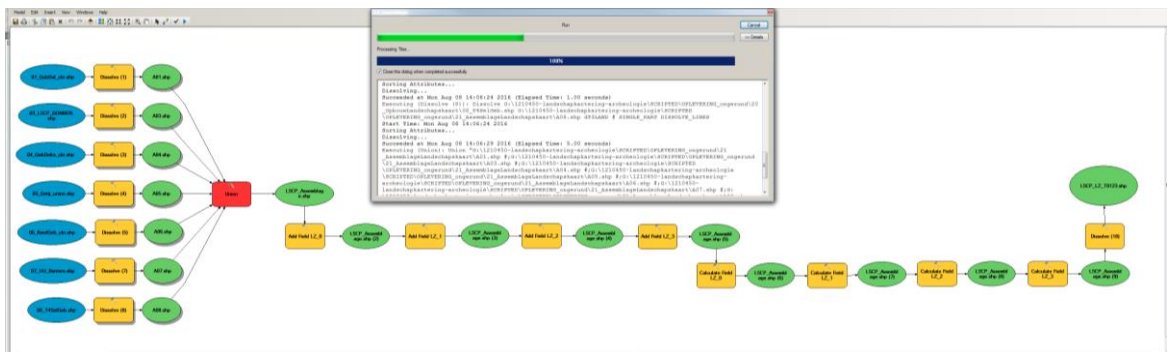


Figuur 4.9 Voorbeeld van modelopbouw (Toolset 3.6.1_dallaag) ten behoeve van de landschapskartering per tijdsnede, per basisbestand (§3.6). dd. 2017, pongewijzigd in 2021.

4.3.2 Toolset Assemblage Landschapskartering (§3.7)

Na het voltooien van de reeks modellen per basisbestand uit §4.3.1 (§3.6.1-3.6.8), volgt de assemblage tot de gecombineerde landschapskaart de uitvoering van het Toolset 3.7_Assemblage als laatste stap. De toolset bevat één model met dezelfde naam 3.7_Assemblage (Figuur 4.10). Opzet en principes van deze stap zijn ongewijzigd gebleven in 2021. Details betreffende FieldCalculation code-blocks zij wel gewijzigd (aangepast in §3.7).

In het eerste deel van het model, worden de te assembleren bestanden gekopieerd naar de directory "21_AssemblageLandschapskaart" en met een Union-combinatie verder gecombineerd. Daarna worden de code-blocks uit §3.7 in 'Field Calculate' operaties toegepast, achtereenvolgens voor T0, T1, T2 en T3. Aan het eerder geselecteerde landschapselement (volgend uit de stappen in §4.3.1) uit de hoogst genummerde shapefile (A01-A08; A08 – hoogte) wordt hierbij voorrang verleend. De afweging welk element over te nemen betreft informatie uit vijf lagen bij tijdsnede T0, oplopend tot zeven lagen bij tijdsnede T3 (zie §3.7). Zoals bedoeld in §4.3.1 / §3.6 negeren de code-blocks van deze operatie de waarden '0' en '99'.



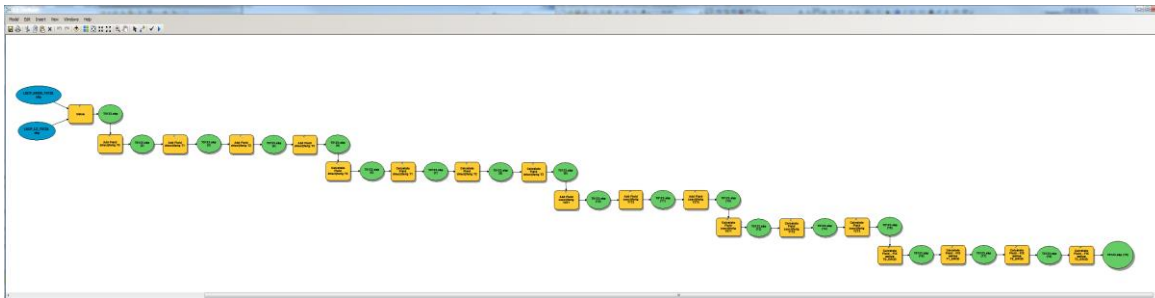
Figuur 4.10: Opbouw van het model dat de shapefiles met de landschapszone-coderingen per Basisbestand samenbrengt (in rood aangegeven actieve proces), en verdere coderingsstappen (twee-cijferige codes, voor T0, T1, T2 en T3). (screenshot ArcGIS Model Builder dd. 2017).

4.4 Modellen/scripts Eindkaart T0123.SHP (§3.8)

De assemblage van het belangrijkste eindproduct (de shapefile T0123.shp), komt na alle voorgaande handelingen nog slechts neer op een laatste 'Union' operatie samenvoegen van de eindresultaten van respectievelijk de Erosiekartering en de Landschapskartering tot de shapefile T0123.shp, en het vervolgens uitvoeren van een aantal AddField en Field Calculation stappen voor de drie- en zes-cijferige combinatiecodes (§3.8.2). Ook hier zijn opzet en principes ongewijzigd gebleven in 2021.

Het betreft bewerkingen op twee zeer grote polygonenfiles die 'tiled' wordt uitgevoerd en in sommige voorkomende gevallen (computers met minder rekenkracht en geheugen) enige tijd kan vergen (5 minuten).

Na het succesvol doorlopen van deze stap, heeft u wel een kopje koffie of thee verdiend, want er is nu een nieuwe versie van de landschapskaart gegenereerd. Raadpleging van de eindkaart zoals beschreven in Hoofdstuk 5 is mogelijk geworden.



Figuur 4.11: Opbouw van het model dat de eindshapfiles samenbrengt (§3.8) van respectievelijk de Landschapskartering (§3.5-3.7; §4.3) en de Erosiestatus-kartering (§3.2-3.4; §4.2)-coderingen per Basisbestand samenbrengt (in rood aangegeven actieve proces), en de codering van de hoogstgenummerde laag voorrang verleent als de eindcodering (de verdere operaties; daarbij de waarden '0' en '99' negerend: zie §3.5). (screenshot ArcGIS Model Builder).

Het MS Excel bestand `Toolbox_RCE_TOTAAL.xlsx` en de PDF `Toolbox_RCE_TOTAAL.pdf` geven een overzicht van alle scripts, de daarin respectievelijk gebruikte bronbestanden, en de geproduceerde tussenproducten. Met kleurcoderingen is het doorgeven van tussenproducten aan vervolgstappen weergegeven. Dit bestand is in 2021 geactualiseerd.

