

VERENIGD KONINKRIJK



Bron: esri

Algemeen

Het Verenigd Koninkrijk – officieel het Verenigd Koninkrijk van Groot-Brittannië en Noord-Ierland – ligt voor de noordwestkust van het Europese vasteland. Het Verenigd Koninkrijk bestaat uit vier landen: Engeland, Schotland, Wales en Noord-Ierland. Noord-Ierland is het enige deel van het Verenigd Koninkrijk dat een landgrens deelt met een andere staat, de Republiek Ierland. Afgezien van deze landgrens wordt het Verenigd Koninkrijk omgeven door de Atlantische Oceaan, met de Noordzee in het oosten, het Engelse Kanaal in het zuiden en de Keltische Zee in het zuidwesten. Het land heeft een oppervlakte van 24,2 Mha (miljoen hectare) met in 2022 een bevolking van 67,5 miljoen, of 2,79 personen per ha. Engeland is goed voor iets meer dan de helft van de

totale oppervlakte van Groot-Brittannië en Schotland voor iets minder dan een derde, waaronder bijna achthonderd eilanden, voornamelijk ten westen en noorden van het vasteland. Wales beslaat nog geen tiende van de totale oppervlakte (Wikipedia en United Nations, 2022).

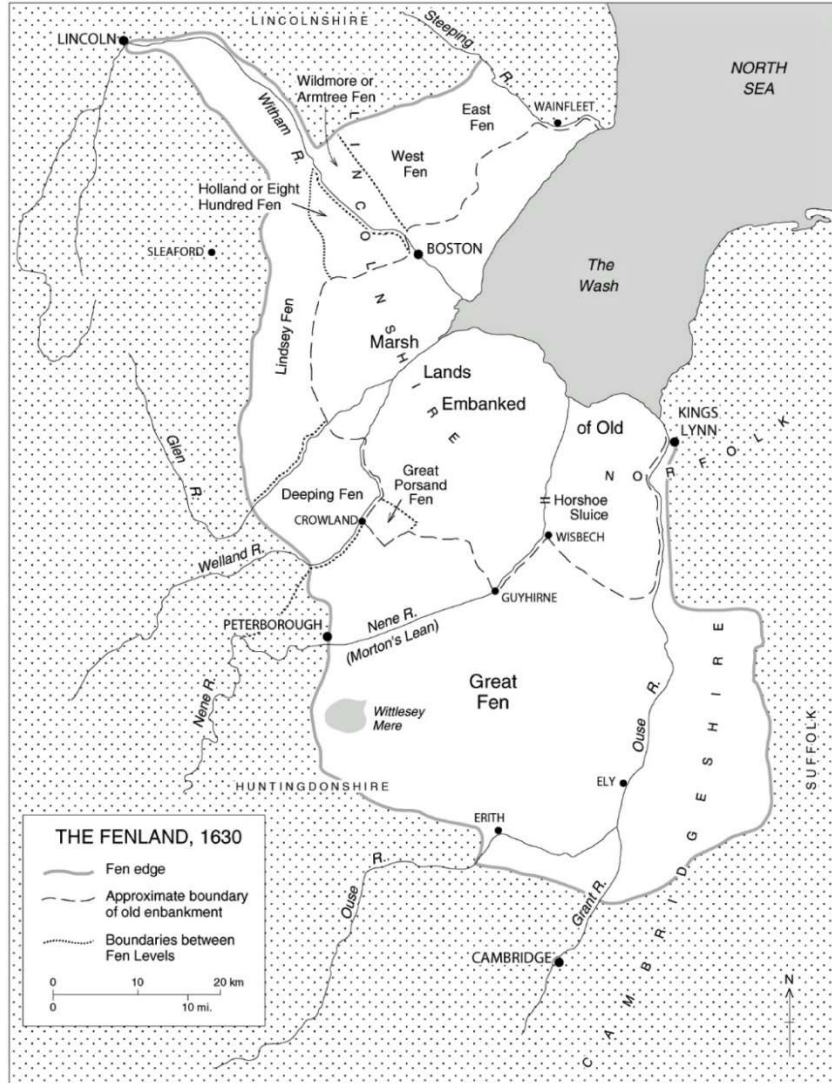
Klimaat en geografie

Het Verenigd Koninkrijk heeft een gematigd klimaat, met het hele jaar door overvloedige regenval. De overheersende wind komt uit het zuidwesten en brengt regelmatig perioden van mild en nat weer met zich mee vanaf de Atlantische Oceaan. De oostelijke