

Hydrobiografie Schelde-estuarium



COLOFON

OPGESTELD DOOR
Bosch Slabbers Landschapsarchitecten;
Jan Willem Bosch, Clim Sorée

OPDRACHTGEVER
College van Rijksadviseurs
Eric Luiten
Teun van den Ende

Foto's en illustraties: Bosch Slabbers

DATUM
september 2016

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	5
2	Uitgangspunten en werkwijze	7
3	Bronnen van de reconstructiekaarten	11
3.1	Algemeen; bronnen en achtergrond van de bronnen	11
3.2	Bronnen per kaart	11
4	Reconstructie van de Schelde in 11 kaartbeelden	15
4.1	Wat vooraf ging	15
4.2	De reconstructiekaarten	19
5	Slotbeschouwing	61
6	Geconsulteerde experts en literatuur	63



1 INLEIDING

In opdracht van het Nederlandse College van Rijksadviseurs (CRa) is vanuit een historisch perspectief een zogenaamd “hydro-biografisch” beeld van het Schelde-estuarium geschetst. De studie neemt hierbij de Zeeschelde van Gent tot aan de Nederlandse grens en de Westerschelde (van de grens tot en met de monding in de Noordzee) in beschouwing. De Zeeschelde, de Westerschelde en de monding vormen samen een estuarium waar het getij de waterstanden en stromingen sterk beïnvloedt en waarbij een unieke gradiënt van zoet rivierwater naar zout Noordzeewater aanwezig is.

Met het opstellen van een hydrobiografie van het Schelde-estuarium wordt in een reeks kaartbeelden de ontwikkeling van de `stroom` in beeld gebracht. Bestaande inzichten worden hierbij als het ware geobjectiveerd in een onderling vergelijkbare reeks van kaarten. Deze exercitie heeft de ambitie in de toekomst van betekenis te kunnen zijn, voor de maatschappelijke en bestuurlijke agenda voor de Schelde, die door de Nederlandse en Vlaamse politiek actief gemonitord en bijgestuurd wordt. Daarvoor is in 2006 de Vlaams-Nederlandse Scheldec commissie (VNSC) opgericht, met als doel de samenwerking tussen Vlaanderen en Nederland te bevorderen met betrekking tot het beleid en het beheer van het Schelde-estuarium.

De hydrobiografie is een grensoverschrijdende kaartenreeks van de Schelde. In een later stadium, als de kaarten meer volledig zijn geduid, leveren ze een bijdrage aan de wijze waarop huidige ambities en programma's op het vlak van (grootschalige) bevaarbaarheid, verzekerde hoogwaterveiligheid, ecologische houdbaarheid en klimaatadaptatie van het Schelde-estuarium kunnen worden geïmplementeerd.

De compacte en in tijd beperkte studie is enerzijds tot stand gekomen op basis van de analyse van beschikbaar historisch kaartmateriaal en anderzijds op basis van globale literatuurstudie.

De hydrobiografie is een uitwerking van het thema 'Veiligheid en Eigenheid van kust en rivieren' uit de Nederlandse Visie Erfgoed en Ruimte 'Kiezen voor karakter'. Het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap stelt in het kort met de Visie Erfgoed en Ruimte (VER) dat het bewaren van erfgoed en het opnieuw inzetbaar maken van cultuurhistorische kennis voor de maatschappij een lust is en niet als last ervaren zou moeten worden. Het CRa zet zich vanuit deze visie in voor een kwalitatieve verbinding tussen erfgoedbeleid en grote ruimtelijke projecten waarin het Rijk een taak heeft. De inzet hierbij is het bieden van inspiratie en vertalen van historische voorbeelden naar hedendaagse opgaven. Precies vanuit deze invalshoek kan de hydrobiografie van het Schelde-estuarium uiteindelijk een bijdrage leveren.



Vlissingen

Hansweert

Breskens

Ellewoutsdijk

Biervliet
Braakman

Terneuzen

Axel

Hulst

Antwerpen

Gent

Sloegebied

Hellegat

Saeftinghe

2 UITGANGSPUNTEN EN WERKWIJZE

De ontwikkeling van het Schelde-estuarium wordt, met een reeks van chronologische breukvlakken als leidraad, door de tijd in beeld gebracht. Hierbij worden de volgende breukvlakken onderscheiden:

1. De 'Oude Schelde' ca. 750 jaar v.Chr.
2. Post-Romeinse zee-inbraken ca. 800
3. Post Karolingische zee-inbraken ca. 1100
4. 1573 – Grote stormvloed 16e eeuw (Christiaan Sgrooten)
5. 1576 – Militaire inundaties
6. 1817 – Landaanwinningen (Beautemps-Beaupré/ Ferraris)
7. 1900 - Verdergaande landaanwinningen
8. 1952 – Situatie vlak voor de Ramp
9. 1953 - De Ramp
10. 1980 - Stedelijke expansie en eerste Scheldeverdieping
11. 2010 – Delta- en Sigma plan en verdere Scheldeverdiepingen

- Het estuarium vormt de begrenzing van het onderzoeksgebied en bestaat uit het gedeelte van de stroom waar zoet rivierwater en zout zeewater samenvloeien en waar een tijverschil zichtbaar is. Het bestaat uit de Zeeschelde (van Gent via Antwerpen naar de Nederlandse grens) en de Westerschelde (van de Nederlandse grens tot aan de monding in de Noordzee);

- De hydrobiografie neemt hierbij de vorm aan van een in de tijd opeenvolgende en geannoteerde reeks van kaarten (een serie van 'stills') die als zodanig wordt verklaard. Aanvullend wordt een slotbeschouwing opgenomen, waarbij de kaartenreeks wordt geplaatst in relatie tot de hedendaagse polemiek over de Schelde. Hieruit wordt tevens het belang van de kaarten voor toekomstige ontwikkelingen meegenomen. De hydrobiografie blikt hierbij vooruit maar sorteert niet voor op voorspellingen of voorkeursstrategieën. Dat zou mogelijk een vervolgstap kunnen zijn.

- In meer algemene zin toont de hydrobiografie aan dat het inzetbaar maken van kennis over de lokale historie een voedingsbodemp creëert en (nieuwe) kansen in beeld brengt die, indien uitvoerbaar, de kwaliteit van toekomstige ingrepen kunnen verhogen.

- De duiding van de kaarten blijft beperkt tot een objectieve beschrijving van hetgeen er op de kaarten te zien is. Veranderingen in het kaartbeeld kunnen zowel een antropogene als een natuurlijke oorzaak hebben, vaak zijn veranderingen echter een gevolg van het samenspel tussen beide factoren. Soms is sprake van een complex van factoren waarvan het in het kader van deze studie niet altijd duidelijk is wat het gewicht van de diverse factoren is. In dit soort gevallen blijft de duiding hier beperkt tot een opsomming van de mogelijke factoren. Specialisten op het vlak van morfologie en ecologie moeten aan de studie een nadere duiding geven (zie hiervoor eveneens de slotbeschouwing).

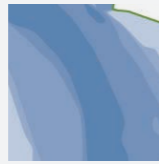
- In het totaal is een reeks van elf geannoteerde kaarten gemaakt. Deze kaarten hebben een identieke grafiek en worden afzonderlijk en in elkaars verband geduid. Het accent van de studie ligt op de kaarten. Tekst blijft beperkt tot een toelichting op de kaartenreeks en de bronnen waaraan de kaarten ontleend zijn.



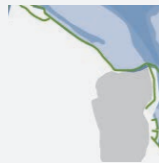
Platen & Slikken



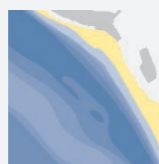
Schorren



Geulen



Dijken



Duinen



Steden



Overstroomde gebieden



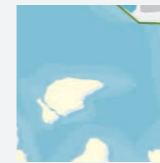
Historisch centrum



Haven/Industrie



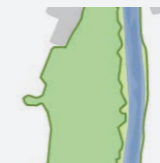
Zout water



Zoet water



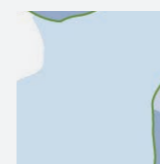
(gecontroleerde) overstromings-
en ontpolderingsgebieden -
voorgenomen



(gecontroleerde) overstromings-
en ontpolderingsgebieden -
gerealiseerd



Spoorlijn



militaire inundaties

Werkwijze

Bij het tekenen van de kaarten is veel aandacht besteed aan de grafiek van het water. Het detailniveau zit hem in de loop van het water, niet alle aspecten van het land langs de Schelde zijn nauwkeurig in beeld gebracht. Hierbij zijn keuzen gemaakt. Deze keuzen hebben enerzijds een grafische achtergrond (bij de kaarten gaat het vooral om de ontwikkelingen in de waterloop), anderzijds is landschappelijke informatie over het land dat de rivier en de zeearm doorsnijdt beperkt tot de geologische ondergrond en een aantal voor het tekenen belangrijkste steden en dorpen, zoals Breskens, Vlissingen, Ellewoutsdijk, Bergen op Zoom, Antwerpen en Gent. Deze steden en dorpen liggen al heel lang op dezelfde plek en zijn daarom als zogenaamde `ankerpunten` bij het tekenen gebruikt.

De ankerpunten zijn gebruikt om de historische kaarten, die allemaal een graad van onnauwkeurigheid hebben (welke per kaart ook nog eens verschilt), zo goed mogelijk op hun plek te krijgen. Door deze onnauwkeurigheid min of meer te corrigeren werden de historische kaarten hanteerbaar voor het maken van de reconstructies.

Een belangrijke kanttekening: de verkaveling in directe omgeving van de Schelde, zoals wegen en dorpen, zijn voor de hydrobiografie ondergeschikt en zijn derhalve niet gedetailleerd weergegeven.

- De geannoteerde kaartenreeks is samengesteld op basis van beschikbare kennis, al of niet gepubliceerd. Het eventuele gemis aan informatie en kennis wordt vermeld, hetgeen leidt tot het formuleren van nieuwe onderzoeksvragen die in een later stadium samen met specifieke deskundigen kunnen worden opgepakt. In de totstandkoming van de kaartenreeks is een beroep gedaan op een selectie van Vlaamse en Nederlandse experts (zie ook 'Literatuur en geconsulteerde experts')
- Er is van 'voren naar achteren' gewerkt, d.w.z. de meest recente kaart is als eerste getekend. Daarna is er `terug` getekend, waardoor de geografische correctheid meer is gewaarborgd.
- Het maken van de kaarten gaat steeds gepaard met het interpreteren van de ter beschikking staande historische kaartbeelden. Vandaar dat de kaarten niet door een `tekenaar` getekend zijn, maar door een landschapsarchitect.



3 BRONNEN VAN DE RECONSTRUCTIEKAARTEN

3.1 Algemeen, bronnen en achtergrond van de bronnen

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de bronnen aan de hand waarvan de reconstructiekaarten zijn vervaardigd.

Eenzijds betreft dit authentiek historisch kaartmateriaal tot en met de hedendaagse topografische kaarten. Anderzijds gaat het om literatuur en interviews. Literatuur is vooral gebruikt bij het maken van de beelden van de Oude Schelde en de post-Romeinse zee-inbraken.

Een gesprek met Adrie de Kraker is vooral behulpzaam geweest bij het verkrijgen van inzicht in de situatie tijdens de Opstand, waarbij er vele militaire inundaties zijn uitgevoerd in het Zeeuws-Vlaamse deel van het studiegebied.

Naast de bronnen zelf is het ook van belang om de achtergrond van de bronnen nader te duiden. Elke cartograaf had namelijk een eigen opdrachtgever die een bepaalde bedoeling had met het maken van de betreffende kaart. Voor zover relevant wordt daar bij de bronbeschrijving van het historisch kaartmateriaal op ingegaan.

3.2 Bronnen per kaart

Kaart 1. De 'Oude Schelde' ca. 750 jaar v. Chr.

Deze kaart is voor wat betreft het Nederlandse deel gebaseerd op de Holocene ontstaansgeschiedenis van Zeeland (Vos & Van Heeringen, 1997) en het TNO rapport over de kustdelta van zuidwest-Nederland, 500 jaar terugblik (Vos, et al, 2002).