MODEL	INPUT_DIR	INPUT_BESTAND	TUSSENSTAP_DIR	TUSSENSTAP_BESTAND	END_DIR	END_BESTAND
RCE_Landschap	U:\RCE\Basis	U:\Landschap	U:\RCE\Basis	U:\Landschap	U:\RCE\Basis	U:\Landschap
	U:\RCE\Basis	U:\Landschap	U:\RCE\Basis	U:\Landschap	U:\RCE\Basis	U:\Landschap
	U:\RCE\Basis	U:\Landschap	U:\RCE\Basis	U:\Landschap	U:\RCE\Basis	U:\Landschap
	U:\RCE\Basis	U:\Landschap	U:\RCE\Basis	U:\Landschap	U:\RCE\Basis	U:\Landschap
	U:\RCE\Basis	U:\Landschap	U:\RCE\Basis	U:\Landschap	U:\RCE\Basis	U:\Landschap
	U:\RCE\Basis	U:\Landschap	U:\RCE\Basis	U:\Landschap	U:\RCE\Basis	U:\Landschap
	U:\RCE\Basis	U:\Landschap	U:\RCE\Basis	U:\Landschap	U:\RCE\Basis	U:\Landschap
	U:\RCE\Basis	U:\Landschap	U:\RCE\Basis	U:\Landschap	U:\RCE\Basis	U:\Landschap
	U:\RCE\Basis	U:\Landschap	U:\RCE\Basis	U:\Landschap	U:\RCE\Basis	U:\Landschap
	U:\RCE\Basis	U:\Landschap	U:\RCE\Basis	U:\Landschap	U:\RCE\Basis	U:\Landschap
U:\RCE\Basis	U:\Landschap	U:\RCE\Basis	U:\Landschap	U:\RCE\Basis	U:\Landschap	
RCE_Erosie	U:\RCE\Basis	U:\Erosie	U:\RCE\Basis	U:\Erosie	U:\RCE\Basis	U:\Erosie
	U:\RCE\Basis	U:\Erosie	U:\RCE\Basis	U:\Erosie	U:\RCE\Basis	U:\Erosie
	U:\RCE\Basis	U:\Erosie	U:\RCE\Basis	U:\Erosie	U:\RCE\Basis	U:\Erosie
	U:\RCE\Basis	U:\Erosie	U:\RCE\Basis	U:\Erosie	U:\RCE\Basis	U:\Erosie
	U:\RCE\Basis	U:\Erosie	U:\RCE\Basis	U:\Erosie	U:\RCE\Basis	U:\Erosie
	U:\RCE\Basis	U:\Erosie	U:\RCE\Basis	U:\Erosie	U:\RCE\Basis	U:\Erosie
	U:\RCE\Basis	U:\Erosie	U:\RCE\Basis	U:\Erosie	U:\RCE\Basis	U:\Erosie
	U:\RCE\Basis	U:\Erosie	U:\RCE\Basis	U:\Erosie	U:\RCE\Basis	U:\Erosie
	U:\RCE\Basis	U:\Erosie	U:\RCE\Basis	U:\Erosie	U:\RCE\Basis	U:\Erosie
	U:\RCE\Basis	U:\Erosie	U:\RCE\Basis	U:\Erosie	U:\RCE\Basis	U:\Erosie
RCE_Overeenkomst	U:\RCE\Basis	U:\Overeenkomst	U:\RCE\Basis	U:\Overeenkomst	U:\RCE\Basis	U:\Overeenkomst
	U:\RCE\Basis	U:\Overeenkomst	U:\RCE\Basis	U:\Overeenkomst	U:\RCE\Basis	U:\Overeenkomst
	U:\RCE\Basis	U:\Overeenkomst	U:\RCE\Basis	U:\Overeenkomst	U:\RCE\Basis	U:\Overeenkomst
	U:\RCE\Basis	U:\Overeenkomst	U:\RCE\Basis	U:\Overeenkomst	U:\RCE\Basis	U:\Overeenkomst
	U:\RCE\Basis	U:\Overeenkomst	U:\RCE\Basis	U:\Overeenkomst	U:\RCE\Basis	U:\Overeenkomst
	U:\RCE\Basis	U:\Overeenkomst	U:\RCE\Basis	U:\Overeenkomst	U:\RCE\Basis	U:\Overeenkomst
	U:\RCE\Basis	U:\Overeenkomst	U:\RCE\Basis	U:\Overeenkomst	U:\RCE\Basis	U:\Overeenkomst
	U:\RCE\Basis	U:\Overeenkomst	U:\RCE\Basis	U:\Overeenkomst	U:\RCE\Basis	U:\Overeenkomst
	U:\RCE\Basis	U:\Overeenkomst	U:\RCE\Basis	U:\Overeenkomst	U:\RCE\Basis	U:\Overeenkomst
	U:\RCE\Basis	U:\Overeenkomst	U:\RCE\Basis	U:\Overeenkomst	U:\RCE\Basis	U:\Overeenkomst

Figuur 4.12 Excel-overzicht Totaal toolset naamgeving en bestandsgebruik (screenshot dd. 2017).

4.5 Systematiek versienummering

Net als voor de Archeologische Landschappenkaart ('T4') wordt ook voor kaartlaag T0123 een versienummering gevoerd. Een conceptoplevering van kaartlaag T0123, gesynchroniseerd met kaartlaag T4 in versie 2.1, had als versienummer 2.1.1. De eindoplevering in 2017 had versie 2.1.4 (Cohen et al. 2017ab), in aansluiting op Archeologische Landschappenkaart versie 2.1 (Rensink et al. 2016). De versie die in 2021 werd opgeleverd (dit rapport) is versie 3.0.3. Deze sluit aan op de Archeologische Landschappenkaart versie 3.0 (Rensink et al. 2019).

De versienummering wordt toegepast op het bestand T0123.shp en op de Gebiedskaart die er als onderlegger voor is gebruikt. Als nabewerkingen op het bestand of uittreksels gedaan ervan worden (dit is het geval aan RCE zijde t.b.v. verwerking in hun kennisportaal), wordt aangeraden voor versienummering nog een extra cijfer of letter toe te voegen.

Als een nieuwe versie van de Archeologische Landschappenkaart beschikbaar komt (bijvoorbeeld: versie 3.1), dan kan ook de kaartlaag T0123 in een nieuwe versie uitkomen. Dit verandert dan de eerste twee cijfers (3.0.3 wordt 3.1.x). Als om een andere reden, zoals het beschikbaar komen van nieuwe geactualiseerde uitgangsbestanden, een nieuwe versie wordt uitgebracht, dan gaat dat met een wijziging van het laatste cijfer gepaard (3.0.3 wordt 3.0.4).

4.6 Aanbeveling t.a.v. scripted produceren kaarten

Het 2017 rapport bevatte onder §4.6 aanbevelingen t.a.v. het onderhouden van de gebiedskaart (aansluitend en synchroniserend met geologische karteringsactiviteiten zoals bij TNO-GDN) en op het onderhouden van de Archeologische Landschappenkaart (activiteiten synchroniserend tussen RCE en Alterra/WEnR). Zie §6.3 voor aanbevelingen in het huidige rapport.

Een laatste aanbeveling was te overwegen het gebied naar de twaalfmijlszone uit te breiden. Dit is gebeurd als onderdeel van het project en verwerkt.

5 Digitale ontsluiting

5.1 Bestandenoverzicht

5.1.1 MXDs 'KLEIN' en 'GROOT' als ingang

Bij de set GIS-bestanden (directories met shapefiles) hoort een ArcGIS projectbestand (*.MXD) met een standaardlegendaopmaak en ordening (laagvolgorde). Dit hoofdstuk beschrijft het MXD-bestand 'GROOT', dat de volledige reeks van shapefiles ontsluit en daarmee 'ter inspectie' inzicht biedt in de tussenresultaten. Er is ook een MXD-bestand 'KLEIN' dat alleen de eindproducten (T0123) en de beginproducten van het project ontsluit. De inhoud is identiek aan betreffende lagen in de MXD GROOT (Box 5.1, Figuur 5.1).

In de MXD dd. 2021 ontbreekt t.o.v. 2017 een groepslaag Hoogtemodellen. De zogenaamde 'gebiedsmaskers' die als slotstap van het erosiestatus-deel aangemaakt worden (zie §4.2.3), zijn wel geactualiseerd en onderdeel van de digitale oplevering. Dit sorteerde voor op een voorzien actualisatieproject van de hoogtemodellen (TNO-GDN in opdracht van RCE), bijvoorbeeld in de tweede helft 2021.

BOX 5.1 Hoofdgroepen kaartlagen in MXDs KLEIN en GROOT

EINDPRODUCT	Actualisatie 2021
Opgesplitst-Samengesteld	Serie lagen per Tijdsnede
Erosiemaskering + Landschapszoning	Combinatie van T0123.shp 3.0.3 en Archeol. Landschappenkaart 3.0 'T4'
GEBIEDSINDELING	Actualisatie 2021
Begrenzing en nummering	Gebiedskaart 3.0.3 (dit rapport §2.2)
Uitgangswaarden	
HOOGTEMODELLEN	Nog niet geactualiseerd
Attentiedieptes per Tijdsnede	Dambrink et al. (2015)
GeoTOP Huidig Maaiveld & Top Pleistoceen	
Grondwatervlakken	
VERGELIJKINGSMATERIALEN	Vos & De Vries (2013/2019)
Kaartserie Nederland in het Holoceen (WMS)	webservice RCE
- Laaggroepen hier boven: ook in MXD KLEIN --- Laaggroepen hier onder: alleen in MXD GROOT -	
UITGANGSBESTANDEN	Actualisatie 2021
Extern betrokken bronnen	meerdere partijen (dit rapport §2.1) UU, Deltares, TNO-GDN, RCE
Gebiedsindeling v2.1.4	Voorgangerversie 2017
Archeol. Landschappenkaart 2.1	Voorgangerversie 2017
TUSSENPRODUCTEN	Actualisatie 2021
Tussenbestanden	(dit rapport: H3)

De met de MXD KLEIN gedeelde lagen hebben een toegankelijke legenda, en zijn bedoeld als ingang voor het verwerken van het bestand in het Kenniskaart portaal e.d.. De alleen in MXD GROOT toegevoegde lagen, hebben technische legenda's die verwijzen naar dit vervaardigingsrapport. Ze zijn bedoeld als ingang voor het andermaal visueel-controlerend doorlopen van het assemblageproces, om zo onvolkomenheden te kunnen herleiden op de gebruikte scripts en bronkaarten (Figuur 5.1b toont een voorbeeld).