delen zijn grotendeels beschermd tegen deze wind. Het grootste deel van de regen valt in de westelijke regio's. De temperatuur varieert met de seizoenen en daalt zelden onder de $-11\text{ }^{\circ}\text{C}$ of boven de $35\text{ }^{\circ}\text{C}$. Atlantische stromingen, opgewarmd door de Golfstroom, zorgen voor milde winters; vooral in het Westen, waar de winters nat zijn. De zomers zijn het warmst in het zuidoosten, het dichtst bij het Europese vasteland, en het koelst in het noorden. Zware sneeuwval kan in de winter en het vroege voorjaar in hoge gebieden voorkomen, en kan af en toe tot laag niveau, weg van de heuvels, neerdalen (bron: Wikipedia).

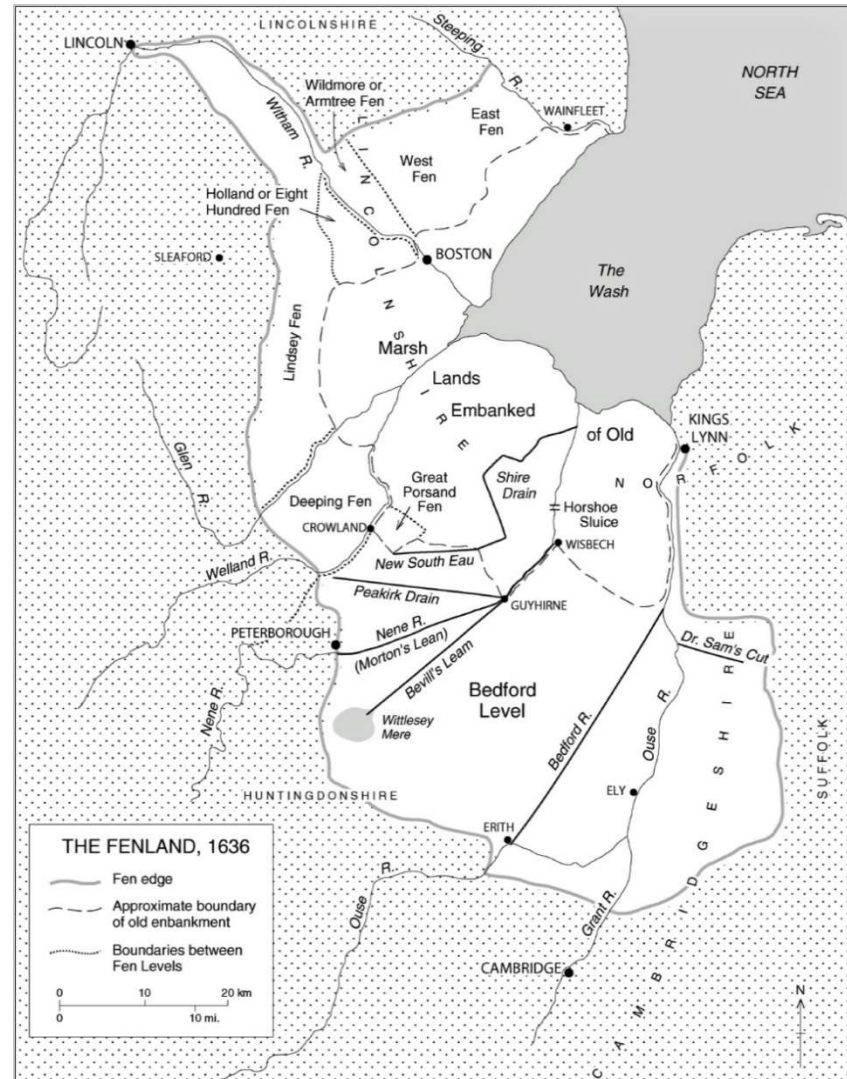
Het grootste deel van het land bestaat uit laaglanden. De belangrijkste rivieren zijn de Theems, Severn en Humber. Schotland is het meest bergachtige land. De topografie onderscheidt zich door de Highland Boundary Fault, die Schotland doorkruist van Arran in het westen tot Stonehaven in het oosten. De fault scheidt twee verschillende regio's; namelijk de Hooglanden in het noorden en westen en de laaglanden in het zuiden en oosten. Laaglanden – vooral de smalle strook land tussen de Firth of Clyde en de Firth of Forth, bekend als de Central Belt – zijn vlakker en herbergen het grootste deel van de bevolking, inclusief Glasgow. Noord-Ierland is overwegend heuvelachtig.