Voor wat betreft het Vlaamse gedeelte van de kaart is het artikel van Patrick Kiden 'The late glacial and holocene Evolution of the Middle and Lower River Scheldt, Belgium' de bron. Kiden baseerde zich in het betreffende artikel op een tekening van De Moor die hij abstraheerde.

Kaart 2. Post-Romeinse zee-inbraken ca. 800 en kaart 3. Post Karolingische zee-inbraken ca. 1100

De bron van het Nederlandse deel van deze kaarten is gelijk aan de bron van kaart 1 (zie onder kaart 1).

Het Vlaamse gedeelte is gebaseerd op een kaart van De Hoon uit 1835. Het gaat hierbij om een reconstructie van 'La rive gauche de l'Escaut vers l'an 960'. Deze reconstructie is gebaseerd op haar beurt op de Dampierrekaart uit 1274 waarvan slechts kopieën bekend zijn.

Kaart 4. 1573 – Grote stormvloed 16e eeuw gebaseerd op de kaart van Christiaan Sgrooten

Sgrooten heeft in de eerste jaren van zijn dienstverband als koninklijk geograaf bij koning Filips II veel regionale kaarten met waarschijnlijk een militair doel voor de kroon gemaakt. In 1561 is er sprake van een vrijgeleidebrief, waarin Sgrooten wordt opgedragen een beschrijving te maken van de Koninklijke steden, landen, stromen, wateren en grenzen. De uitvoering van dat grote cartografische project was niet voor openbare publicatie bedoeld, maar als militair gezien geheim materiaal. De kaarten voor de Nederlandse provincies zijn gemaakt op schalen tussen 1: 80.000 en 1: 260.000.

Kaart 5. 1576 – Militaire inundaties

Deze kaart is gebaseerd op het werk van Adrie de Kraker, mede aan de hand van een interview met de Kraker.

Kaart 6. 1817 – Landaanwinningen gebaseerd op de kaarten van Beautemps-Beaupré en de kaarten van Ferraris



Kaarten van Beautemps-Beaupré

Charles-François Beautemps-Beaupré was een Frans cartograaf. Begin 19e eeuw heeft hij een wetenschappelijk verantwoorde kaart van de Schelde gemaakt. Napoleon had grootse plannen met Antwerpen als havenstad en hij bouwde ook daadwerkelijk de eerste dokken van de stad. Antwerpen werd tevens de vestigingsplaats van een vlooteskader en er werden marineschepen gebouwd. In 1792 had Frankrijk de vrijheid van scheepvaart op de Schelde afgekondigd. Om echter te weten of er ook veilig op de Schelde gevaren kon worden moest hydrografisch onderzoek worden uitgevoerd in de rivier met zijn bochten en drempels, met zijn zandbanken en bochtige geulen. Hiervoor werd een beroep gedaan op de bijzonder bevoegde Franse hydrograaf Charles Beautemps-Beaupré.

Beautemps-Beaupré liet tussen 1799 en 1811 peilingen uitvoeren. De toestand van de Westerschelde, zoals die op de kaarten zijn weergegeven, is die van 1804. De kaart is pas gepubliceerd in 1817, waarschijnlijk omdat men vreesde dat de kaart met haar nauwkeurige inlichtingen in handen zou vallen van de vijanden van Frankrijk.

Alle dieptepeilingen alsook de oevers met hun dijken, inhammen, schorren en landmerken zijn zorgvuldig aangeduid. De benamingen van de steden zijn in het Nederlands, in 1817 is immers heel het gebied onder Hollands bewind. Deze hydrografische kaart kwam ten goede aan de marine en de koopvaardij.

Kaarten van Ferraris

De Oostenrijkse regering en gouverneur Karel van Lotharingen hechtten vanuit militaire overwegingen veel belang aan cartografie. Na eerder kaarten van het Zoniënwoud en het Domein van Mariemond te hebben gemaakt begon De Ferraris in 1771 aan een groots werk, in opdracht van de landvoogd. Hij kreeg de opdracht de gehele Oostenrijkse Nederlanden in kaart te brengen.

Tussen 1771 en 1778 leidde hij op last van keizerin Maria Theresia en keizer Jozef II het opstellen van de zogeheten Kabinetskaart (Carte-de-Cabinet) van de Oostenrijkse Nederlanden, aan de hand van opmetingen en waarnemingen ter plaatse. Die werden uitgevoerd door artilleristen van de "Ecole des mathématiques du corps d'artillerie des Pays-Bas autrichiens de Malines". De gebruikte schaal was 1:11.520

De operatie vond na zes jaar zijn neerslag in 275 kaarten van 0,90 × 1,40 m, met de hand getekend en ingekleurd. De kaarten kenmerken zich door een enorme gedetailleerdheid en perfectie. Elk gebouw (boerderij, kerk, kasteel, molen), rivieren, bossen zelfs hagen, poelen of grachten tot galgen toe, zijn nauwkeurig getekend. De kaarten zijn voorzien van een twaalfdelig handgeschreven toelichting, over economisch en vooral militair nut (o.a. de mogelijkheden voor inkwartiering worden beschreven).

Kaart 7. 1900 - Verdergaande landaanwinningen
Gebaseerd op de topografische kaart uit 1900

Kaart 8. 1952 – Situatie vlak voor de Ramp
Gebaseerd op de topografische kaarten uit 1960.

Kaart 9. 1953 - De Ramp
Gebaseerd op de topografische kaarten uit 1960, inclusief de geïnundeerde gebieden.

Kaart 10. 1980 - Stedelijke expansie
Gebaseerd op de topografische kaarten uit 1980.

Kaart 11. 2010 – Delta- en Sigma plan/Scheldeverdiepingen
Gebaseerd op de topografische kaarten uit 2010.



4 RECONSTRUCTIE VAN HET SCHELDE-ESTUARIUM

VANAF DE PREHISTORIE TOT DE HUIDIGE TIJD

4.1 Wat vooraf ging

In de geologische ondergrond zijn sporen te vinden van de voorlopers van de huidige rivier. Het waren zuivere regenrivieren, net zoals de huidige Schelde bovenstrooms van Gent. Ze stroomden meanderend door riviervalleien naar een veel verder weg gelegen zee. Het klimaat van de geologische periode van het Pleistoceen – ongeveer 2,5 miljoen jaar geleden tot 12.000 jaar geleden – wordt gekenmerkt door de afwisseling van ijstijden en warmere perioden. Dat heeft gevolgen gehad voor het ontstaan van het uiteindelijke reliëf van het landschap. Ofschoon in het stroomgebied van de Schelde landijs of gletsjerijs nooit een rol hebben gespeeld, is het reliëf toch sterk beïnvloed door de ijstijden. Immers, gedurende een ijstijd stond de zeespiegel lager en had de Schelde stroomafwaarts van het huidige Gent het karakter van een verwilderende stroom, die vooral dalinsnijding tot gevolg had. In warmere tijden stond de zeespiegel hoger en had de Schelde aanvankelijk een meanderend en daarna een estuarien karakter. De herhaling van verwilderd en meanderend stroomregiem leidde tot een opeenvolging van erosie en afzetting van het dal en tot het ontstaan van rivierterrassen, gescheiden door terrashellingen. De dalvorm is ook beïnvloed door de tektonische opheffing van het landschap ten zuidoosten van de rivier en daling ten noordwesten van de rivier. Daardoor is de oostelijke terrashelling geprononceerd tot de huidige steilrand die de Brabantse wal wordt genoemd.

De belangrijkste periode voor de loop van de huidige Schelde ligt veel minder ver terug, namelijk vanaf 13.000 jaar geleden, de laatste fase van de laatste ijstijd. Het klimaat was toen arctisch koud en droog. Krachtige winden over een onbegroeide ondergrond leidden tot verstuivingen en het ontstaan van rivierduinen in de toen drooggevallen dal van de verwilderde rivier en legde een deken van dekzand en löss op de door de oeroude Schelde gevormde rivierterrassen. De zandstromen werden aan de zuidzijde als het ware opgevangen tegen de daar aanwezige hoger gelegen sterk resistente tertiaire kleigebieden (zogenaamde cuesta's). De oostwest gelegen grote Noord-Vlaamse dekzandrug die globaal van Verrebroek tot aan Gistel loopt, damde de noordwaarts aflopende stroom als het ware af op vergelijkbare wijze als de Brabantse Wal.

In het begin van die tijd was zoveel water in landijs opgeslagen dat de zeespiegel 110 meter lager lag en er van de Noordzee geen sprake was. Circa 3000 jaar later begon de laatste, nog steeds voortdurende warmere periode: het Holoceen. Vanaf het begin van het Holoceen, 10.000 jaar geleden, steeg de zeespiegel. Toen lag het zeeoppervlak bij de Doggersbank nog altijd zo'n 55 meter en bij het Nauw van Calais 26 meter lager dan tegenwoordig. Engeland zat nog steeds vast aan het continent. De oude Schelde stroomde aan de westkant van de Brabantse Wal noordwaarts door het huidige Tholen en Sint-Philipsland, om verder noordelijk uit te waaiëren over het Doggerland. Daar kwam ze ergens samen met Rijn en Maas om meer westelijk naar het zuiden om te buigen en ter plaatse van het Kanaal in de Atlantische Oceaan uit te monden. Door deze samenstromende rivieren, waarin vanuit het westen onder andere ook de Theems instroomde, werd de kloof in de krijtrotsen tussen Calais en Dover steeds breder uitgeschuurd, mede als gevolg van toenemende getijdebewegingen. Waar de getijdestromen aanvankelijk nog alleen vanuit de noordelijke Noordzee werden bepaald, kwamen die nu samen met die vanuit het zuiden. Behalve de zeespiegelstijging nam het getijverschil enorm toe: van zo'n vijftig centimeter tot ongeveer vier meter.

Op een kaartbeeld van ongeveer 5500 v.Chr. (Vos. et. al., 2002) is te zien hoe de zeespiegel al is gestegen en op het beeld van rond 4500 v.Chr. hoe de Noordzee zijn grootste uitbreiding heeft gekregen. Zeeland is daarop herkenbaar als een open waddenlandschap, een getijdengebied dat doorliep tot de kust, die van het zuiden van Zeeuws Vlaanderen langs de Brabantse Wal noordwaarts liep over de grens, die nog steeds hoog en zandig oostelijk Nederland scheidt van het lage westen met klei en veen. In het door eb en vloed beheerste kustgebied stroomden veel geulen als landinwaartse inbraken van de zee. In een ervan liep de Schelde uit. De zeespiegel steeg daarna nog steeds, maar door afzetting van zand en klei hoogde het vasteland even snel op. In het zuiden en oosten van Zeeland begon veen te groeien. Van regenrivier werd de Schelde tot in het noorden van Vlaanderen ook een getijdenrivier.

De Brabantse Wal is enerzijds een tektonisch opgeheven en met verstoven zand bedekt oud Scheldeterras, anderzijds zijn die zandduinen aangevreten door de rivier (daarom wordt de Brabantse Wal ook wel een klifkust genoemd), terwijl de westzijde werd opgevuld door kleiafzettingen uit zee, in afwisseling met uit grassen, struiken en moerasbossen ontstane veenlagen. De geprononceerde steilrand van de Brabantse Wal markeert scherp de overgang van pleistocene en holocene gronden. Hij loopt van Antwerpen langs Hoogerheide via Bergen op Zoom naar Steenberghe.





v. Chr.