5.1.2 Losse Layer-files (.LYR)

Behalve de MXD's GROOT en KLEIN, is ook een serie layer-files (.LYR) digitaal meegeleverd (subdirectory Layerfiles). Het zijn geëxporteerde versies van de laaggroepen uit die MXD's, en kunnen het openen van de kaartlagen in een eigen GIS-projectbestand vergemakkelijken.

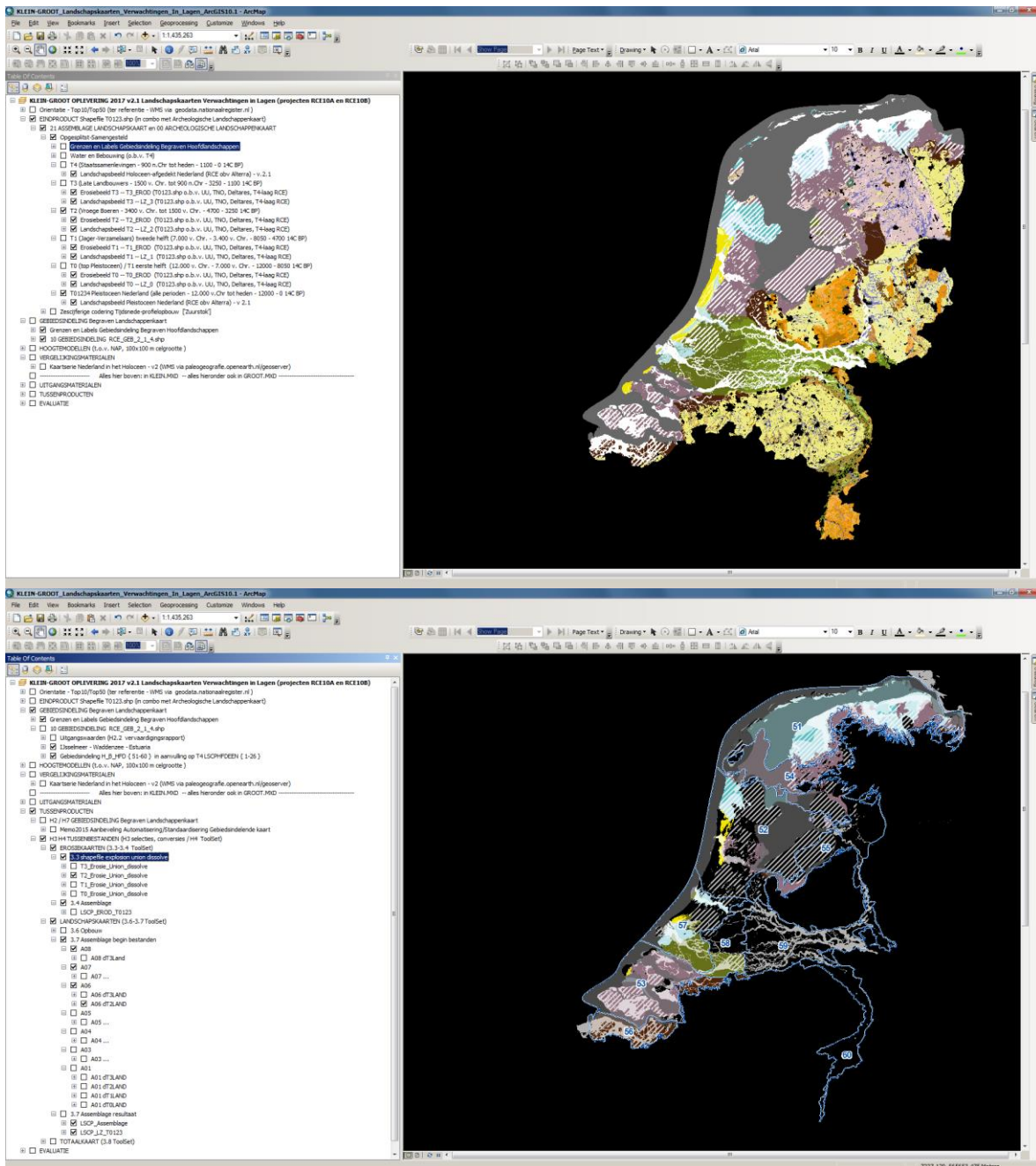
5.1.3 Legenda files voor alternatieve GIS software

Het product is ontwikkeld en opgeleverd in ESRI ArcGIS shapefile-formaat (polygoon en hun attributen), en zulke bestanden zijn direct te openen in andere GIS software. Dan ontbreken in de visualisatie echter de opmaak in de juiste kleuren en polygoon selecties (Definition Queries) die het tonen van het kaartbeeld tot het projectgebied beperken. De digitaal opgeleverde kaart-opmaakbestanden (.MXD, .LYR) die dat deel van de weergave verzorgen, zijn specifiek voor ESRI ArcGIS 10.1 en hoger.

5.1.4 Server-based ontsluiten door RCE

Wil de kaart ook in andere GIS software eruit zien zoals in de figuren in dit rapport, dan dient conversie van de legendabestanden plaats te vinden. Een alternatief is gebruik te maken de door RCE ingerichte WMS-services van het kaartbeeld. Op moment van afronden van deze rapportage bestaat die voor de voorganger editie (versie 2.1.4). RCE werkt aan opname van versie 3.0.3 in haar kennisportaal en zal de actualisaties ook naar haar webservices doorzetten.

URL v2.1.4: <http://services.rce.geovoorziening.nl/landschappenkaart/wms?>



Figuur 5.1 Screenshots van de MXD GROOT. Bovenste paneel: gedeelte van de MXD GROOT dat overlapt met de MXD KLEIN en het Eindproduct ontsluit. Het kaartbeeld voor Tijdsnode T2 (projectgebied) en T01234 (Pleistocene Nederland, Archeologische Landschappenkaart) is aangevinkt. Onderste paneel: gedeelte van de MXD GROOT dat de tussenproducten ontsluit en in er inspectie op toe staat. Aangevinkt zijn de tussenresultaten: Erosiekartering voor tijdsnode T2 en Landschapskarteringsdeel op basis van getijdengebieden basisbestand (§3.7, A06.shp). Ook de projectgebiedbegrenzing en labeling is aangevinkt.

6 Conclusies

De Begraven Landschappenkaart (T0123.shp) is in 2020-2021 geactualiseerd tot versie 3.0.3 (Digitale Oplevering, Figuur 3.2, Bijlage 1). De vervaardiging (Hoofdstuk 3 en 4) is in opzet gelijk gebleven aan die van de vorige gepubliceerde versie (versie 2.1.4; Cohen et al. 2017ab). Het digitale product bevat zodoende kaartbeelden van 'landschapszonerings' en 'erosiestatus' voor vier tijdsneden (T0, T1, T2, T3), op semi-automatische wijze geproduceerd uit de meest actuele uitgangsbestanden (door diverse partijen onderhouden en t.b.v. afgeleide kaartvervaardiging gedeeld). De kaartbeelden zijn in dezelfde vorm uitgeleverd (Hoofdstuk 5) als in 2017.

De kaartbeelden van de nieuwe Begraven Landschappenkaart sluiten zowel qua legenda als in gebiedsdekking nauw aan op de Archeologische Landschappenkaart (versie 3.0; Rensink et al. 2019) en gebruiken het vierperioden-systeem van RCE (Groenewoudt & Smit, 2014; 2017). Met de nieuwe uitbreiding, dekken de kaartbeelden (i) de begraven landschappen in het laaggelegen deel van Nederland, (ii) de bodem van Zuiderzee, Waddenzee en de Twaalfmijlszone langs de gehele Noordzeekust, (iii) de dalvlakte van de grote rivieren Rijn en Maas tot resp. de Duitse en Belgische grens.

Op toekomstige actualisatie van de nieuwe hoogtemodellen is geanticipeerd door enkele grid-bestanden te genereren (§4.2.3). Naar verwachting zullen deze in 2021-22 bij TNO-GDN in opdracht geproduceerd gaan worden, op vergelijkbare wijze als in 2015-2017 (Dambrink et al. 2015; Schokker & Stafleu 2017).

6.1 Het actualiseren van de Begraven Landschappenkaart

Het digitale kaartbestand T0123.shp werd op *semi-geautomatiseerde* wijze vervaardigd. Belangrijke redenen hier destijds in 2014-2017 een methode voor te ontwikkelen waren: (i) het zo kunnen afdwingen van aansluiting op bestaande digitale kaartbestanden; (ii) zo expliciet de reproduceerbaarheid van het kaartbeeld kunnen garanderen; en (iii) op toekomstige onderhoudbaarheid en uitbreidbaarheid van zulke kaartbeelden voor te sorteren. Een vierde reden (iv) is ook dat huidige grote hoeveelheden data handwerk onbehaapbaar maken.