Williamson (2006) beschreef het verschil tussen moerassen (*marshes*) en Fens (*fens*) in het Verenigd Koninkrijk. Moerassen zijn gebieden met slib en klei aan de kust, meestal gelegen in voormalige estuaria of achter zandbanken en grind. Ze zijn meestal in de vroege middeleeuwen ingepolderd in de kwelders. Fens waren gebieden met veengrond, die meestal landinwaarts van de moerassen lagen. Ze stonden het grootste deel van de tijd onder water en bevatten over het algemeen geen nederzettingen. Ze werden voor het grootste deel gebruikt als gemeenschappelijk land door de gemeenschappen die er omheen woonden, of op eilanden daarbinnen. Knittl (2007) toonde de situatie van de Fens rond 1630 (Figuur 1a) en rond 1636 (Figuur 1b).

Williamson (2006) beschreef ook de rol van Nederlandse ingenieurs bij het inpolderen van de Fens, vooral van Cornelis Vermuyden die in 1621 naar Engeland lijkt te zijn gekomen om zijn zwager, Joachim Liens, te helpen bij zijn voorgestelde landaanwinningproject. Toen dit mislukte, werd Vermuyden ingezet voor het herstellen van een bres in de oevers van de rivier de Theems bij Dagenham. In 1626 kreeg hij de opdracht om de inpoldering van Hatfield Chase, een gebied van ongeveer 28.400 ha, en van het eiland Axholme (Korthals Altes, 1924 en 1925) uit te voeren. Het project werd geïnitieerd door koning James I, die grote eigendommen in Hatfield Chase bezat, en na zowel Nederlandse precedentes als de nieuwe regelingen vastgelegd in de General Drainage Act ontvingen de investeerders - van wie velen Nederlands waren - 9.877 ha van de ingepolderde gronden, waarvan Vermuyden zelf 1.843 ha ontving (Figuur 2).