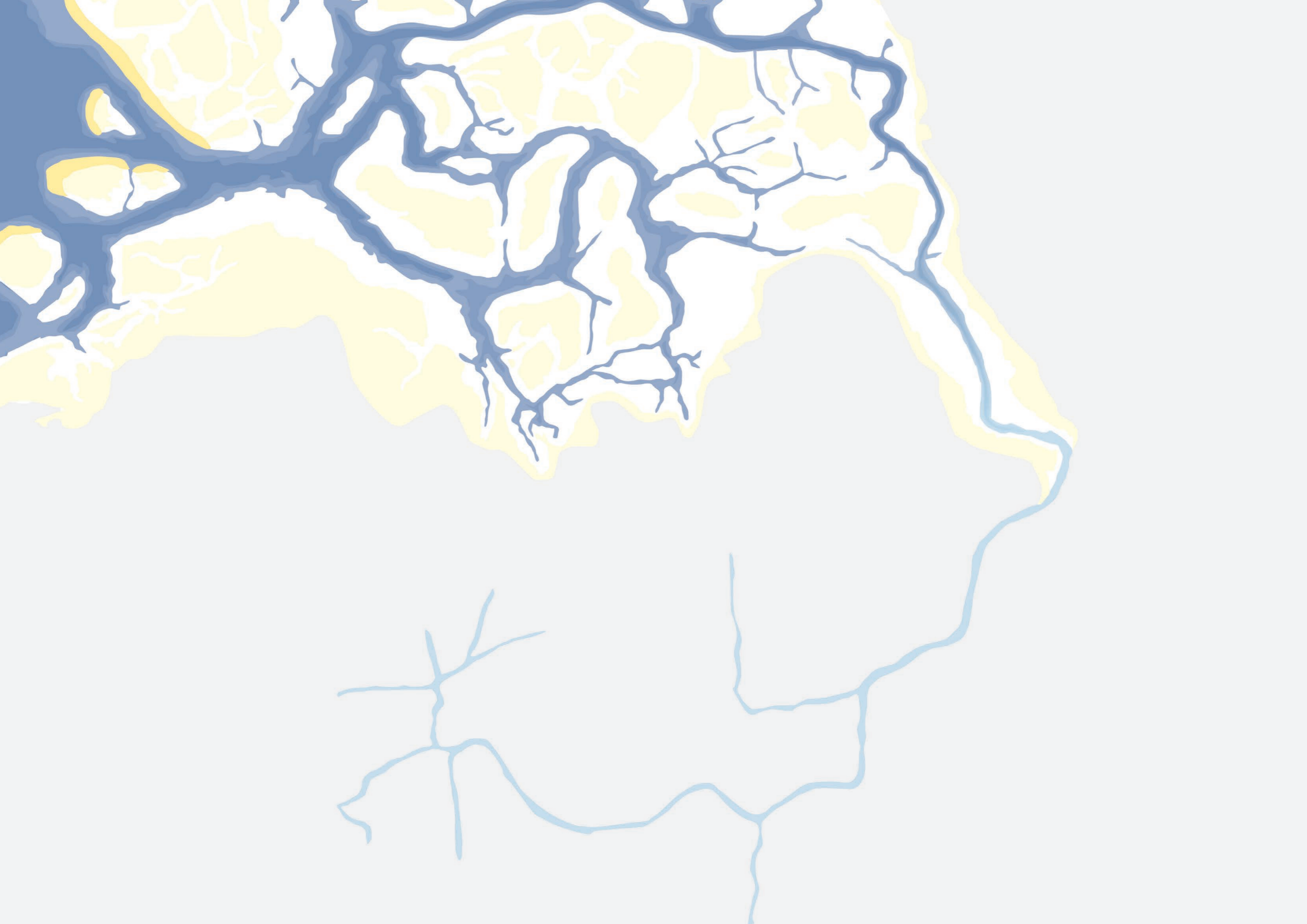
4.2 De reconstructiekaarten

Kaart 1. de 'Oude Schelde' 750 jaar v.Chr.

De Schelde, gevoed door haar zijrivieren Leie, Dender en Rupel snijdt zich in het Vlaamse dekzandlandschap en mondt in het laagland uit in een uitgestrekt veenmoeras dat zich had kunnen vormen door de daling van de zeespiegel en de vorming van een met uitzondering van de riviermondingen gesloten kustlijn met strandwallen en duinen. Mogelijk was de Honte een veenstroompje dat eveneens in de Schelde uitkwam bij Hontemude (ongeveer ter hoogte van het huidige Bath), dat als visserijgebied vermeld wordt op een oorkonde uit 1148 van de St-Michielsabdij te Antwerpen. De Schelde mondt via de huidige Oosterschelde uit in zee.







Kaart 2. de post-Romeinse zee-inbraken - 800

Rond ca. 600 v.Chr. blijft de situatie van kaart 1 intact. Tussen 500 v.Chr. en het begin van de jaartelling brak de kustlijn in Zeeland geleidelijk open en ontstonden er slufferachtige getijden gebieden achter de strandwallen. Erosie was een belangrijke oorzaak voor het ontstaan van deze doorbraken. De erosie werd veroorzaakt door een sedimenttekort voor de kust. Voor de Belgische kust had lange tijd een pleistocene `zandkop` gelegen. Dit zand had door de noordwaarts gerichte stroming de Zeeuwse kust bevoorrad. Dit zand raakte echter op. Door het wegvallen van deze `zandmotor` kon de kust eroderen. Aanvankelijk kwam de zee nog niet ver het veengebied binnen, omdat het veen hoog had kunnen opgroeien en in het achterland zeker nog één meter of meer boven het maximale stormvloedniveau lag.

De mens maakte gebruik van de nieuw ontstane situatie en drukt vanaf deze tijd een duidelijk stempel op de kustgenese. Vooral vanaf de Romeinse tijd werden de getijdegeulen achter de duinen gebruikt om het veengebied te ontwateren. Er werden sloten en kanalen gegraven en deze werden op de getijdegeulen aangesloten. Bij laag water werd veel water aan het veen onttrokken. Het veenland werd zo gedraineerd en bewoonbaar gemaakt. Het bleef echter niet alleen bij de ontwatering van het veen. Het werd nu ook gebruikt voor de winning van brandstof (turf) en de winning van zout, het zogenaamde moerner. Gevolg van deze menselijke activiteiten was dat het veen inklonk, waardoor het gehele veenoppervlak daalde. Vanwege de aanwezigheid van de vele sloten en vaarten en de daling van het veen kon omgekeerd ook de zee ver in het veengebied doordringen. Uiteindelijk waren de gevolgen van de Romeinse ontginning rampzalig. Door de bodemdaling drong de zee steeds verder het land binnen en maakte grote delen van het land onbruikbaar voor bewoning en landbouw.

Tijdens dit proces van de zee-inbraken heeft de zee verbinding gezocht met de oorspronkelijk als veenstroompje aanwezige Honte. Dit vormde de eerste aanzet van de vorming van de latere Westerschelde. Van een fysieke verbinding tussen de Schelde en de Honte is dan echter nog geen sprake.

Deze situatie met het `hoogtepunt` van de post-Romeinse zee-inbraken is op kaart 2 weergegeven.







Kaart 3. Post Karolingische zee-inbraken ca. 1100

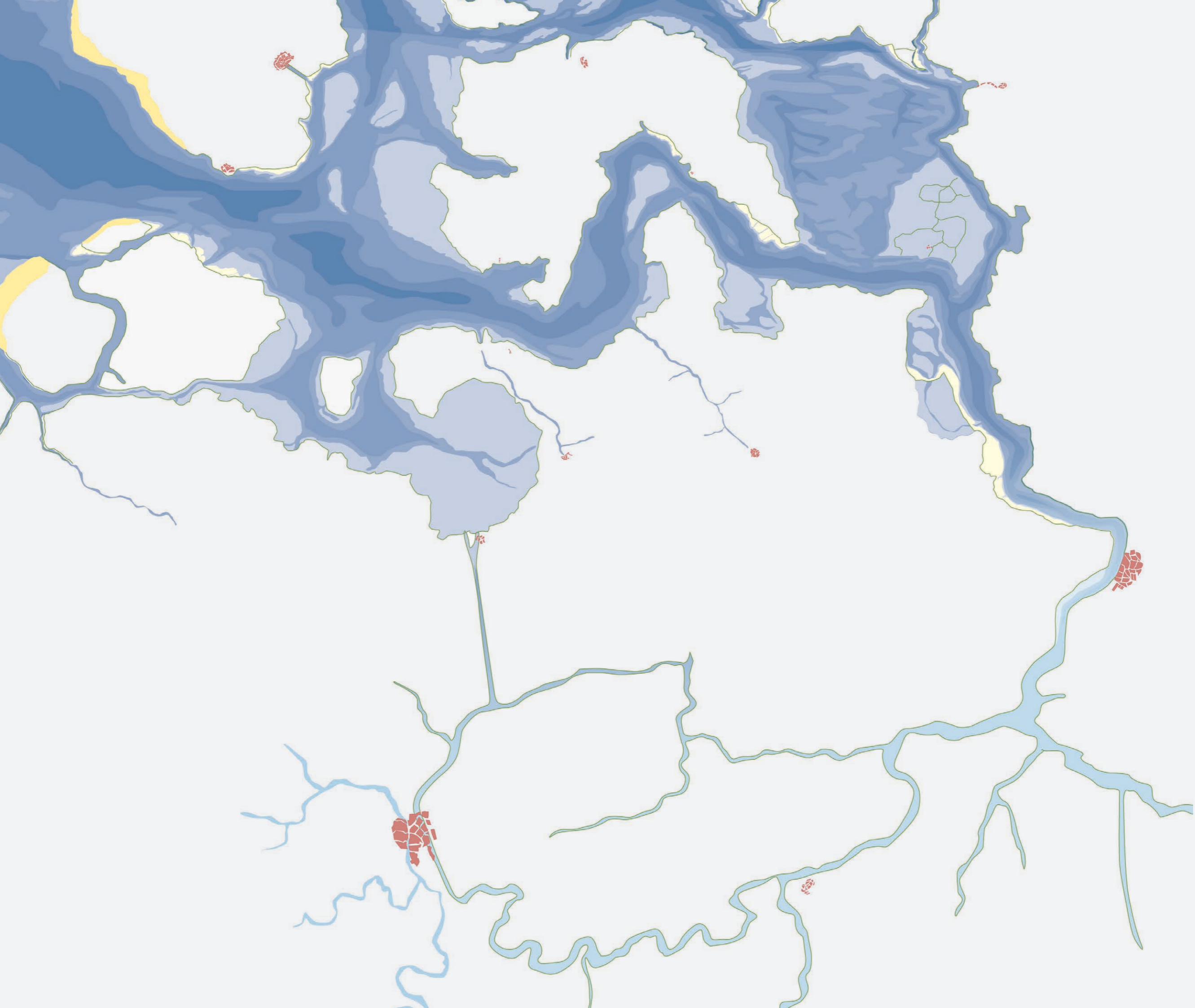
Na ca. 800 vindt er verandering plaats. De zee-Invloed werd minder, waardoor er weer een natuurlijke afzetting van sediment kon plaatsvinden. Het getijdegebied dat op kaart 2 is weergegeven slibde geleidelijk weer op. Slikken en schorren groeiden aan en sommige delen van nieuw gevormde schorren bleven zowel bij eb als bij vloed droog. De situatie rond 1100 is op kaart 3 weergegeven.

Vanaf deze tijd begonnen de bedijkingen van het schor en kwam een inpolderingsproces tot stand, dat duurde tot in de 16e eeuw.

Vooraf in de 14e en 15e eeuw is er op grote schaal land ingepolderd. Hoe deze inpolderingen er precies hebben uit gezien is voor een deel onbekend.







Kaart 4. 1573 – Grote stormvloeden 16e eeuw

Het inpolderingsproces had grote gevolgen voor het getijdenproces in het niet bedijkte deel van het estuarium. Door de bedijkingen was de komberging sterk verminderd en waardoor de maximale stormvloedhoogten sterk konden stijgen. Daarnaast klonk het bedijkte land in, zeker als een veenbodem aanwezig was. Dit gebeurde als gevolg van de ontwatering die de mens in de polders had aangelegd. Ook het zoutwinningsproces uit de veengrond dat ook toen nog plaatsvond verlaagde het land verder.

Na de Romeinse tijd zijn er steeds meer overstromingen mogelijk, waarschijnlijk veroorzaakt door eerdere ontginning en bewerking van het vruchtbare land. Dit naast de transgressie van de zee door de stijgende zeespiegel.