De eerder ontwikkelde automatische opzet en methodiek bleek het inderdaad mogelijk te maken de Begraven Landschappenkaarten relatief eenvoudig te actualiseren. De manier waarop de geautomatiseerde vervaardiging destijds opgeslagen en gedocumenteerd werd (in de Toolbox en in 'Hoofdstuk 3'), werkte goed tijdens de actualisatie.

Het geautomatiseerd produceren van kaarten is in deze tijd een noodzaak (zie ook Pierik & Cohen, 2020). De hoeveelheid gegevens die gebundeld verwerkt moet worden in kaartactualisaties is immers zo sterk gegroeid, dat het ondoenlijk ('onbehaapbaar') is geworden om op traditionele handmatige en

interpretatieve wijze expliciet-onderbouwde super-regionale en landelijke kaartbeelden te blijven vervaardigen.

Het vervaardigingsrapport uit 2017 concludeerde dat het project zich op meerdere manieren onderscheidde van eerdere geologisch-karterende GIS-projecten waarin met basisbestanden (uitgangsbestanden) gewerkt werd en eindproducten als afgeleide kaarten door scripts werden gegenereerd. Die manieren zijn (i) het grotere aantal bronbestanden dat werd gecombineerd ($N > 10$); (ii) het feit dat het project uitgangsbestanden van verschillende herkomst combineerde (zie onder), en (iii) de grootte van het projectgebied ($> 25.000 \text{ km}^2$). Daarmee werd in 2017 voor wat betreft toepassing van de technieken de stap gezet van betrekkelijke niche-innovatie in gebruik in academisch onderzoek (sinds 1999) naar een inter-institutioneel gedragen, integraler product. Dat het in 2020-21 tot actualisatie en uitbreiding gekomen is, versterkt de eerder getrokken conclusie, dat het inzetten op basisbestanden (= uitgangsbestanden), en daarmee het expliciet scheiden van data-gedreven primaire karterprocessen voor generiek gebruik, van het maken van producten op maat voor specifiek gebruik, een juiste was.

Verdere argumentatie voor deze positie is te vinden in het oorspronkelijke PvA (Cohen & Schokker 2014), en in de Engelstalige publicaties Cohen et al. (2017c) en Pierik & Cohen (2020). Het werken met meerder basisbestanden van meerdere bronhouders vergt wel goede afstemming tussen meerdere partijen (overheden, kennisinstututen, academisch), en vrijgave en uitwisseling van uitgangsbestanden.

6.2 Bewerkelijkheid actualisatie per uitgangsbestand

Een serie vernieuwde versies van de uitgangsbestanden vormt de basis van deze geactualiseerde versie van de Begraven Landschappenkaart. Deze kwamen uit de portfolio's van TNO-GDN, Universiteit Utrecht, Deltares en RCE.

Wat betreft productie van uitgangsbestanden waren de meest bewerkelijke taken binnen het project (i) de handmatige herziening van de gebiedskaart (binnen Deelproject A), en (ii) het aanleggen van een nieuw uitgangsbestand voor de twaalfmijlszone (Deelproject B, Bijlage 3). Onderhoud aan andere uitgangsbestanden (UU basisbestanden, TNO-GDN verbreedingsbestanden, RCE Archeologische Landschappenkaart) is vanzelfsprekend ook bewerkelijk geweest, maar valt in essentie buiten het project (§1.1, §6.1).

Het verwerken van de gewijzigde en bijgekomen uitgangsbestanden in de scripted-assemblagestappen, had wisselende bewerkelijkheid. De bewerkelijkheden zoals beschreven in Hoofdstuk 2 en 3 zijn hier kort samengevat:

Aanpassingen Gebiedskaart

Productie: handmatig, **bewerkelijk**, T0123 codering/workflow expertise

Verwerking: ongewijzigd 2017, **eenvoudig**

Aanpassingen Archeologische Landschappenkaart

Productie: (buiten dit project: RCE) **lokaal detail gewijzigd**

Verwerking: **bewerkelijk**, handmatige aanpassing gebiedskaart

Verdere verwerking: details gewijzigd t.o.v 2017, **eenvoudig**

Uitbreiding Twaalfmijlszone Deelproject B (Hijma, Van Onselen 2021)

Productie: handmatig, **bewerkelijk**, Offshore dataset expertise

Verwerking: ingevoegde stap, **eenvoudig**.

Aanpassingen KustGIS Basisbestand:

Productie: (buiten dit project: Pierik UU) – **nieuw uitleverformat**

Verwerking: **bewerkelijk**, aanpassing scripting, T0123 codering expertise

Aanpassingen geologische verbreidingen (met name: NAWO)

Productie: (buiten dit project: TNO-GDN) – **verbreiding gewijzigd**

Verwerking: **bewerkelijk**, handmatige aanpassing gebiedskaart

Verdere verwerking: vrijwel ongewijzigd t.o.v. 2017, **eenvoudig**

Aanpassingen RM-delta Basisbestanden (incl. uitbreiding landwaarts):

Productie: (buiten dit project: Cohen, UU; Woolderink, VU/UU) - ongewijzigd

Verwerking Oeverwallenkaart: nieuw t.o.v. 2017, **eenvoudig**

Verwerking: overige vrijwel ongewijzigd t.o.v. 2017, **eenvoudig**

6.3 Management-aanbevelingen volgende actualisaties

Deze paragraaf met aanbevelingen steekt in op projectinrichting en -organisatie. Het doen van aanbevelingen over specifieke regio's die verdere actualisatie zouden behoeven, wordt aan opdrachtgever en eindgebruikers gelaten.

6.3.1 Actueel houden uitgangsbestanden en afgeleid eindproduct

In hoofdstuk H2 zijn per uitgangsbestand enige technisch-inhoudelijke aanbevelingen gedaan, waarvan de belangrijkste waren:

- Te streven naar aansluiting van **KustGIS** (Pierik 2017, Pierik et al., 2021) op de NAWA/NAWO scheidslijn die TNO-GDN hanteert (bijvoorbeeld in de 3D kartering GeoTOP, Stafleu et al. 2014). Idealiter zou de dekking van basisbestanden 1-3 uit KustGIS met die van de NAWA-verbreidingen bij TNO-GDN overeen moeten komen. Het is niet handig KustGIS 'pas net wat later' te laten beginnen.
- Bij afronding van TNO-GDN actualisatie GeoTOP Zuidwest-Nederland, en vrijgave van verbreidingbestanden daarbij, andermaal de Begraven Landschappenkaart te actualiseren.
- Klein onderhoud te plegen aan de RCE Archeologische Landschappenkaart, zoals 'het verwijderen van stofjes', zoals 'detail-



verleggingen grenzen landschappen in Noord en Midden Nederland' – om de verwerking in en onderlinge aansluiting met de Begraven Landschappenkaart te vereenvoudigen.

- Op termijn te komen tot een scripted-wijze van produceren van de Gebiedskaart (ook aanbevolen in 2017, in dit actualisatieproject nog niet gedaan), vooral ook omdat dit een productietechnisch een efficiëntieslag zou zijn (nu: **bewerkelijk**, dan: **eenvoudig**).

6.3.2 Projectinrichting volgende actualisatieronden

Efficiënt en eerlijk 'meeliften' bij het actueel houden van een product als de Begraven Landschappenkaart werkt alleen als er goede communicatie blijft tussen de verschillende bronhoudende partijen, het complete portfolio uitgangsbestanden beschikbaar is, en er realistische tijdspaden voor de inzet van medewerkers blijven. Het maken van eindproducten op maat zoals de kaartbeelden van de Begraven Landschappenkaart, is dankzij het gebruik van de toolboxes niet langer de tijdrovend. Het inwerken van een medewerker op de assemblage-procedures is dat echter wel, evenals het handmatig onderhouden van basisbestanden (uitgangsbestanden). Het documenteren van grote actualisaties neemt ook veel tijd in beslag. Pas als er een zekere routine in het proces is opgebouwd, betaalt de vervaardigingsmethode zich echt goed uit.

Opdrachtgever RCE zette vervaardiging en actualisatie tot nu toe als externe opdracht uit, en zou moeten afwegen hoe bestendig dat is. In principe zouden volgende actualisaties ook op systemen bij RCE gedraaid kunnen worden. Anders dan voor de hoogtemodellenproductie bij TNO-GDN (buiten dit project, §1.1) of voor nieuwe kartering van offshore deelgebieden zoals door Deltares (de uitbreiding verzorgd in Deelproject B, Bijlage 3) is het voor kaartbeeld-actualisatie niet noodzakelijk op systemen bij UU of Deltares te draaien. Het zou technisch net zo goed uitgevoerd kunnen worden bij RCE (of TNO-GDN, of Alterra). Routine gekweekt hebben bij een projectteam is eerder een bottleneck dan IT infrastructuur.