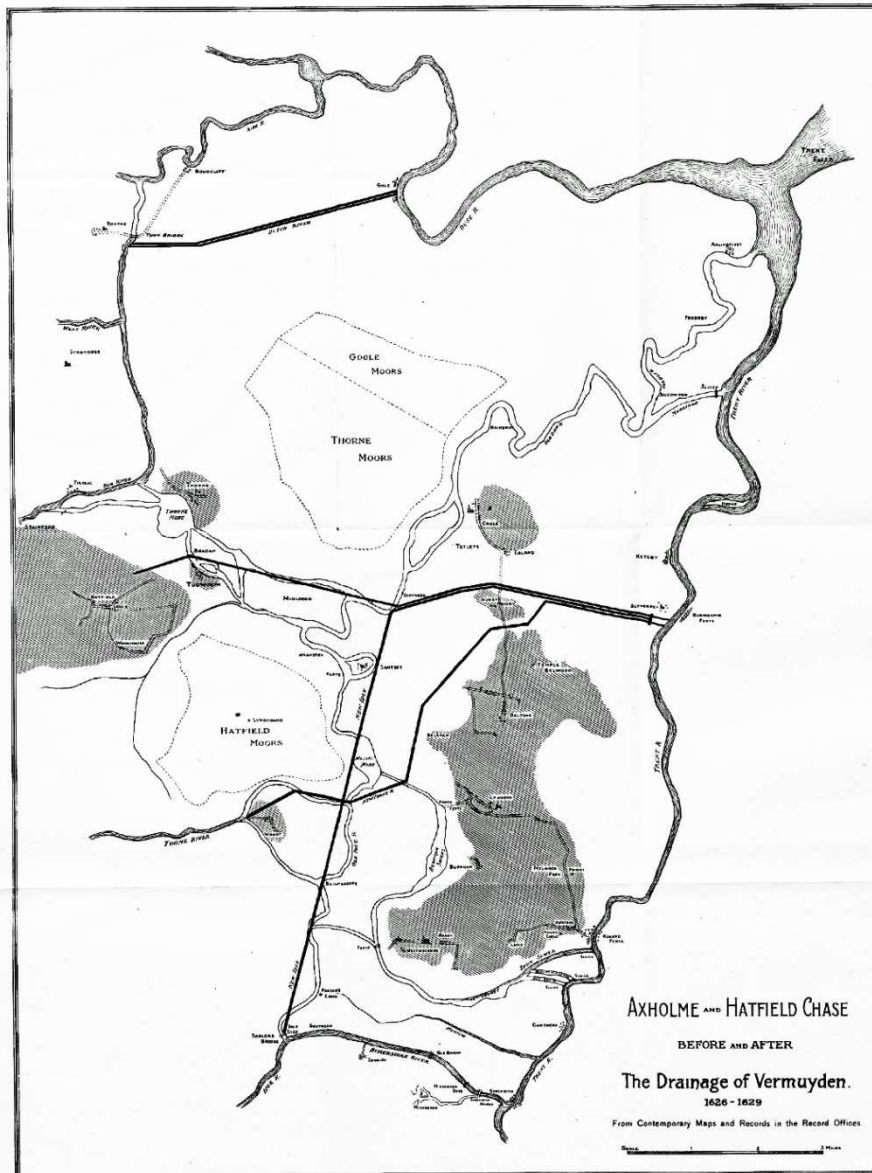


(a)



(b)

Figur 1. De Fens omstreeks 1630 (a) en 1636 (b) (Knittl, 2007)



Figuur 2. Isle of Axholme en Hatfield Chase voor en na de inpoldering door Vermuyden (Korthals Altes, 1924 en 1925)

De methoden die Vermuyden gebruikte waren vergelijkbaar met de methoden die hij later op het Great Level gebruikte. Er werden nieuwe kanalen gegraven en bestaande kanalen rechtgetrokken om de afvoer van de belangrijkste rivieren – de Don, Idle, Aire en Went – te versnellen. Bovendien werden overstromingsvlakten ingedijkt om overstromingen bij hoge afvoeren te voorkomen.

Het plan veroorzaakte aanzienlijke tegenstand van de lokale bevolking, en de technische werkzaamheden – vooral de aanleg van een nieuwe loop voor de rivier de Don, in plaats van de verschillende oorspronkelijke kanalen die door de Fens kronkelden – waren duur, zodat het project in financiële termen geen succes was. Het vestigde echter wel de reputatie van Vermuyden in Engeland als waterafvoer ingenieur en leverde hem een ridderorde op van koning Charles I, de opvolger van koning James I. Omstreeks 1634 werden op de ingepolderde gronden werden nieuwe boerderijen gebouwd. Tot de kolonisten behoorden protestantse gezinnen die als religieuze vluchtelingen uit Nederland kwamen.