De rampen werden toen vooral gezien als een ‘natuurverschijnsel’ of als ‘de straffende hand van God’. Men had er destijds gewoon geen idee van dat het land ten opzichte van de onbedijkte toestand zoveel was gezakt. Daarnaast speelde ook mee dat het onderhoud van dijken door een gebrekkige waterschapsorganisatie niet altijd op orde was.

Vooraf in de 16e eeuw was er sprake van een groot aantal stormvloeden :

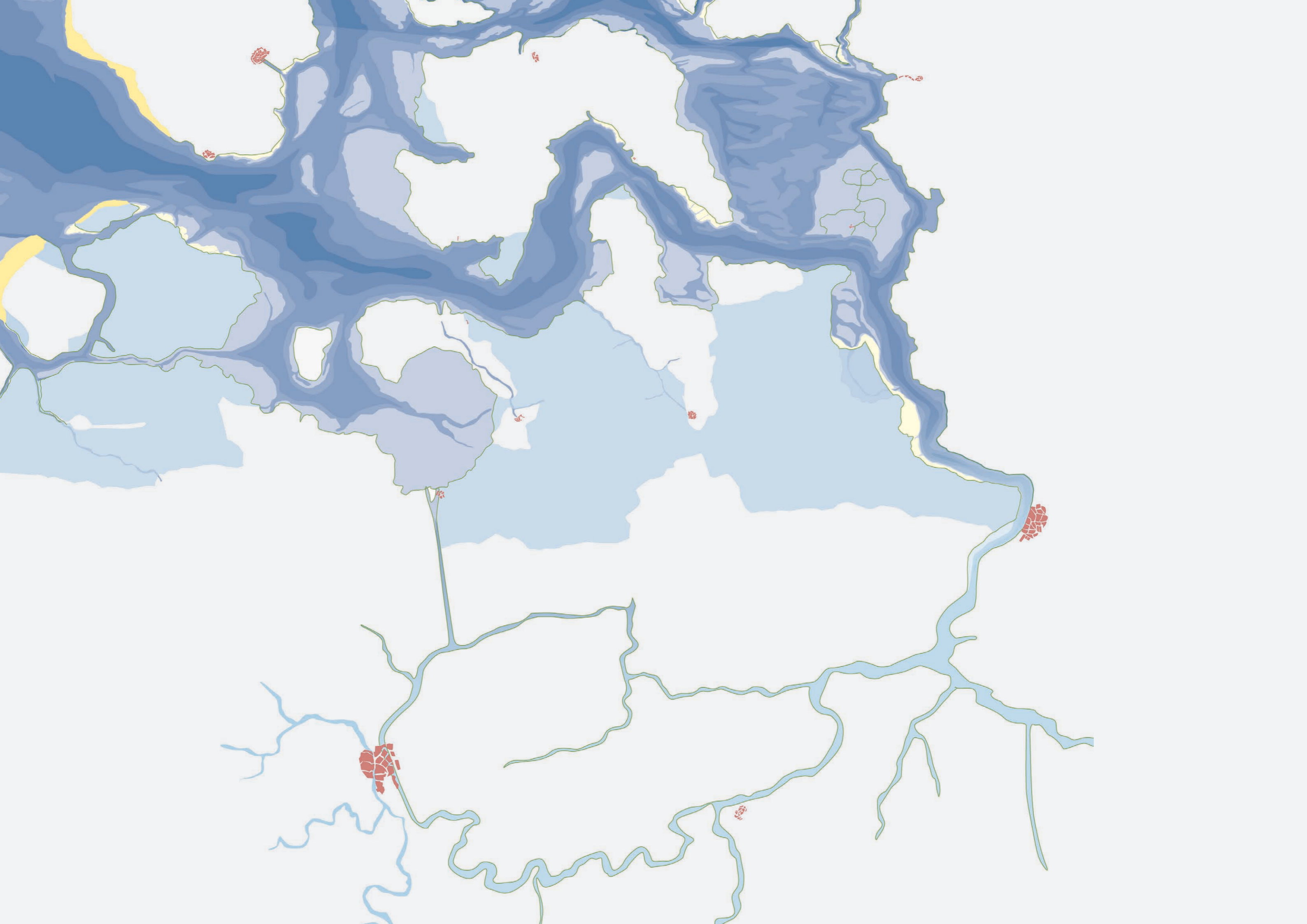
- 5 november 1530 ‘St Felix quade Saterdag’. Grote delen van Zeeland en Vlaanderen, Noord-Beveland, Sint Philipsland en oostelijk Zuid-Beveland overstroomden, met uitzondering van de stad Reimerswaal. Latere pogingen tot herdijkingen strandden door nieuwe stormvloeden.
- Allerheiligenvloed 1532 (nekslag voor het Verdrongen Land van Zuid-Beveland)
- St. Pontiaansvloed 1552 (laatste inwoners Reimerswaal trokken in 1631 weg naar Tholen)
- Allerheiligenvloed 1570 (de laatste grote vloed in deze lange periode van natuurgeweld en overstromingen)

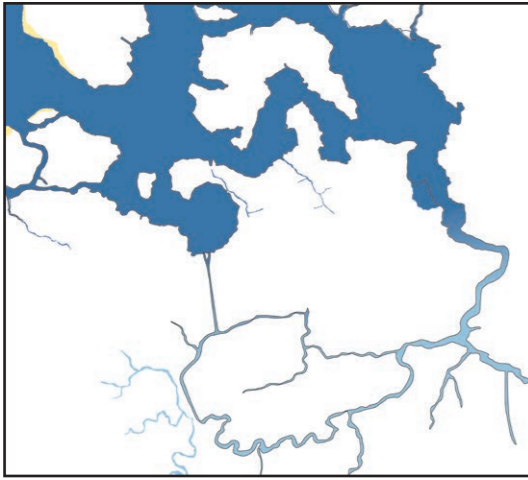
Op kaart 4 is de maximale omvang van de stormvloeden te zien. Grote delen van Zuid-Beveland zijn verloren gegaan. Zowel aan de west- als aan de oostkant (respectievelijk het land van Borssele en het Verdrongen Land van Zuid-Beveland). Ook het eiland Noord-Beveland verdween geheel van de kaart; het eiland is voor ongeveer zeventig jaar geheel onder invloed van eb en vloed gebleven. Het westen van Zuid-Beveland moest langer op herdijking wachten en een groot deel van oostelijk Zuid-Beveland is tot op de dag van vandaag verdrongen land. Dat wil niet zeggen dat er niet geprobeerd is meer land van oostelijk Zuid-Beveland terug te winnen. Daar waren twee redenen voor. In de eerste plaats het tegengaan van de verzanding van de scheepvaartweg van Antwerpen naar het noorden, naar Holland, het Rijnland en de gebieden langs de Maas. In de tweede plaats de grotere revenuen die bedijkt land kan opbrengen.

In het centrale deel van Zeeuws-Vlaanderen gingen grote delen van het land al eerder verloren. Tijdens stormen van 1375/1376 en 1404 (1e St. Elisabethsvloed) is het gebied van de Braakman al vergaand vergroot. Uiteindelijk reikte de Braakman tot vrijwel aan Axel. Te midden van dit uitgebreide waddenlandschap hield alleen het eiland van Biervliet stand.









water en land/dijken 1573

Kaart 5. 1576 – Militaire inundaties

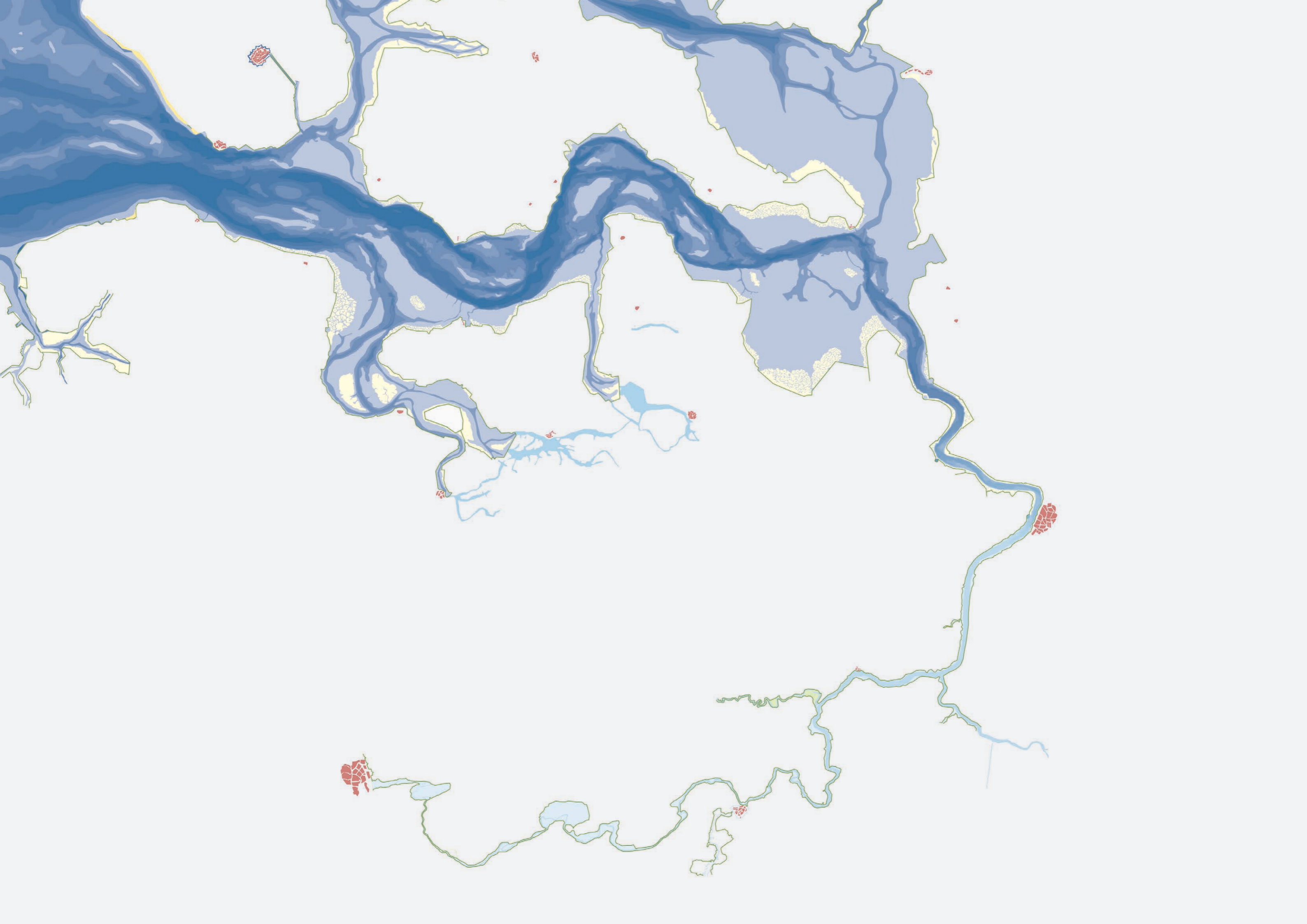
De door de stormvloeden ontstane situatie werd in Zeeuws-Vlaanderen nog eens versterkt door een groot aantal omvangrijke militaire inundaties gedurende de Tachtigjarige Oorlog. De maximale omvang van de militaire inundaties is weergegeven op kaart 5.

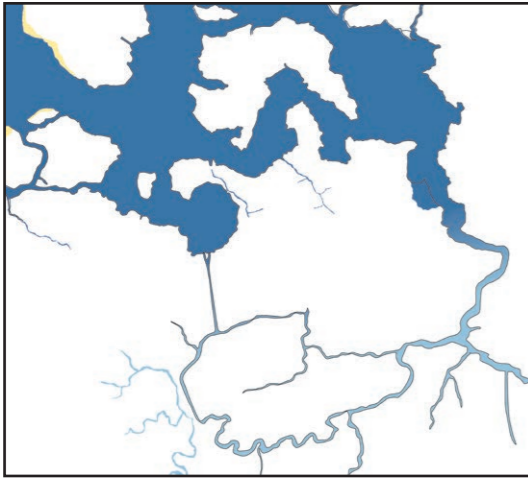
De inundaties werden slechts zeer geleidelijk weer ongedaan gemaakt. Herdijking vond mede om militaire redenen plaats, namelijk om versterkte steden met elkaar te verbinden. Tijdens het Twaalfjarig Bestand (1609-1621) begon men weer op grotere schaal in te polderen.