Opdrachtgever RCE zou dus kunnen overwegen bij volgende actualisaties,

- Het bijwerken van de Gebiedskaart (**bewerkelijk**), het innemen van nieuwe versies uitgangsbestanden (**doorlooptijd, afstemming**), de afstemming op de Archeologische Landschappenkaart (uit eigen huis), en het doorlopen van de assemblage-stappen ter productie van T0123.shp (**eenvoudig**) in eigen hand te houden.
- Het actueel houden van de Begraven Landschappenkaart hoeft dan niet 'steeds weer een project' te zijn, maar kan een doorlopende reguliere taak (van beperkte omvang) zijn.
- De RCE kan dan kleinere losse opdrachten uitzetten, gericht op actualisatie van verbreidings- en basisbestanden, en het daaruit

genereren van uitgangsbestanden in de formats zoals in dit rapport gebruikt.

- Archeologische Landschappenkaart en Begraven Landschappenkaart en de gedeelde legenda en overlappende gebiedsopdelingen kunnen dan beter aangesloten gehouden worden. Met name de begrenzing/opvattingen t.a.v. de huidige Landschappen 'Maasdal', 'Lage Maasterrassen' (in Midden en Noord Limburg) en de 'Lage Rijnterrassen' (op Peel Horst vs. in Liemers) zouden heroverwogen kunnen worden.

Hoe minder afstemming in gebiedsindelingen, hoe bewerkelijker en complexer het maken van data-integrerende producten. Het is niet onmogelijk, maar de nadelen zijn dat het steeds meerwerk geeft, en meer uit te schrijven beslissingen, en het vereist ook meer weerstand te overwinnen t.a.v. acceptatie en kwaliteitsbeoordeling van het eindproduct.

Niet alleen tussen de Begraven Landschappen indelingsmakers (Cohen-UU, Hijma-Deltares, Pierik-UU/inmiddels RCE) en RCE's team achter de Archeologische Landschappenindeling (Rensink, Kosian, Feiken, van Doesburg, Groenewoudt, e.a.), maar ook vanuit TNO-GDN (Schokker, Stafleu), WenR (Maas, e.a.), en VU (Kasse, Van Balen, Toonen, Woolderink) zouden opvattingen, praktijkinzichten en gebruiksinformatie kunnen worden uitgewisseld (zie ook §6.3.3).

6.3.3 Overlegcircuit aansluiting Nederlandse landschapskarteringen

Bij oplevering in 2017 werd geschreven dat: *"De kern van het maken van onderscheid tussen bronkaarten en daar van afgeleide bestanden, is de wens alleen aan de basisbestanden (uitgangsbestanden) en aan scripts handmatig onderhoud te doen, en ad-hoc kaartmaak en kaartverbeteringsacties op toegepaste, afgeleide producten zo veel als mogelijk te vermijden. Als er nieuwe verbreidingsinzichten in de Begraven Landschappenkaart verwerkt moeten worden in een toekomstige versie, is het wenselijk dit via actualisatie en/of uitbreiding van de basisbestanden en/of de scripts te laten verlopen en ze niet als handmatige achteraf-verbeteringen door te voeren."* Deze aanbeveling blijft overeind.

De tekst vervolgde met *"(die) ingeslagen weg heeft als voordeel dat het actueel houden van de Begraven Landschappenkaart van tijd tot tijd kan profiteren van actualisaties van de diverse bronbestanden (meeliften), door het opnieuw stapsgewijs uitvoeren van de scripts met dit rapport als draaiboek. Handmatige achteraf-aanpassingen aan de kaartlaag zullen daarbij verloren gaan. Als zulke achteraf-aanpassingen structureel gemaakt moeten worden, dan zal dat ofwel via aanpassing van de basisbestanden, ofwel via uitbreiding van de code in de scripts moeten plaatsvinden."* Dit ging op in de voltooide actualisatie, en geldt onveranderd voor toekomstige rondes.



Om de informatie-technische ambities met betrekking tot de basisbestanden, afgeleide kaarten, periodieke updates en blijvende onderlinge aansluiting waar te maken, ligt het voor de hand een overlegcircuit met bronkaarthouders, makers en opdrachtgevers in te voeren. Hierin kunnen afspraken gemaakt worden over het wederzijds actueel en op elkaar aangesloten houden van digitale kaartproducten met betrekking tot het landschap en de ondergrond.

Net als in 2017 wordt hier daarom nogmaals aanbevolen om:

- Eens per jaar overleg te voeren, met alle partijen die op nationale schaal geologische, geomorfologische, bodem- en verdere digitale basisbestanden onderhouden: RCE, TNO-GDN (BrO), WEnR (BrO), Deltares, UU-DFG.
- Naar aanleiding van zulk overleg te besluiten (prioriteren) aan welke basisbestanden en afgeleide kaartlagen welke actualisatieslagen te geven en hoe en waar deze uit te voeren.
- Hiertoe aansluiting te zoeken bij overlegstructuren zoals die zich momenteel aan het instellen zijn in het kader van de Basisregistratie Ondergrond (BrO).

7 Referenties

- BERENDSEN, H., HOEK, W., SCHORN, E. 1995. LATE WEICHSELIAN AND HOLOCENE RIVER CHANNEL CHANGES OF THE RIVERS RHINE AND MEUSE IN THE NETHERLANDS LAND VAN MAAS EN WAAL. PALÄOKLIMAFORSCHUNG/PALAEOCLIMATE RESEARCH, 14, 151-171.
- BERENDSEN, H.J.A., STOUTHAMER, E. 2001. PALAEOGEOGRAPHIC DEVELOPMENT OF THE RHINE-MEUSE DELTA, THE NETHERLANDS, ASSEN: KONINKLIJKE VAN GORCUM, 268 PP.
- BERENDSEN, H.J.A., COHEN, K.M., STOUTHAMER, E. 2007. THE USE OF GIS IN RECONSTRUCTING THE HOLOCENE PALAEOGEOGRAPHY OF THE RHINE-MEUSE DELTA, THE NETHERLANDS. INTERNATIONAL JOURNAL OF GIS 21: 589-602.
- COHEN, K.M. 2003. DIFFERENTIAL SUBSIDENCE WITHIN A COASTAL PRISM: LATE-GLACIAL - HOLOCENE TECTONICS IN THE RHINE-MEUSE DELTA, THE NETHERLANDS. PROEFSCHRIFT UNIVERSITEIT UTRECHT. NETHERLANDS GEOGRAPHICAL STUDIES 316, PP. 172.
- COHEN, K.M. 2005. 3D GEOSTATISTICAL INTERPOLATION AND GEOLOGICAL INTERPOLATION OF PALAEO-GROUNDWATER RISE WITHIN THE COASTAL PRISM IN THE NETHERLANDS IN: GIOSAN, L. & BHATTACHARAYA, J.P. (EDS.). RIVER DELTAS: CONCEPTS, MODELS, AND EXAMPLES. TULSA, OKLAHOMA: SEPM (SOCIETY FOR SEDIMENTARY GEOLOGY), P. 341-364 502 P. (SEPM SPECIAL PUBLICATION; NO. 83).
- COHEN, K.M. 2015A. MEMO BETREFFENDE WERKZAAMHEDEN AAN BASISBESTANDEN UIT HET KUSTGIS H.J. PIERIK E.A., UU IN HET KADER VAN OPDRACHT RCE-10B. DELTARES I.S.M. UU EN TNO-GDN. DELTARES MEMO 1210450-000-BGS-0007. 7 PP.
- COHEN, K.M. 2015B. MEMO BETREFFENDE WERKZAAMHEDEN AAN DE 'DALLAAG' UIT HET BASISBESTAND PALEOGEOGRAFIE VAN DE RM-DELTA UU IN HET KADER VAN OPDRACHT RCE-10B. DELTARES I.S.M. UU EN TNO-GDN. DELTARES MEMO 1210450-000-BGS-0008. 11 PP.
- COHEN, K.M. 2015C. MEMO BETREFFENDE WERKZAAMHEDEN AAN EEN GEBIEDSINDELLENDE GEOLOGISCHE KAART VAN BEGRAVEN LANDSCHAPSOPPERVLAKKEN UIT HET LAATGLACIAAL EN HOLOCEEN, IN HET KADER VAN OPDRACHT RCE-10B. DELTARES MEMO 1210450-000-BGS-0009. 9 PP.
- COHEN, K.M. 2015D. MEMO BETREFFENDE WERKZAAMHEDEN AAN HET BASISBESTAND DONKEN IN HET KADER VAN OPDRACHT RCE-10B. DELTARES I.S.M. UU EN TNO-GDN. DELTARES MEMO 1210450-000-BGS-0010 6 PP.
- COHEN, K.M. 2015E. MEMO BETREFFENDE WERKZAAMHEDEN AAN HET STROOMRUGGENGIS BASISBESTAND 'DELTA', UU IN HET KADER VAN OPDRACHT RCE-10B. DELTARES I.S.M. UU EN TNO-GDN. DELTARES MEMO 1210450-000-BGS-0011. 9 PP.
- COHEN, K.M. 2017. BESCHRIJVING GEBIEDSINDELING EN LEGENDA KAARTLAAG T0123: BEGRAVEN HOOFDLANDSCHAPPEN EN LANDSCHAPSZONES. DELTARES RAPPORT 1210450-000-BGS-0014. 89 PP.
- COHEN, K.M., STOUTHAMER, E., HOEK, W.Z., BERENDSEN, H.J.A. & KEMPEN, H.F.J. 2009. ZAND IN BANEN - ZANDDIEPTEKAARTEN VAN HET RIVIERENGEBIED EN HET IJSSELDAL IN DE PROVINCIES GELDERLAND EN OVERIJSEL. ARNHEM: PROVINCIE GELDERLAND.
- COHEN, K.M., STOUTHAMER, E. 2012. VERNIEUWD DIGITAAL BASISBESTAND PALEOGEOGRAFIE VAN DE RIJN-MAAS DELTA. BEKNOPTE TOELICHTING BIJ HET DIGITAAL BASISBESTAND PALEOGEOGRAFIE VAN DE RIJN-MAAS DELTA. DEPT. FYSISCHE GEOGRAFIE. UNIV. UTRECHT.
- COHEN, K.M., STOUTHAMER, E., PIERIK, H.J., GEURTS, A.H., 2012. DIGITAAL BASISBESTAND PALEOGEOGRAFIE VAN DE RIJN-MAAS DELTA / RHINE-MEUSE DELTA STUDIES' DIGITAL BASEMAP FOR DELTA EVOLUTION AND PALAEOGEOGRAPHY. UNIVERSITEIT UTRECHT, DEPT. FYSISCHE GEOGRAFIE. DIGITALE DATASET. 10.17026/DANS-X7G-SJTW
- COHEN, K.M., ARNOLDUSSEN, S., ERKENS, G., VAN POPTA, Y.T., TAAL, L.J. 2014A. ARCHEOLOGISCHE VERWACHTINGSKAART UITERWAARDEN RIVIERENGEBIED. DELTARES RAPPORT 1207078-000-BGS-0005.
- COHEN, K.M., GIBBARD, P.L., WEERTS, H.J.T. 2014. NORTH SEA PALAEOGEOGRAPHICAL RECONSTRUCTIONS FOR THE LAST 1 MA. NETHERLANDS JOURNAL OF GEOSCIENCES 93, 7-29.
- COHEN, K.M., DAMBRINK, R., DE BRUIJN, R., SCHOKKER, J., HIJMA, M.P. 2017A. VERVAARDIGING VAN HOOGTEMODELLEN EN LANDSCHAPSKAARTEN NAAR PERIODE EN DIEPTE VOOR ARCHEOLOGISCH GEBRUIK IN