In 1629 vroeg de Privy Council Vermuyden om een plan voor te bereiden om het Great Level van de Fens droog te leggen (Williamson, 2006). Het lijkt erop dat ze aanvankelijk overwogen een contract met Vermuyden zelf te sluiten, maar uiteindelijk een contract sloten met Francis, de vierde graaf van Bedford, die aanzienlijke bezittingen in de omgeving had. Het was als gevolg van de betrokkenheid van de graaf en die van zijn zoon, de eerste hertog van Bedford, dat het Great Level na verloop van tijd de

alternatieve naam Bedford Niveau kreeg. Vermuyden was zowel directeur van de werken als een belangrijke investeerder. In 1634 werd begonnen met de werkzaamheden aan de verschillende onderdelen van het waterafvoer systeem. Over de beste manier om de kwaliteit van de waterafvoer in de Fens te verbeteren bestonden verschillende meningen. Men was het er algemeen over eens dat het kronkelende karakter van de rivieren ervoor zorgde dat ze tijdens winterse overstromingen over het omringende land konden stromen, en dat dit probleem nog werd verergerd door het feit dat hun uitmondingen in de zee vaak verstopt waren met sediment. Sommigen, waaronder de Nederlandse ingenieur Jan Barents Westerdike, geloofden dat een grondige opschoning en indijking van de belangrijkste rivieren een oplossing zou zijn. Dit zou ervoor zorgen dat het water met grotere snelheid stroomde, waardoor de kanalen en uitwateringsluizen goed uitgeschuurd en open bleven. Tegelijkertijd zouden de rivieren, zelfs tijdens de winter, binnen hun loop worden gehouden door de aanleg van stevige dijken. Anderen pleitten voor meer radicale verbeteringen, gebaseerd op het idee dat het verhogen van de snelheid van het water door de waterlopen, door ze recht te trekken of samen te voegen, of beide, het risico op overstromingen zou afnemen en de uitwateringsluizen goed schoon zou houden. Vermuyden was deze laatste mening toegedaan, en het belangrijkste kenmerk van zijn plan was de Seventy Foot of Bedford (later de 'Old Bedford') rivier, die zo'n 32 km volledig recht liep, 21 meter breed was en diende om de afvoer van de rivieren om te leiden. de meanderende rivier de Ouse van Earith, net binnen Huntingdonshire, naar Denver in Norfolk. Het verkortte de loop van de rivier met ongeveer 20 km, en de oude loop bleef achter als een kleine afvoerwaterloop. Daarnaast werd een aantal nieuwe hoofd afwateringskanalen aangelegd, waarvan de langste Beville's Leam en de Peakirk Drain waren. Er waren talloze kleinere afleidingen, sluizen en afleidingskanalen. De dijken langs de grote waterlopen bestonden aanvankelijk uit veen, samen met een deel van de klei die eronder lag, maar de oevers erodeerden vaak onder druk doordat het veen uitdroogde, en er moesten later uitgebreide reparaties worden uitgevoerd, waarbij alleen klei werd gebruikt. In 1637 werd verklaard dat het project voltooid was en dat het Great Level ingepolderd was. Maar de nieuwe werken waren slechts gedeeltelijk succesvol. Er was aanhoudend verzet van de lokale bevolking, met rellen en sabotage van de nieuwe werken tot gevolg. Hun bezwaar betrof niet zozeer de werken voor waterafvoer op zich als wel het feit dat door de toewijzingen aan de avonturiers de oppervlakte van de gemeenschappelijke grond die voor hen beschikbaar was, verkleinden. In 1638 verzamelden zich bijvoorbeeld zo'n veertig of vijftig mannen in een fen genaamd Whelpmoor, gemeenschappelijk voor Ely en Downham, om de sloten te vernietigen die waren aangelegd om hun moerasgebied af te sluiten van het gemeenschappelijke land. Grote gebieden bleven onder invloed van overstromingen en over het algemeen werd de situatie als onbevredigend beschouwd. Charles I benoemde in 1638 nog een Commissie van Afvoeren om in Huntingdon zitting te nemen. Deze oordeelde dat de graaf van Bedford en zijn medewerkers hun verplichtingen niet waren nagekomen: Charles nam zelf de functie van hoofd ondernemer van het plan over en Vermuyden aanvaardde een ambt onder hem (Williamson, 2006 en Schouwenars, 2019). Vermuyden bereidde een verhandeling voor over het inpolderen van de grote Fens, die zijn ideeën bevatte om de situatie op het Great Level verder te verbeteren, maar het uitbreken van de Burgeroorlog in Engeland schortte alle verdere werkzaamheden op. Knittl (2007) heeft in detail de verschillende besluitvormingsstappen met betrekking tot dit project beschreven. Ze zette vraagtekens bij de rol van Vermuyden in de inpoldering van Bedford Level. Het is echter moeilijk te zien waar zij afwijkt van de beschrijving door Williamson (2006) zoals hierboven samengevat.