Aan weerszijden van de ontstane 'grens' werden verdedigingswerken gebouwd, de zogenaamde Staats-Spaanse linies. De inundaties uit de Tachtigjarige Oorlog hebben uiteindelijk geen onomkeerbaar effect gehad. De onderwaterzetting van de toch al relatief hoog gelegen polders leidde slechts tot ondiep water.









water en land/dijken 1576

Kaart 6. 1817 – Landaanwinningen (Beautemps-Beaupré/ Ferraris)

Door het proces van continue (her)inpolderingen dat sinds het einde van de zestiende eeuw tot stand is gekomen is het areaal intergetijdengebied in ruim tweehonderd jaar tijd aanzienlijk in oppervlak verminderd. Dit geldt zowel de Zuid-Bevelandse zijde als de Zeeuws-Vlaamse kant.

Omdat deze kaart gemaakt is op basis van de zeer nauwkeurige kaart van Beautemps-Beaupré is de impressie die de kaart geeft met betrekking tot geulen, platen, slikken en schorren relatief betrouwbaar.

Het Sloe is van een gebied met het karakter van een zee verkleind tot een relatief smalle geul die weliswaar nog in open verbinding staat met het Veerse gat. Hetzelfde geldt voor de oostkant waar het Kreekrak door de inpoldering van de Reigersbergsche Polder aanzienlijk kleiner is geworden, maar ook hier staat het systeem van de Westerschelde nog in open verbinding met de Oosterschelde. De kom van de Oosterschelde (het nog resterende deel van het Verdrongen Land van Zuid-Beveland) vormt tezamen met het Land van Saeftinghe (dat dan nog veel groter is dan in de huidige situatie) één groot aaneengesloten waddenachtig landschap. Slikken domineren hier bij laag water het landschapsbeeld. Schorren komen slechts aan de randen van het gebied voor.

Aan de (Zeeuws-)Vlaamse kant is te zien dat het Zwin gedeeltelijk en de overige geulen in het westelijke Zeeuws-Vlaamse landschap geheel zijn ingepolderd. Ook de omvang van de Braakman is aanzienlijk kleiner geworden. Het Hellegat dat was ontstaan gedurende 16e-eeuwse inundaties is nog gedeeltelijk aanwezig. Het Hellegat vormde eerder de toegang tot de zeehaven van Hulst.

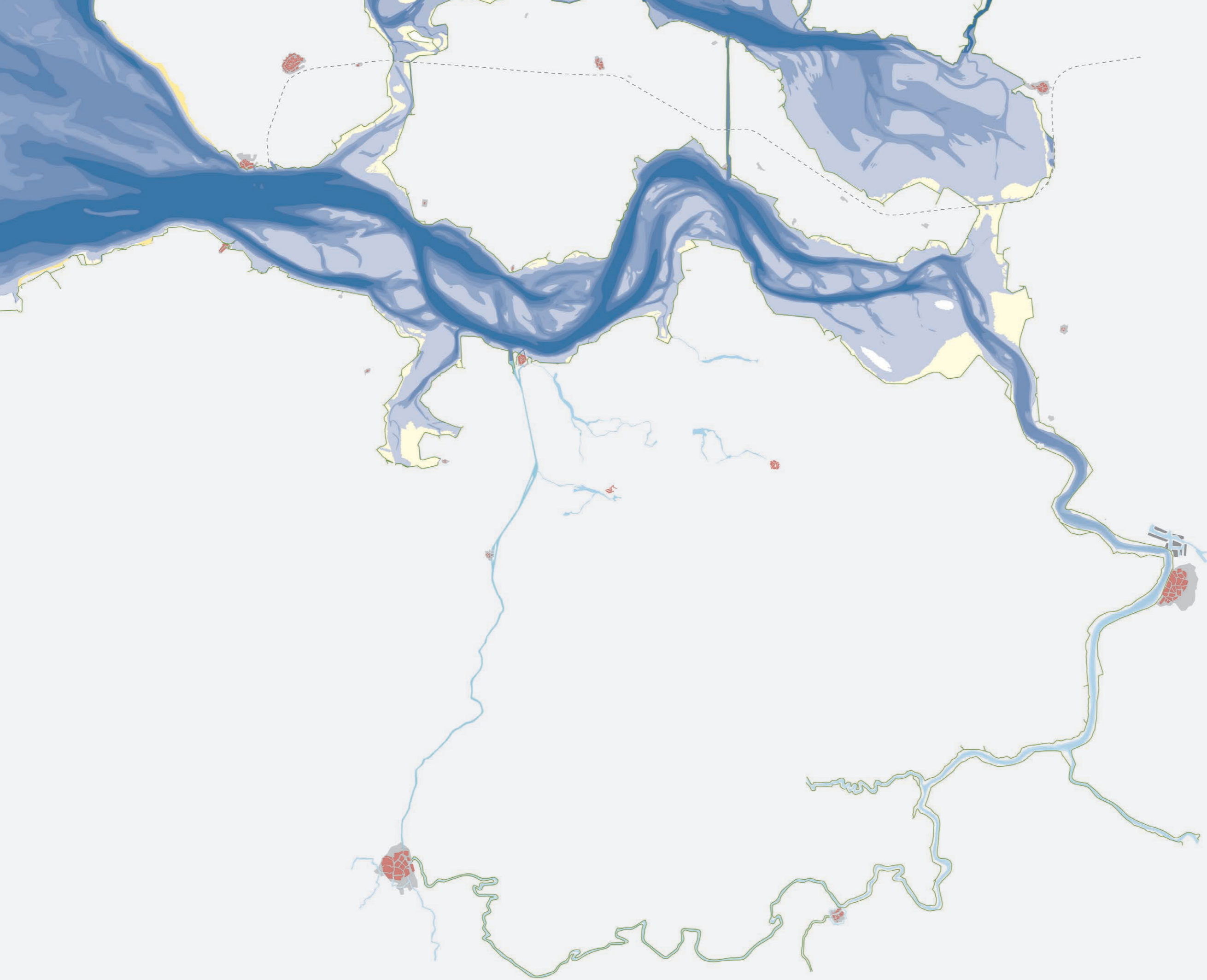
Alle zeearmen die aan de Westerschelde gekoppeld zijn, kenmerken zich door de aanwezigheid van één of meerdere diepere geulen. De Westerschelde zelf is grotendeels een meergeulige zeearm, met aan de westkant veel minder grote platen dan in de huidige situatie.

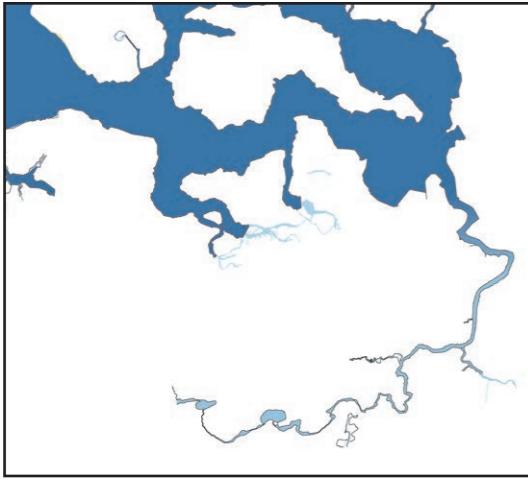
De natuurlijke hoofdgeul van de Westerschelde meandert door het bekken. Aan de westkant bevindt de hoofdgeul zich aan de noordkant (aan de zijde van Borssele). Hierna buigt de hoofdgeul af naar de zuidkant, nabij Terneuzen, waarna de geul in noordelijke richting langs Hoedekenskerke aan de Bevelandse kant verder in oostelijke richting gaat. Pleistocene zandruggen met een harde ijzerhoudende kern in het oostelijk gedeelte van de Westerschelde hebben daar een belangrijke bijdrage geleverd aan het meanderende karakter van de zeearm.

Het zoute water dringt bij vloed tot net ten zuiden van de Doelpolder het estuarium binnen. Hier bevond zich toen dus de overgang tussen het zoute en het zoete deel van het systeem.









water en land/dijken 1817

Kaart 7. 1900 - Verdergaande landaanwinningen

De belangrijkste menselijke systeemingreep die op deze kaart te zien is, betreft de afdamming van zowel het Sloe als de Kreekrak. Dit is niet gebeurd om waterhuishoudkundige redenen maar vanwege de aanleg van de spoorlijn van Bergen op Zoom naar Vlissingen (de Zeeuwse lijn) die tussen 1863 en 1873 in fasen in gebruik is genomen. Oorspronkelijk zou met het oog op de scheepvaart een brug in de dam worden opgenomen. Dit plan werd verlaten toen het Kanaal door Zuid-Beveland werd gegraven. Dit kanaal dateert uit 1866. De Sloedam kwam gereed in 1871. Overigens waren zowel het Sloe als het Kreekrak voor de aanleg van de beide dammen al zodanig verzand dat scheepvaart met kleine schepen alleen met hoogwater mogelijk was.

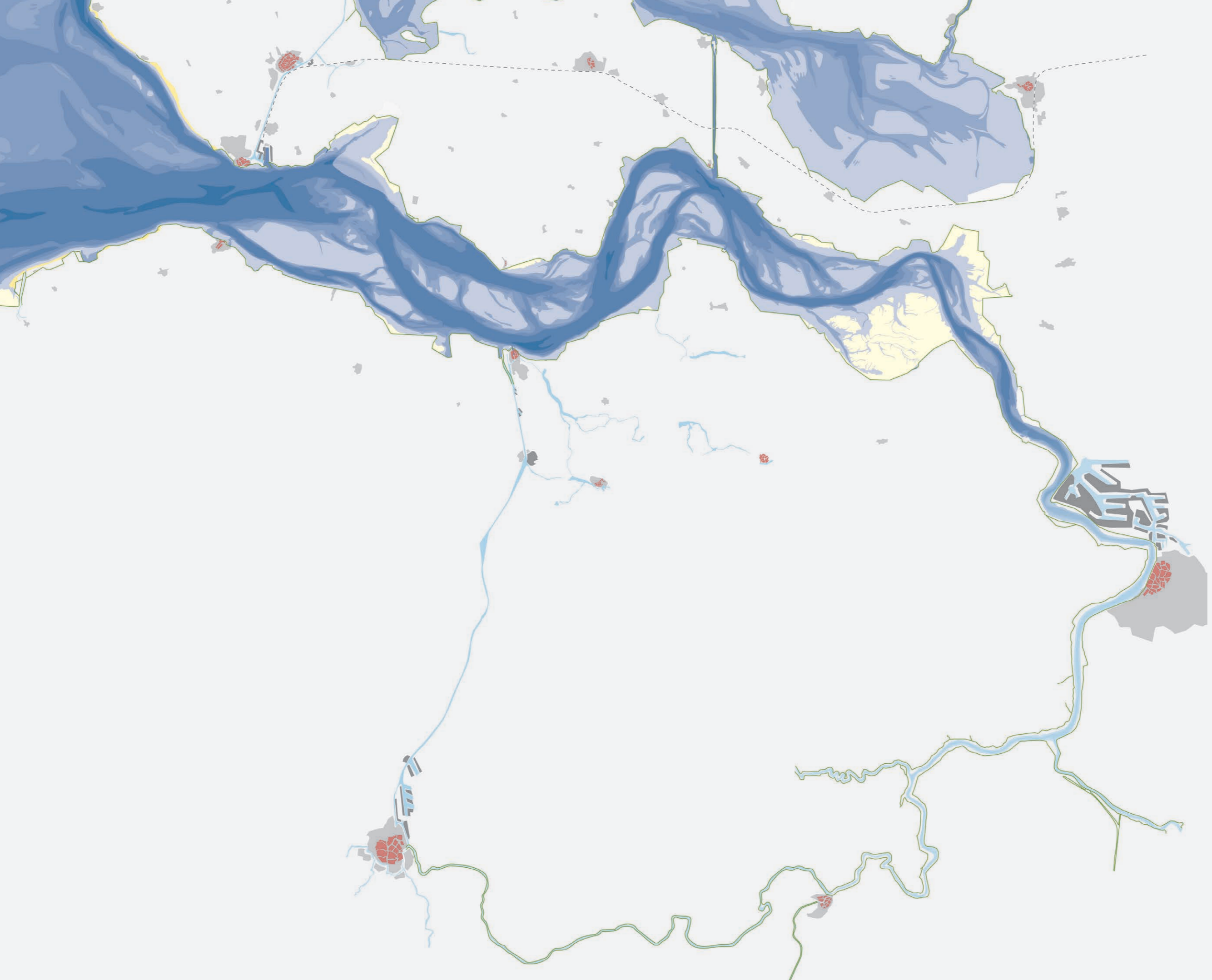
De kaart van 1900 laat een Westerschelde zien met een sterk meergeulen-karakter en nog drie grote vertakkingen: Sloe, Kreekrak en de Braakman(het Hellegat is dan inmiddels ingepolderd). De platen worden over het algemeen ingesneden door kleinere vertakkingen van het geulensysteem. De Braakman beschikt over één diepere geul die tot ca. vijf kilometer landinwaarts reikte. Langs de randen van de Braakman kwamen slechts beperkt schorren voor. Het grootste schor lag in de uiterste zuidoostpunt van de zeearm juist ten westen van de Kleine Stelpolder en de Mosselpolder. Deze polders liggen direct ten westen van Philippine. Ook langs het Sloe waren de langs de rand aanwezige schorren over het algemeen niet omvangrijk.