- HOLOCEEN-AFGEDEKTE DELEN VAN NEDERLAND. DELTARES I.S.M. TNO GEOLOGISCHE DIENST NEDERLAND EN UNIVERSITEIT UTRECHT. DELTARES RAPPORT 1210450-000-BGS-0012, 65 PP.
- COHEN, K.M., DE BRUIJN, R., MARGES, V.C., DE VRIES, S., PIERIK, H.J., VOS, P.C., ERKENS, G., HIJMA, M.P. 2017B. VERVAARDIGING VAN BEGRAVEN LANDSCHAPSKAARTEN VOOR HOLOCEEN AFGEDEKT NEDERLAND: KAARTLAAG T0123 VOOR RCE'S KENNISKAART-PORTAAL. DELTARES RAPPORT 1210450-000-BGS-0013. 105 PP
- COHEN, K.M., DAMBRINK, R., DE BRUIJN, R., MARGES, V.C., ERKENS, G., PIERIK, H.J. KOSTER, K., STAFLEU, J., SCHOKKER, J., HIJMA, M.P. 2017C. MAPPING BURIED HOLOCENE LANDSCAPES: PAST LOWLAND ENVIRONMENTS, PALAEODEMs AND PRESERVATION IN GIS. CHAPTER 3.4 IN: LAUWERIER ET AL. (EDS.) KNOWLEDGE FOR INFORMED CHOICES. TOOLS FOR MORE EFFECTIVE AND EFFICIENT SELECTION OF VALUABLE ARCHAEOLOGY IN THE NETHERLANDS. NEDERLANDSE ARCHEOLOGISCHE RAPPORTEN 55: 73-95.
- COHEN, K.M., HIJMA, M.P., PIERIK, H.J., 2020. BEKNOPT PLAN VAN AANPAK UPDATE EN UITBREIDING DATASET "BEGRAVEN LANDSCHAPPEN" TEN BEHOEVE VAN DE RIJKDIENST VOOR HET CULTUREEL ERFGOED. FAC. GEOWETENSCHAPPEN UNIVERSITEIT UTRECHT, I.S.M. DELTARES.
- DE HAAS, T., PIERIK, H.J., VAN DER SPEK, A.J.F., COHEN, K.M., VAN MAANEN, B., & KLEINHANS, M.G. (2018). HOLOCENE EVOLUTION OF TIDAL SYSTEMS IN THE NETHERLANDS: EFFECTS OF RIVERS, COASTAL BOUNDARY CONDITIONS, ECO-ENGINEERING SPECIES, INHERITED RELIEF AND HUMAN INTERFERENCE. EARTH-SCIENCE REVIEWS, 177, 139-163.
- DE HAAS, T., VAN DER VALK, L., COHEN, K.M., PIERIK, H.J., WEISSCHER, S.A., HIJMA, M.P., VAN DER SPEK, A.J.F. & KLEINHANS, M. G. (2019). LONG-TERM EVOLUTION OF THE OLD RHINE ESTUARY: UNRAVELLING EFFECTS OF CHANGING BOUNDARY CONDITIONS AND INHERITED LANDSCAPE. THE DEPOSITIONAL RECORD, 5, 84-108.
- GOUW, M.J.P., ERKENS, G., 2007. ARCHITECTURE OF THE HOLOCENE RHINE-MEUSE DELTA (THE NETHERLANDS) - A RESULT OF CHANGING EXTERNAL CONTROLS. NETH. JOURNAL OF GEOSCIENCES 86, 23-54.
- GROENEWOUDT, B.G., SMIT, B.I. 2014. ARCHEOLOGISCH VIERPERIODEN SYSTEEM. PROGRAMMA KENNISKAART: PROJECT BEST PRACTICES PROSPECTIE, PROJECT VERWACHTINGEN IN LAGEN. AMERSFOORT: RIJKSDIENST CULTUREEL ERFGOED. 6 PP.
- GROENEWOUDT, B.G., SMIT, B.I., 2017. PERIODS, ASSEMBLAGE TYPES AND THE ARCHAEOLOGICAL LANDSCAPES MAP. CHAPTER 2.1 IN: LAUWERIER ET AL. (EDS.) KNOWLEDGE FOR INFORMED CHOICES. TOOLS FOR MORE EFFECTIVE AND EFFICIENT SELECTION OF VALUABLE ARCHAEOLOGY IN THE NETHERLANDS. NEDERLANDSE ARCHEOLOGISCHE RAPPORTEN 55, 25-31.
- HIJMA, M.P., COHEN, K.M., HOFFMANN, G., VAN DER SPEK, A.J., STOUTHAMER, E., 2009. FROM RIVER VALLEY TO ESTUARY: THE EVOLUTION OF THE RHINE MOUTH IN THE EARLY TO MIDDLE HOLOCENE (WESTERN NETHERLANDS, RHINE-MEUSE DELTA). NETHERLANDS JOURNAL OF GEOSCIENCES 88,13-53.
- HIJMA, M.P., COHEN, K.M., 2011. HOLOCENE TRANSGRESSION OF THE RHINE RIVER MOUTH AREA, THE NETHERLANDS/SOUTHERN NORTH SEA: PALAEOGEOGRAPHY AND SEQUENCE STRATIGRAPHY. SEDIMENTOLOGY 58, 1453-1485.
- HIJMA, M.P., VAN ONSELEN, E. 2021. BEGRAVEN LANDSCHAPPEN IN DE TWAALFMIJLSZONE - WERKWIJZE EN ONDERBOUWING. DELTARES MEMO 11205725-002-BGS-0002, 15 PP.
- JELGERSMA, S., 1961. HOLOCENE SEA LEVEL CHANGES IN THE NETHERLANDS. PROEFSCHRIFT UNIVERSITEIT LEIDEN.
- KIDEN, P., MAKASKE, B., VAN DE PLASSCHE, O., 2008. WAAROM VERSCHILLEN DE ZEESPIEGELRECONSTRUCTIES VOOR NEDERLAND? GRONDBOOR EN HAMER, 62.
- KOSTER, K., STAFLEU, J., COHEN, K.M., 2017. GENERIC 3DINTERPOLATION OF HOLOCENE BASE-LEVEL RISE AND PROVISION OF ACCOMMODATION SPACE, DEVELOPED FOR THE NETHERLANDS COASTAL PLAIN AND INFILLED PALAEOVALLEYS. BASIN RESEARCH 29, 775-797.
- KOSIAN, M., 2015 ARCHEOLOGISCHE LANDSCHAPPENKAART VAN NEDERLAND, TECHNISCHE GEBRUIKS-HANDLEIDING EINDVERSIE OKTOBER 2015. AMERSFOORT: RIJKSDIENST CULTUREEL ERFGOED.
- LAUWERIER, R.C.G.M. 2017 KNOWLEDGE FOR INFORMED CHOICES. TOOLS FOR DECISION MAKING IN ARCHAEOLOGICAL HERITAGE MANAGEMENT IN THE NETHERLANDS. CHAPTER 1 IN: LAUWERIER ET AL. (EDS.)