Korthals Altes (1924 en 1925) beschreef dat Vermuyden in 1630 Malvern Chase en 1620 ha (4000 acres) in Sedgemoor verwierf. Beide gebieden werden door hem ingepolderd.

Williamson (2006) beschreef dat in 1649 de aandacht zich opnieuw richtte op waterafvoer kwesties. Er werd een wet aangenomen die William, de vijfde graaf en de eerste hertog van Bedford en zijn medewerkers machtigde de werkzaamheden voor de waterafvoer te hervatten. De bedoeling was om het land in te polderen, niet alleen voor verbeterd weiland, maar ook voor bouwland. De Level was verdeeld in drie delen, het Noord, Midden en Zuid Level, die elk een eigen Raad van Commissarissen kregen. Vermuyden had opnieuw de leiding over de werken, al kreeg hij te maken met een vaak vijandig bestuur van avonturiers en met de ongewenste tussenkomsten van zijn rivaal Jan Westerdike. De belangrijkste creatie van Vermuyden in deze tweede fase van activiteit was de aanleg van de Hundred Foot Drain, of New Bedford River, die min of meer parallel liep aan de Old River. Aan de buitenranden van beide werden behoorlijke dijken aangelegd, waardoor uitgestrekte uiterwaarden ontstonden waar in tijden van winterse overstromingen het water van de Midland rivieren kon worden geborgen. Er werden

ook verschillende andere waterlopen aangelegd, vooral binnen het gebied van het Middle Level, met name de Forty Foot of Vermuyden's Drain en de Sixteen Foot of Thurlow's Drain. Ook werden verbeteringen aangebracht aan bestaande waterlopen. Parallel aan de oude middeleeuwse afvoer, Mortons Leam, werd een dijk opgetrokken om nog een uiterwaarde te creëren; De Denver sluis werd in 1653 gebouwd om te voorkomen dat de getijden de oude loop van de rivier de Ouse zouden bereiken; en er werden veel nieuwe wegen aangelegd. Er werd minder gedaan in het South Level, want Vermuydens belangrijkste voorstel voor dit gebied werd tijdens zijn leven niet uitgevoerd. Dit was voor een afgesneden kanaal dat rond de oostelijke rand van de Fens liep, waardoor het water van de rivieren Little Ouse, Wissey en Lark de Fens niet kon bereiken. Het idee werd bij een aantal daaropvolgende gelegenheden nieuw leven ingeblazen, maar werd pas uiteindelijk in 1964 uitgevoerd. In 1653 waren de werken voltooid en werd opnieuw geoordeeld dat het Great Level was ingepolderd. Na de restauratie van Charles I werden de wet van 1649 en de regelingen die daarin waren getroffen, bevestigd door een nieuwe wet. De overeengekomen 38.445 ha werd aan de avonturiers toegewezen in de vorm van blokken land van verschillende grootte, verspreid over de Fens. Veel van deze zijn nog steeds op de kaart te zien als afzonderlijke percelen met hun afvoeren anders georiënteerd dan die van de omliggende, latere Fens, en met de naam Adventurer's Fen, Land of Grounds (af en toe verschijnt de naam Undertaker's Fen). waren de mannen die het werk op zich namen, en niet de avonturiers die het kapitaal leverden). De werkzaamheden voor de waterafvoer waren nog niet geheel voltooid. Sommige activiteiten gingen door tot in de tweede helft van de 17e eeuw, met bijvoorbeeld de inpoldering van Soham Mere in 1664.