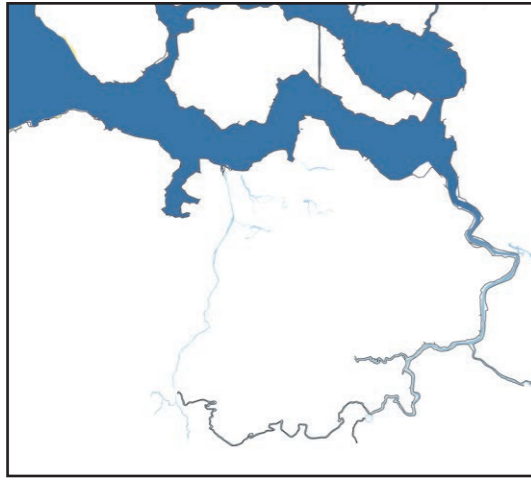
Saeftinghe was toen, net als op kaart 6, voornamelijk één groot uitgestrekt slikkengebied, waar slechts aan de randen sprake was van schorvorming. Het grootste aaneengesloten schor (ca. 600 ha) ligt ten westen van Zandvliet in de kom van de Oosterschelde.

Ten opzichte van kaart 6 zijn er in het westelijk deel van het bekken veel grotere platen aanwezig. De meeste platen kenmerken zich door de aanwezigheid van zogenaamde kortsluitgeulen die de platen als het ware segmenteren.









water en land/dijken 1900

Kaart 8. 1952 – Situatie vlak voor de Ramp

Een vergelijking met kaart 7 leert dat de platen in vijftig jaar op veel plaatsen van vorm en locatie veranderden. Ook is goed te zien dat sommige geulen ook migreerden. Dat geldt vooral voor de vloedgeulen die meestal het karakter van een nevengeul hebben naast de diepere ebgeul. De diepere geulen blijven echter op beide kaarten min of meer op hun plek, tegen de dijklichamen aan. De Braakman is in 1952 afgedamd en als landbouwgebied in gebruik genomen. Hier zullen de nabijgelegen geulen in de zeearm de opvolgende decennia op gaan reageren. Ook bij Sloe en Kreekrak zijn in vergelijking met kaart 7 verdergaande inpolderingen te zien.

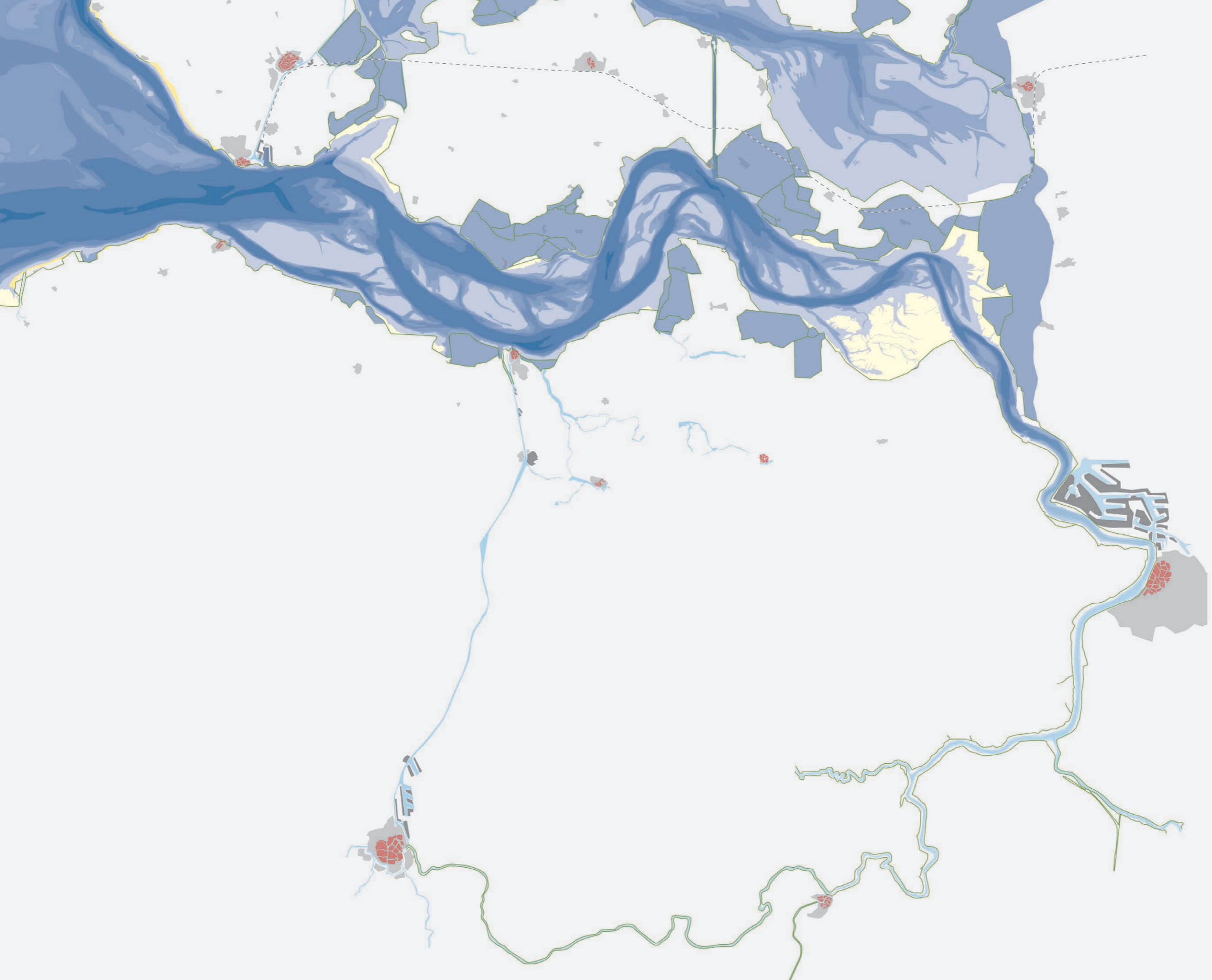
De opslibbing is bij een aantal gebieden in die vijftig jaar in een snel tempo gegaan. Dit is goed te zien aan de transitie die Saefthinghe heeft ondergaan. Van een grotendeels uit slikken bestaand gebied (kaartbeeld 1900) verandert Saefthinghe in een uitgestrekt schorregebied.

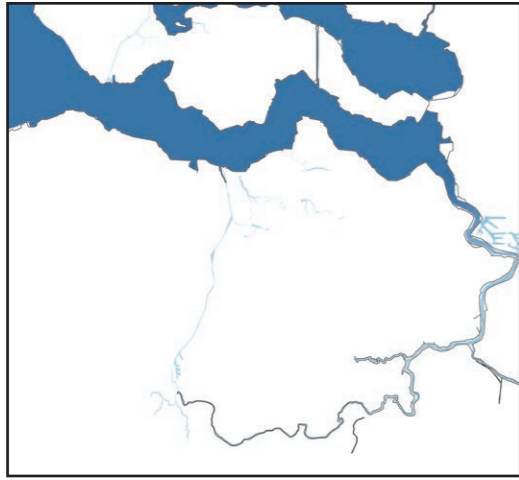
Saeftinghe heeft overigens in 1907 zijn huidige vorm gekregen, door de laatste herinpolderingen (met de Hertogin Hedwigepolder als allerlaatste).

In de Zeeschelde waren in 1900 grote bovenstroomse overloopgebieden (Meersen) aanwezig. Deze zijn in de vijftig jaar daarna verloren gegaan door bochtafsnijdingen.









water en land/dijken 1952

Kaart 9. 1953 - De Ramp

De watersnoodramp van 1953 kon plaatsvinden door de combinatie van een zware noordwesterstorm bij springtij met de slechte toestand van de dijken. Er waren meer dan 150 dijkdoorbraken, waarvan er zich 89 ontwikkelden tot grote stroomgaten en enkele zeer grote. Ruim 150.000 hectare land kwam onder water te staan. Behalve de menselijke slachtoffers (1836 mensen verloren het leven) verdronk er veel vee, werden zeer veel boerderijen, landarbeidershuizen, delen van dorpen en steden en de infrastructuur verwoest.

De ramp van 1953 leidde tot snelle en ingrijpende maatregelen en vormde de directe aanleiding tot de Deltawerken.

Op kaart 9 zijn de als gevolg van De Ramp geïnundeerde gebieden aangegeven.

Het Sigmaplan

Voor Nederland waren de overstromingen van 1953 aanleiding voor ingrijpende beschermingsmaatregelen, in Vlaanderen waren dat de overstromingen van 1976. In dat jaar zijn grote delen van de Schelderegio onder water gelopen, waarbij vooral het gebied bij Ruisbroek werd getroffen. Om herhalingen te voorkomen, lanceerde de overheid al in 1977 het Sigmaplan. De naamgeving is tevens een knipoog naar het Nederlandse Deltaplan. In 2005 werd het Sigmaplan aan de toen meest recente inzichten aangepast met betrekking tot klimaatverandering. Vernieuwend was dat de veiligheid ook werd verbeterd door de getijderivier meer ruimte te geven. Het Sigmaplan kon daardoor ook een belangrijke bijdrage leveren aan het bereiken van de Europese natuurdoelen voor Vlaanderen.

Het plan voorzorg in een verhoging en versteviging van de dijken, ontpolderingen en de aanleg van dertien gecontroleerde overstromingsgebieden. Deze gebieden zorgen ervoor dat, mocht het Scheldebekken veel water moeten verwerken in korte tijd, het water ook zijdelings opgevangen kan worden.