- KNOWLEDGE FOR INFORMED CHOICES. TOOLS FOR MORE EFFECTIVE AND EFFICIENT SELECTION OF VALUABLE ARCHAEOLOGY IN THE NETHERLANDS. NEDERLANDSE ARCHEOLOGISCHE RAPPORTEN 55, 11-24.
- PEETERS, J.H.M., AMKREUTZ, L.W.S.W., COHEN, K.M., & HIJMA, M.P. 2019. NORTH SEA PREHISTORY RESEARCH AND MANAGEMENT FRAMEWORK (NSPRMF) 2019. RIJKSDIENST VOOR HET CULTUREEL ERFGOED.
- PIERIK, H.J., 2017A. PAST HUMAN-LANDSCAPE INTERACTION: RECONSTRUCTIONS FROM SANDBELT TO COASTAL PLAIN FOR THE FIRST MILLENNIUM AD. PROEFSCHRIFT UNIVERSITEIT UTRECHT. UTRECHT STUDIES IN EARTH SCIENCES, 139.
- PIERIK, H.J., 2017B. GEOMORPHOLOGICAL RECONSTRUCTIONS OF THE NATURAL LEVEE LANDSCAPE IN THE FIRST MILLENNIUM AD OF THE RHINE-MEUSE DELTA, THE NETHERLANDS. DANS. 10.17026/DANS-ZG9-NQFX
- PIERIK, H.J., 2021. LANDSCAPE CHANGES AND HUMAN-LANDSCAPE INTERACTION DURING THE FIRST MILLENNIUM AD IN THE NETHERLANDS. NETHERLANDS JOURNAL OF GEOSCIENCES, 100, E11. 10.1017/NJG.2021.8
- PIERIK, H.J., COHEN, K.M., STOUTHAMER, E. 2016. A NEW GIS APPROACH FOR RECONSTRUCTING AND MAPPING DYNAMIC LATE HOLOCENE COASTAL PLAIN PALAEOGEOGRAPHY. GEOMORPHOLOGY 270: 55-70.
- PIERIK, H.J., COHEN, K.M., VOS, P.C., VAN DER SPEK, A.J.F., STOUTHAMER, E., 2017A. LATE HOLOCENE COASTAL-PLAIN EVOLUTION OF THE NETHERLANDS: THE ROLE OF NATURAL PRECONDITIONS IN HUMAN-INDUCED SEA INGRESSIONS. PROCEEDINGS OF THE GEOLOGISTS' ASSOCIATION 128: 180-197.
- PIERIK, H.J., STOUTHAMER, E., COHEN, K.M. 2017B. NATURAL LEVEE EVOLUTION IN THE RHINE-MEUSE DELTA, THE NETHERLANDS, DURING THE FIRST MILLENNIUM CE. GEOMORPHOLOGY, 295, 215-234.
- PIERIK, H.J., STOUTHAMER, E., SCHURING, T., & COHEN, K.M. 2018. HUMAN-CAUSED AVULSION IN THE RHINE-MEUSE DELTA BEFORE HISTORIC EMBANKMENT (THE NETHERLANDS). GEOLOGY, 46, 935-938.
- PIERIK, H.J., COHEN, K.M. 2020. THE USE OF GEOLOGICAL, GEOMORPHOLOGICAL AND SOIL MAPPING PRODUCTS IN PALAEO-LANDSCAPE RECONSTRUCTIONS FOR THE NETHERLANDS. NETHERLANDS JOURNAL OF GEOSCIENCES, 99. 10.1017/NJG.2020.8
- PIERIK, H.J., MOREE, J.I.M, COHEN, K.M. 2021. DIGITAAL BASISBESTAND LAAT-HOLOCENE KUSTONTWIKKELING (KUSTGIS). TOELICHTING BIJ GIS DATASET. DANS. 10.17026/DANS-X46-B7D2
- RENSINK, E., WEERTS, H.J.T., KOSIAN, M., FEIKEN, H., SMIT, B.I. 2015A. ARCHEOLOGISCHE LANDSCHAPPENKAART VAN NEDERLAND, METHODIEK EN KAARTBEELD VERSIE 1.1 OKTOBER 2015, AMERSFOORT.
- RENSINK, E., ISARIN, R., ELLENKAMP, R., HEUNKS, E. 2015B. ARCHEOLOGISCHE VERWACHTINGSKAART MAASDAL TUSSEN MOOK EN EIJDEN. DANS. 10.17026/DANS-XBE-977W
- RENSINK, E., WEERTS, H.J.T., KOSIAN, M., FEIKEN, H., SMIT, B.I. 2016A ARCHEOLOGISCHE LANDSCHAPPENKAART VAN NEDERLAND, METHODIEK EN KAARTBEELD VERSIE 2.1. RCE AMERSFOORT. 98 PP.
- RENSINK, E., WEERTS, H.J.T., KOSIAN, M., FEIKEN, H., SMIT, B.I. 2016B. ARCHEOLOGISCHE LANDSCHAPPENKAART VAN NEDERLAND GIS DATASET. DANS. 10.17026/DANS-XF6-YWND
- RENSINK, E., WEERTS, H.J.T., KOSIAN, M., FEIKEN, H., SMIT, B.I. 2017. THE ARCHAEOLOGICAL LANDSCAPES MAP OF THE NETHERLANDS. A NEW MAP FOR INVENTORY AND ANALYSIS AT THE ARCHAEOLOGY-LANDSCAPE INTERFACE. CHAPTER 2.4 IN: LAUWERIER ET AL. (EDS.) KNOWLEDGE FOR INFORMED CHOICES. TOOLS FOR MORE EFFECTIVE AND EFFICIENT SELECTION OF VALUABLE ARCHAEOLOGY IN THE NETHERLANDS. NEDERLANDSE ARCHEOLOGISCHE RAPPORTEN 55, 37-47.
- RENSINK, E., WEERTS, H.J.T., KOSIAN, M., FEIKEN, H., JANSEN, D., SMIT, B.I. 2019. ARCHEOLOGISCHE LANDSCHAPPENKAART VAN NEDERLAND, VERSIE 3.0. RIJKSDIENST VOOR HET CULTUREEL ERFGOED, AMERSFOORT. GIS DATASET. DANS. 10.17026/DANS-28D-5EHA
- SCHOKKER J., STAFLEU, S. 2017. UPDATE PALEOHOOGTMODELLEN. MEMO TNO 060.22590/01.06.01
- STAFLEU, J., MALJERS, D., BUSSCHERS, F.S., GUNNINK, J.L., SCHOKKER, J., DAMBRINK, R.M., HUMMELMAN, H.J, SCHIJF, M.L., 2012. GEOTOP MODELLERING. TNO-RAPPORT 2012 R10991, 216 PP.
- STAFLEU, J. 2014. PRODUCTSPECIFICATIE ONDERGRONDMODEL GEOTOP. TNO-RAPPORT 2014-R11961, 35 PP.
- VAN DE PLASSCHE, O., 1982. SEA-LEVEL CHANGE AND WATER-LEVEL MOVEMENTS IN THE NETHERLANDS DURING THE HOLOCENE. GEOLOGICAL SURVEY OF THE NETHERLANDS.
- VAN DE PLASSCHE, O., 1995. EVOLUTION OF THE INTRA-COASTAL TIDAL RANGE IN THE RHINE-MEUSE DELTA AND FLEVO LAGOON, 5700-3000 YRS CAL BC. MARINE GEOLOGY 124, 113-128.