Hoewel het Great Level het meest uitgestrekte gebied van de Fens omvatte, omvatte het niet de kleinere veengebieden die verder naar het noorden lagen, de Noord-Hollandse Fens rond Boston en Deeping Fen tussen Spalding en Stamford. Hier vonden in de loop van de 17e eeuw soortgelijke activiteiten plaats, wederom onder leiding van Nederlandse ingenieurs. Hoewel er enkele grote afvoeren werden aangelegd, met name de 38 km lange South Forty Foot Drain, waren de technische werkzaamheden hier op een minder ambitieuze schaal en waren de verschillende plannen meer gefragmenteerd van karakter.

Dankzij de prestaties van Vermuyden en zijn landgenoten werd de toestand van de Fens, in landbouwkundig opzicht, sterk verbeterd, en hoewel het grootste deel van het land nog steeds voor begrazing werd gebruikt, werd een deel ervan geëxploiteerd als bouwland. Het succes van de waterafvoer van de Fens in de 17e eeuw mag echter niet worden overdreven. Het soort verbeteringen en veranderingen in het landgebruik bleven grotendeels beperkt tot grond in particulier bezit. In feite werd slechts een minderheid van de Fens daadwerkelijk ingepolderd, waarbij de delen werden toegewezen aan de ondernemers en avonturiers, en aan enkele vooraanstaande landeigenaren, of met instemming van de plaatselijke bevolking onder verschillende groepen verdeeld. Het merendeel bleef open gemeenschappelijke weidegrond, hoewel deze nu vaak werd toegewezen aan specifieke parochies in plaats van gedeeld te worden door vele parochies en, als gevolg van de werkzaamheden voor de waterafvoer, minder vatbaar voor ernstige overstromingen dan voorheen. Sommige gebieden waren nog steeds niet ontgonnen. Op lokaal niveau waren er veel problemen met de werken voor de waterafvoer, soms door onvoldoende investeringen, soms door aanhoudend verzet van de lokale bevolking en hun sabotage van de werken voor de waterafvoer. De North Hollands Fens bleven dus onvolkomen ingepolderd, terwijl in Deeping Den een voortdurende strijd tussen projectoren voor de waterafvoer en de lokale bevolking meer dan een eeuw duurde. Dit alles moedigde landeigenaren aan om zelfs de ingepolderde percelen als weiland te houden. Door de drainage uit de 17e eeuw bleef een groot deel van de Fens over als gemeenschappelijke begrazing, vaak slechts marginaal verbeterd, sommige delen volledig zonder waterafvoer, en zelfs binnen de ingepolderde en van waterafvoer voorziene eenheden leek verbeterd weiland de overhand te hebben gehad op de grondbewerking.

Binnen deze grenzen waren de 17e eeuwse waterafvoer plannen aanvankelijk succesvol. Tegen het einde van de eeuw verslechterde de toestand van de ingepolderde gronden echter. Toen het water eenmaal uit het veen was verwijderd, kromp het gestaag; terwijl op land dat werd geploegd en verbrand de turf wegwaaide en het oppervlak voortdurend werd aangetast door microbiële werking. Met opmerkelijke snelheid daalde het landoppervlak onder dat van de aangrenzende rivieren en afleidingen, vooral op het Great Level. De enige oplossing was het gebruik van paardenmolens of, gebruikelijker, windmolens om water uit de waterafvoer kanalen naar de aangrenzende waterlopen te tillen.