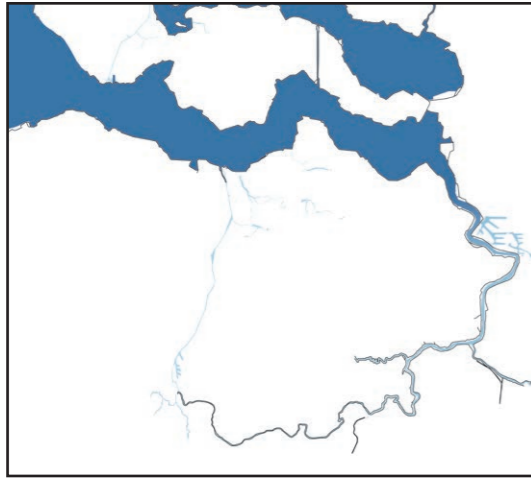
In Vlaanderen is nu ca. 645 km dijk op Sigmahoogte gebracht. Het grootste gecontroleerde overstromingsgebied Kruikeke-Bazel-Rupelmonde (600 hectare) is eind 2015 gereed gekomen. Dit overstromingsgebied maakt vanwege haar omvang en gunstige ligging het Zeescheldebekken in één klap vijf keer veiliger.

Op kaart 11 zijn de overstromingsgebieden van het Sigmaplan ingetekend.









water en land/dijken 1953

Kaart 10. 1980 - Stedelijke expansie en eerste Scheldeverdieping

Vanaf de jaren zestig komt de economische ontwikkeling in een stroomversnelling. Dit heeft zowel in Nederland als in Vlaanderen geleid tot de aanleg van grote zeehavens en industriegebieden langs de Schelde.

Bij Vlissingen werd besloten tot de aanleg van de Sloehaven en het omliggende industriegebied. Het eerste deel van dit gebied werd tussen 1961 en 1964 aangelegd. In 1961 werd begonnen met het uitbaggeren van de hoofdvaargeul, de huidige Sloehaven.

De groei van de Antwerpse haven komt al direct na de Tweede Wereldoorlog op gang. De Grote Doorsteek was een ambitieus plan dat voorzag in de uitbreiding van de dokkenhaven op de rechteroever, vanaf de Royerssluis in de richting van de Nederlandse grens. Voor deze havenuitbreidingen werd poldergrond uitgegeven en werden de polderdorpen Oosterweel, Wilmarsdonk, Oorderen en Lillo opgeheven.

Met de realisatie van het Schelde-Rijnkanaal in 1975 ging een door België lang gekoesterde wens in vervulling. Al in 1920 verzocht de Belgische regering Nederland om het Kanaal door Zuid-Beveland te vervangen door een directere verbinding tussen Antwerpen en het Rijngebied. Ook vanuit Duitsland was er vraag naar een dergelijk kanaal, ook om de Nederlandse monopoliepositie in de overslag van goederen met bijgevolg hoge tarieven, te kunnen doorbreken.

Op 13 mei 1963 werd het verdrag voor de aanleg van dit kanaal ondertekend. Ruim tien jaar later ging het pas open voor de scheepvaart. In het kader van de Deltawerken werd in de jaren 1980 de Oesterdam en de Markiezaatskade gebouwd en het Volkerak ingedamd. Hierdoor was het kanaal niet meer onderhevig aan getijden. Het Schelde-Rijnkanaal wordt gevoed met zoet Rijn- en Maaswater.

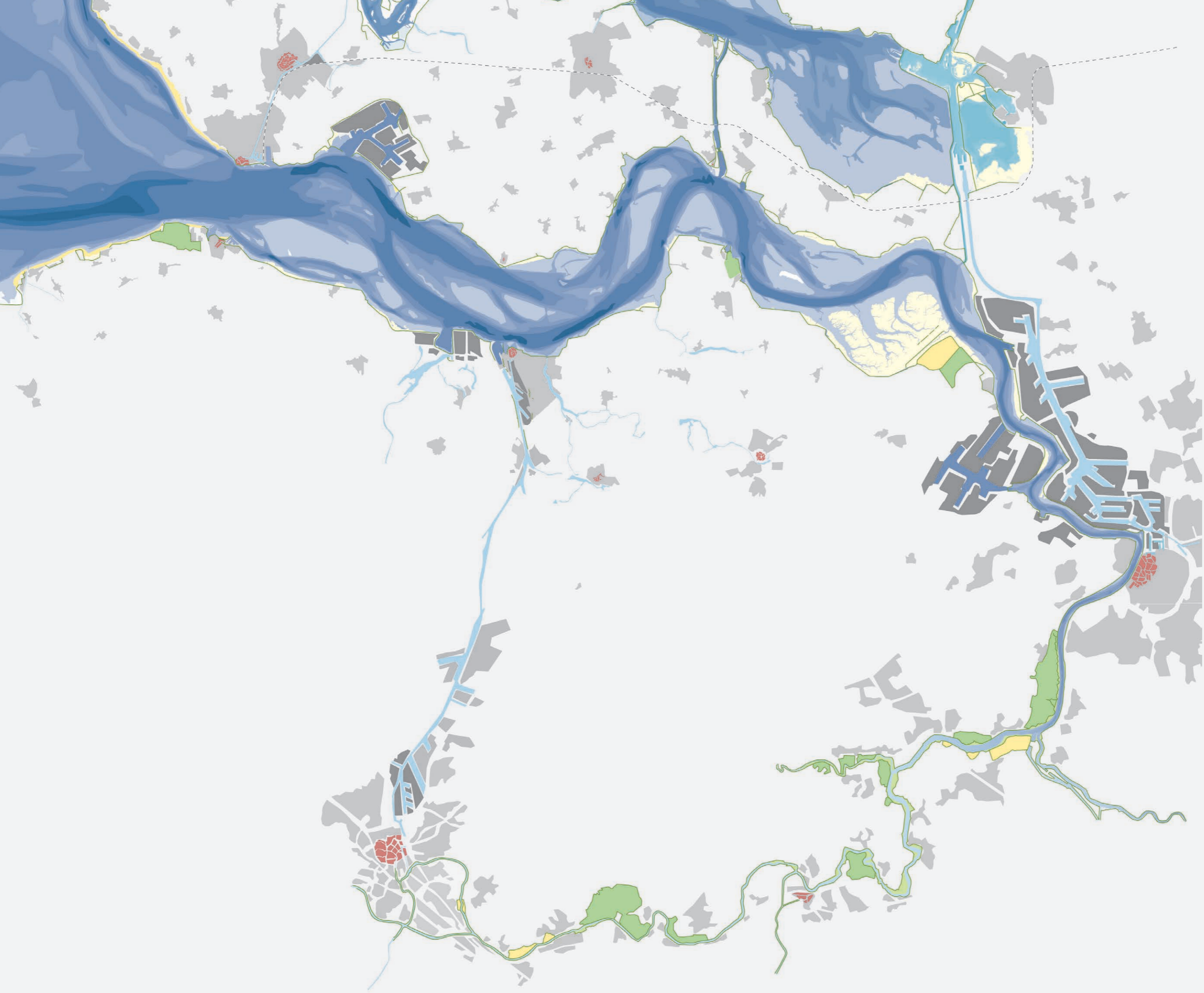
De Sloehaven is niet in een polder uitgebreid maar is in een voormalig intergetijdengebied gesitueerd. Het inpolderen van de zijgeulen Sloe, Kreekrak, Braakman heeft effect gehad op de hoofdstroom. Het 'vaarwater langs Hoofdplaat' (de nevengeul onder de Hoge Platen) wordt bijvoorbeeld steeds ondieper sinds het inpolderen van de Braakman.

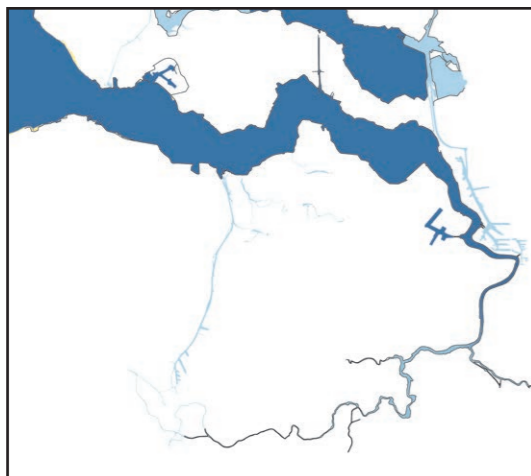
De eerste Scheldeverdieping is in de jaren zeventig uitgevoerd en was verreweg de grootste van de in totaal drie verdiepingen die er sindsdien zijn geweest. De kaart laat zien dat voornamelijk in het oostelijk deel van het estuarium het meergeulensysteem onder druk staat. De hier aanwezige nevengeulen zijn duidelijk minder diep geworden. De verdieping heeft er zeker aan bijgedragen dat de hoofdgeul in dat gebied geprononceerder is geworden. De veranderde stromingen hebben waarschijnlijk ook ertoe bijgedragen dat de platen hoger kunnen worden. In delen van enkele platen treedt nu ook schorvorming op.

Er zijn ook andere activiteiten die een bijdrage hebben geleverd aan de veranderingen. Hierbij gaat het om zandwinning en de gevolgde strategie voor de omgang met de baggerspecie. De individuele invloed van de componenten valt echter niet uit het kaartbeeld af te leiden.









water en land/dijken 1980

Kaart 11. 2010 – Delta- en Sigma plan en verdere Scheldeverdiepingen

Op de rechteroever groeide haven van Antwerpen nog door tot 1989. Toen kwam als laatste de Berendrechtsluis gereed.

Vanaf de jaren negentig breidde de haven zich ook uit op de linker Scheldeoever in westelijke richting met de Waaslandhaven. De Kallosluis werd geopend in 1990, de Kieldrechtsluis in 2016. Deze verdere expansie van de zeehaven- en industriegebieden is op kaart 11 ingetekend.