- VAN DE PLASSCHE, O., MAKASKE, B., HOEK, W.Z., KONERT, M. & VAN DER PLICHT, J., 2010. MID-HOLOCENE WATER-LEVEL CHANGES IN THE LOWER RHINE-MEUSE DELTA (WESTERN NETHERLANDS): IMPLICATIONS FOR THE RECONSTRUCTION OF RELATIVE MEAN SEA-LEVEL RISE, PALAEO-RIVER-GRADIENTS AND COASTAL EVOLUTION. NETHERLANDS JOURNAL OF GEOSCIENCES 89.
- VAN DIJK, G.J., BERENDSEN, H.J.A., ROELEVELD, W. 1991. HOLOCENE WATER LEVEL DEVELOPMENT IN THE NETHERLANDS' RIVER AREA; IMPLICATIONS FOR SEA-LEVEL RECONSTRUCTION. GEOLOGE EN MIJNBOW 70, 311-32
- VAN DINTER, M., COHEN, K.M., HOEK, W.Z., STOUTHAMER, E., JANSMA, E., & MIDDELKOOP, H. 2017. LATE HOLOCENE LOWLAND FLUVIAL ARCHIVES AND GEOARCHAEOLOGY: UTRECHT'S CASE STUDY OF RHINE RIVER ABANDONMENT UNDER ROMAN AND MEDIEVAL SETTLEMENT. QUATERNARY SCIENCE REVIEWS, 166, 227-265.
- VAN HETEREN, S., MEEKES, J.A.C., BAKKER, M.A.J. ET AL. 2014. RECONSTRUCTING NORTH SEA PALAEO-LANDSCAPES FROM 3D AND HIGH-DENSITY 2D SEISMIC DATA: AN OVERVIEW. NETHERLANDS JOURNAL OF GEOSCIENCES 93, 31-42.
- VAN POPTA, Y.T., COHEN, K.M., VOS, P.C. & SPEK, T. 2020. RECONSTRUCTING MEDIEVAL ERODED LANDSCAPES OF THE NORTH-EASTERN ZUYDER ZEE (THE NETHERLANDS): A REFINED PALAEOGEOGRAPHICAL TIME SERIES OF THE NOORDOOSTPOLDER BETWEEN AD 1100 AND 1400. LANDSCAPE HISTORY, 41, 27-56.
- VIS, G.J., COHEN, K.M., WESTERHOFF, W.E., TEN VEEN, J. H., HIJMA, M.P., VAN DER SPEK, A.J.F. & VOS, P.C., 2015. PALEOGEOGRAPHY. IN I. SHENNAN, A.J. LONG & B.P. HORTON (EDS.), HANDBOOK OF SEA-LEVEL RESEARCH. CHICHESTER, UK: AGU & WILEY. CHAPTER 33, PP. 514-535.
- VOS, P.C., 2015. ORIGIN OF THE DUTCH COASTAL LANDSCAPE. LONG-TERM LANDSCAPE EVOLUTION OF THE NETHERLANDS DURING THE HOLOCENE, DESCRIBED AND VISUALIZED IN NATIONAL, REGIONAL AND LOCAL PALAEOGEOGRAPHICAL MAP SERIES. UTRECHT UNIVERSITY.
- VOS, P.C., VAN HEERINGEN, R.M., 1997. HOLOCENE GEOLOGY AND OCCUPATION HISTORY OF THE PROVINCE OF ZEELAND. MEDEDELINGEN NEDERLANDS INSTITUUT VOOR TOEGEPASTE GEOWETENSCHAPPEN TNO 59.
- VOS, P.C., BAZELMANS, J.G.A., WEERTS, H.J.T., VAN DER MEULEN, M.J. (EDS.) 2011. ATLAS VAN NEDERLAND IN HET HOLOCEEN: LANDSCHAP EN BEWONING VANAF DE LAATSTE IJSTIJD TOT NU. B BAKKER. 96 PP.
- VOS, P.C., DE VRIES, S. 2013. TWEDE GENERATIE PALAEOGEOGRAFISCHE KAARTEN VAN NEDERLAND VERSIE 2.0. DELTARES, UTRECHT.
- VOS, P.C., DE VRIES, S. 2017. APPLIED PALAEO-LANDSCAPE RESEARCH AS A TOOL IN ARCHAEOLOGICAL HERITAGE MANAGEMENT. MODELLING THE HOLOCENE COASTAL EVOLUTION OF THE NETHERLANDS. CHAPTER 3.2 IN: LAUWERIER ET AL. (EDS.) KNOWLEDGE FOR INFORMED CHOICES. TOOLS FOR MORE EFFECTIVE AND EFFICIENT SELECTION OF VALUABLE ARCHAEOLOGY IN THE NETHERLANDS. NEDERLANDSE ARCHEOLOGISCHE RAPPORTEN 55, 50-63.
- VOS, P.C., BUNNIK, F.P.M., COHEN, K.M., CREMER, H. 2015. A STAGED GEOGENETIC APPROACH TO UNDERWATER ARCHAEOLOGICAL PROSPECTION IN THE PORT OF ROTTERDAM YANGTZEHAVEN, MAASVLAKTE, THE NETHERLANDS - A GEOLOGICAL AND PALAEOENVIRONMENTAL CASE STUDY FOR LOCAL MAPPING OF MESOLITHIC LOWLAND LANDSCAPES. QUATERNARY INTERNATIONAL 367, 4-31.
- VOS, P., IJSSELSTIJN, M., JONGMA, S. & DE VRIES, S., 2017. HET ONTSTAAN VAN WESTLAND-DELFLAND, GEBASEERD OP PALEOLANDSCHAPPELIJK ONDERZOEK EN GETIJSYSTEEMKENNIS. DELFTSE ARCHEOLOGISCHE RAPPORTEN 130. ARCHEOLOGIE DELFT / SIDESTONE PRESS (LEIDEN): 90 PP.
- WOOLDERINK, H.A.G., & COHEN, K.M. 2018. DIGITAL BASEMAP FOR THE LOWER MEUSE VALLEY PALAEOGEOGRAPHY: DIGITAAL BASISBESTAND PALEOGEOGRAFIE VAN HET MAASDAL. GIS DATASET. DANS. 10.17026/DANS-XKK-F29B
- WOOLDERINK, H.A.G., KASSE, C., COHEN, K.M., HOEK, W.Z., & VAN BALEN, R.T. 2019A. SPATIAL AND TEMPORAL VARIATIONS IN RIVER TERRACE FORMATION, PRESERVATION, AND MORPHOLOGY IN THE LOWER MEUSE VALLEY, THE NETHERLANDS. QUATERNARY RESEARCH, 91, 548-569.
- WOOLDERINK, H.A.G., KASSE, C., GROOTEMAN, L.P.A., & VAN BALEN, R.T. 2019B. INTERPLAY BETWEEN CLIMATIC, TECTONIC AND ANTHROPOGENIC FORCING IN THE LOWER RHINE GRABEN, THE ROER RIVER. GEOMORPHOLOGY, 344, 25-45.

8 Lijst van Bijlagen

Bijlage 1: Kaartbeelden Begraven Landschappenkaart

De Begraven Landschappenkaart (T0123.shp, v3.0.3, 2021) is een digitaal GIS product waaruit meerdere kaartbeelden getoond kunnen worden. Deze PDF bijlage bevat de sere kaartbeelden voor tijdsneden T0, T1, T2 en T3 (landschapszoning, landschapszoning + erosiestatus), op A4 formaat.

Bijlage 2: Plan van Aanpak

Cohen, K.M., Hijma, M.P., Pierik, H.J., 2020. Beknopt Plan van Aanpak Update en Uitbreiding dataset "Begraven Landschappen" ten behoeve van de Rijkdienst Voor Het Cultureel Erfgoed. Fac. Geowetenschappen Universiteit Utrecht, i.s.m. Deltares.

Bijlage 3: Deltares-memo Deelproject B

Hijma, M.P., Van Onselen, E. 2021. Begraven Landschappen in de Twaalfmijlszone - Werkwijze en onderbouwing. Deltares Memo 11205725-002-Bgs-0002, 15 pp.