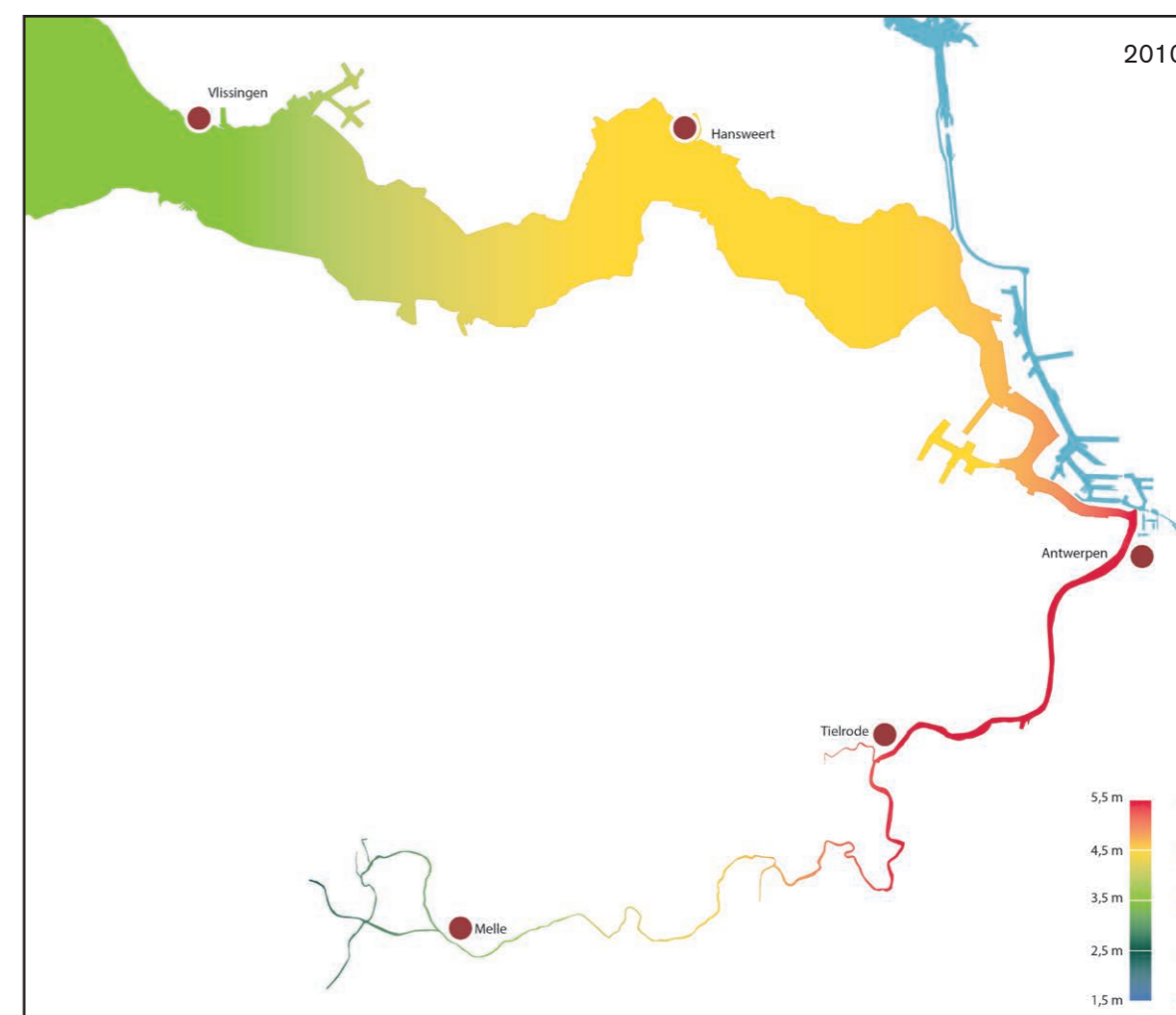
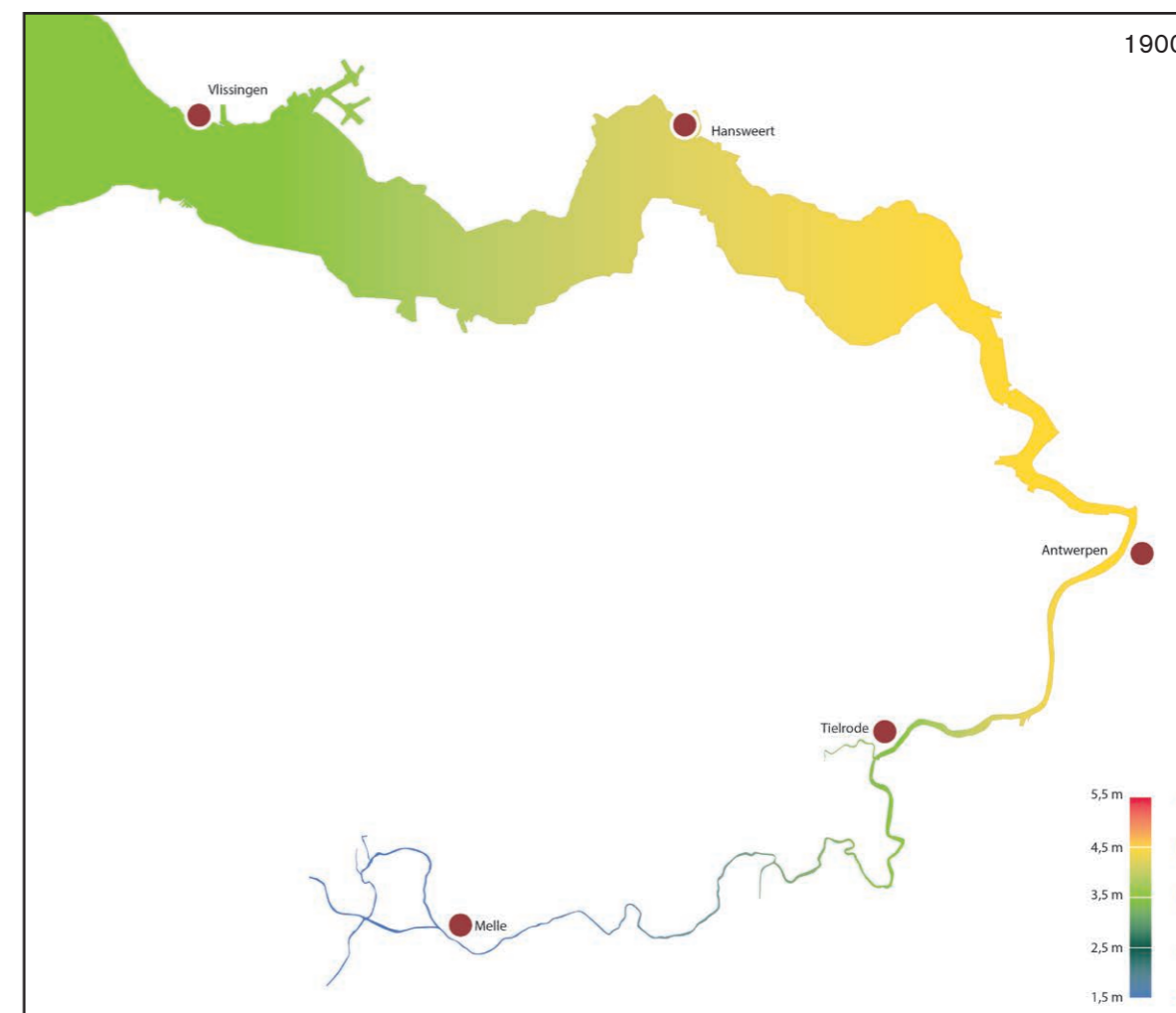
De overstromingsgebieden van het Sigmaplan zijn evenals de (voorgenomen) ontpolderingen bij Perkpolder en de Hedwigepolder ook op de kaart ingetekend. Hetzelfde geldt voor Waterdunen, nabij Breskens.

De overstromingsgebieden van het Sigmaplan hebben in 2013 waarschijnlijk ertoe bijgedragen dat de opeenvolgende stormtijden van 5 en 6 december geen ravage hebben aangericht.

In 1996 is de tweede Scheldeverdieping uitgevoerd en in 2010 de derde verdieping.

Er is reeds geconstateerd dat de platen vroeger bestonden uit meerdere kleinere platen. Door het aaneengroeien daarvan is het aantal platen sterk afgenomen. Daarmee verdwenen ook de 'kortsluitingsgeulen' grotendeels. Of dit geleid heeft tot een verminderde ecologische diversiteit in het gebied is een vraag die in het kader van deze studie niet kan worden beantwoord.

Ook in de Zeeschelde zijn verdiepingen uitgevoerd, nadat er eerst bochtafsnijdingen hadden plaatsgevonden. Die verdiepingen deden de invloed van de zee (onder meer merkbaar via de toename van de getijslag) toenemen. Het hoogwater werd hierbij hoger en het laagwater lager. Het tijverschil is ten opzichte van 1900 met meer dan een meter toegenomen. Zie hiervoor de afbeeldingen hiernaast. Ook de zoet-zoutovergang ligt thans veel meer landinwaarts, ongeveer nabij de monding van de Rupel. Door al deze veranderingen wijzigden ook de transporten van het slib. Dat wordt nu waarschijnlijk effectiever naar boven getransporteerd. De stromingen houden het (vooral bij lage zoetwaterafvoeren) daar als het ware gevangen. De stortstrategie van het slib kan dit effect versterken. Toenemend slib in het water geeft risico's voor de natuurwaarden.



Getijslag in Schelde estuarium in 1900 in vergelijking met 2010



5. SLOTBESCHOUWING

Een steeds strakker keurslijf voor de Schelde

Tot grofweg 1950 zijn de oeverlanden van de Westerschelde ingepolderd. De menselijke invloed heeft tot die tijd vooral effect gehad op de breedte van de zee-arm van het estuarium. Hoge slikken werden stelselmatig ingepolderd. Beschermd door een dijk kwam er op steeds meer plaatsen geen zee- of rivierwater meer over het land en werd het toegevoegd aan het agrarisch areaal. Na het vastleggen van de buitencontouren van het estuarium werd ook de hoofdgeul door verdiepingen en baggerwerkzaamheden gefixeerd. Ook in Vlaanderen sleutelde men aan de loop van de Zeeschelde. Bochten werden eerst afgesneden om vervolgens ook tot verdieping van het rivierbed over te gaan.

Samengevat werd eerst de verhouding tussen binnendijks en buitendijks en daarna de verhouding tussen bevaarbaar en onbevaarbaar gefixeerd. Het baggersediment werd naar andere delen van het systeem gebracht. De veranderingen in het Scheldesysteem zijn ingrijpend geweest. De getekende kaartbeelden brengen daarbij alleen de ruimtelijke, landschappelijke veranderingen tot expressie. Wat de exacte oorzaken en gevolgen van de gesignaleerde veranderingen zijn, hangt van een divers en ingewikkeld complex van factoren af. De getekende ruimtelijke veranderingen in de tijd zouden daarom ook uit oogpunt van hydrologie, morfologie en ecologie nader moeten worden geduid. Ook zouden achterliggende belangen van inpolderingen, verdiepingen, stortingsstrategieën en zandwinningsen nader kunnen worden beschouwd, zeker in het licht van klimaatveranderingen.

Mensen hebben gedurende eeuwen gebruik gemaakt van het natuurlijk opslibingsmechanisme. Een opvallende les uit de kaartenreeks is dat door de introductie van de harde grens tussen estuarium en land er al lange tijd geen gebruik meer wordt gemaakt van het slib om het land omhoog te laten groeien. Het slib wordt nu ervaren als een last. In het verleden was dit gemiddeld gesproken heel anders. De natuurlijke aanvoer van het slib zorgde ervoor dat het land meegroeide met het stijgende water en gaandeweg kon worden ingepolderd. Een logische gedachtegang is om na te gaan of er niet opnieuw nuttig met het aanwezige slib kan worden omgegaan. Een reeds bestaand idee om hiertoe wisselpolders te introduceren, waarin de zee (gecontroleerd en tijdelijk) polderland kan inunderen en hiermee voor opslibbing van laag land kan zorgen, is hiervan een voorbeeld.



Geconsulteerde experts

Literatuur

De volgende personen zijn in het kader van deze studie geconsulteerd. Dit gebeurde bij bijeenkomsten in Roosendaal (op 23 maart 2106) en in Antwerpen (op 15 juli 2016). Daarnaast is een deel van deze mensen nog een keer apart geconsulteerd.

Leo Adriaanse, Rijkswaterstaat (NL)
Greet de Block, Universiteit Antwerpen (B)
Hans-Lars Boetes, Rijksdienst Cultureel Erfgoed (NL)
Alexander van Braeckel, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (B)
Dick de Jong, oud medewerker Rijkswaterstaat (NL)
Vincent Klap, Provincie Zeeland (NL)
David Koren, Stichting Cultureel Erfgoed Zeeland (NL)
Adrie de Kraker, Historie de Kraker (NL)
Oswald Lagendijk, Deltares (NL)
Wil Lases, Adviseur Stichting Levende Delta (NL)
Julie Mabilde, Team Vlaams Bouwmeester (B)
Patrick Meire, Universiteit Antwerpen (B)
Yves Plancke, Waterloopkundig Laboratorium Borgerhout (B)
Tim Soens, Universiteit Antwerpen (B)
Marcel Taal, Deltares (NL)
Eric Taverniers, Waterloopkundig Laboratorium Borgerhout (B)
Bert Toussaint, Rijkswaterstaat (NL)
Peter Vos, Deltares (NL)

Literatuur

Braeckel, A. van, et al, Historische analyse van de Zeeschelde en haar getijgebonden zijrivieren, 19e eeuw tot heden, Instituut voor natuur- en bosonderzoek, Brussel 2007
Coen, I. De eeuwige Schelde, ontstaan en ontwikkeling van de Schelde Waterloopkundig Laboratorium, Borgerhout 2008
Kraker, A.M.J. de. De Westerschelde, een water zonder weerga... ,Kloosterzande 2002
Lases, W.B.P.M. Stroomgebied van de Honte, een veranderend beeld, december 2008
Meire, Patrick, et al, De Schelde, van bron tot monding, Brussel 2015
Vos & van Heeringen, De Holocene ontstaansgeschiedenis van Zeeland, 1997 en het TNO rapport
Vos, et al, De kustdelta van zuidwest-Nederland, 500 jaar terugblik, TNO 2002
Wilderom, M.H. Tussen Afsluitdammen en Deltadijken, deel 3 en 4, Vlissingen, respectievelijk 1968 en 1973