De technologie van bemaling door windmolens werd voor het eerst ontwikkeld in Nederland, waar windmolens voor waterafvoer ergens in de 14e eeuw werden geïntroduceerd en in de loop van de

15^e en 16^e eeuw op grote schaal werden toegepast (Schultz, 1992). In de 16^e eeuw verschenen ze voor het eerst in de laaglanden van Oost-Engeland. Het was echter pas door de ontwatering en de daaropvolgende inklinking van het veen dat de windmolens op grote schaal werden gebouwd. Verwijzingen naar de bouw van windmolens komen voor in archieven van de Bedford Level Corporation uit 1663 (Williamson, 2006). Er werd veelvuldig geklaagd over de overstromingen die ze in aangrenzende gebieden veroorzaakten, en over de verslechtering van de dijken, die ze zouden teweeg hebben gebracht. Naarmate het veen echter verder zakte, bleef hun aantal toenemen. Het waren voornamelijk kielmolens, meestal met verticale beschotting, met een schoepenwiel buiten het molenlichaam; maar er werden ook enkele kleinere windmolens opgetrokken, die leken op de spinnenkop van Nederland. Dergelijke eenvoudige windmolens, met canvas zeilen en betrekkelijk kleine schepraderen, waren niet voldoende voor de taak die voorhanden was, ook al konden er meerdere in serie worden geplaatst om water uit het laagste land te verwijderen. Er werden verschillende verbeteringen aan deze windmolens geopperd, zoals het gebruik van het hellend schoepenrad, uitgevonden door de Nederlandse ingenieur Anthoine Eckhardt, maar er werd feitelijk weinig mee gedaan. Er zijn weinig overblijfselen van de windmolens, hoewel er veel bewaard zijn gebleven in de Norfolk Broads, waar ze in de 18^e en 19^e eeuw op enige schaal werden gebouwd. De meeste van de overgebleven windmolens zijn windmolens met bakstenen torens, maar een goed voorbeeld van een houten kielmolen bleef in Herringfleet, gebouwd rond 1820.

In het midden van de 18^e eeuw werden enkele verbeteringen in de toestand van de Fens aangebracht. Bij een reeks parlementaire wetten, te beginnen in 1727 met Haddenham in Cambridgeshire, werd een aantal commissies voor de afwatering opgericht, bestaande uit plaatselijk gekozen landeigenaren die verantwoordelijk waren voor de oprichting, exploitatie en onderhoud van de werken voor de afwatering. Deze instanties kregen de bevoegdheid om belasting te heffen, geld te lenen, personeel in dienst te nemen, waterlopen aanleggen, en windmolens te bouwen. Er werden ook enkele pogingen ondernomen om de resterende laagveengronden in te polderen, hoewel deze nog steeds op ernstige tegenstand van de lokale bevolking stuitten en uitgestrekte gebieden open bleven en slechts minimaal ingepolderd. Maar liefst 16.000 ha (40.000 acres) in West, East en Wildmore Fens in Lincolnshire werden bijvoorbeeld niet ingepolderd en stonden tijdens een natte winter grotendeels onder water (Williamson, 2006).

De definitieve en volledige inpoldering van de Fens – het ontstaan van een productief en grotendeels akkerland – vond plaats in de loop van de 19^e eeuw. Het gebruik van bouwland nam in Fenland rond 1800 toe, terwijl het herstel van de landbouwprijzen, aangewakkerd door de snelle demografische groei vanaf ongeveer 1760, verder werd gestimuleerd ten gevolge van de blokkade door de Napoleontische oorlogen.

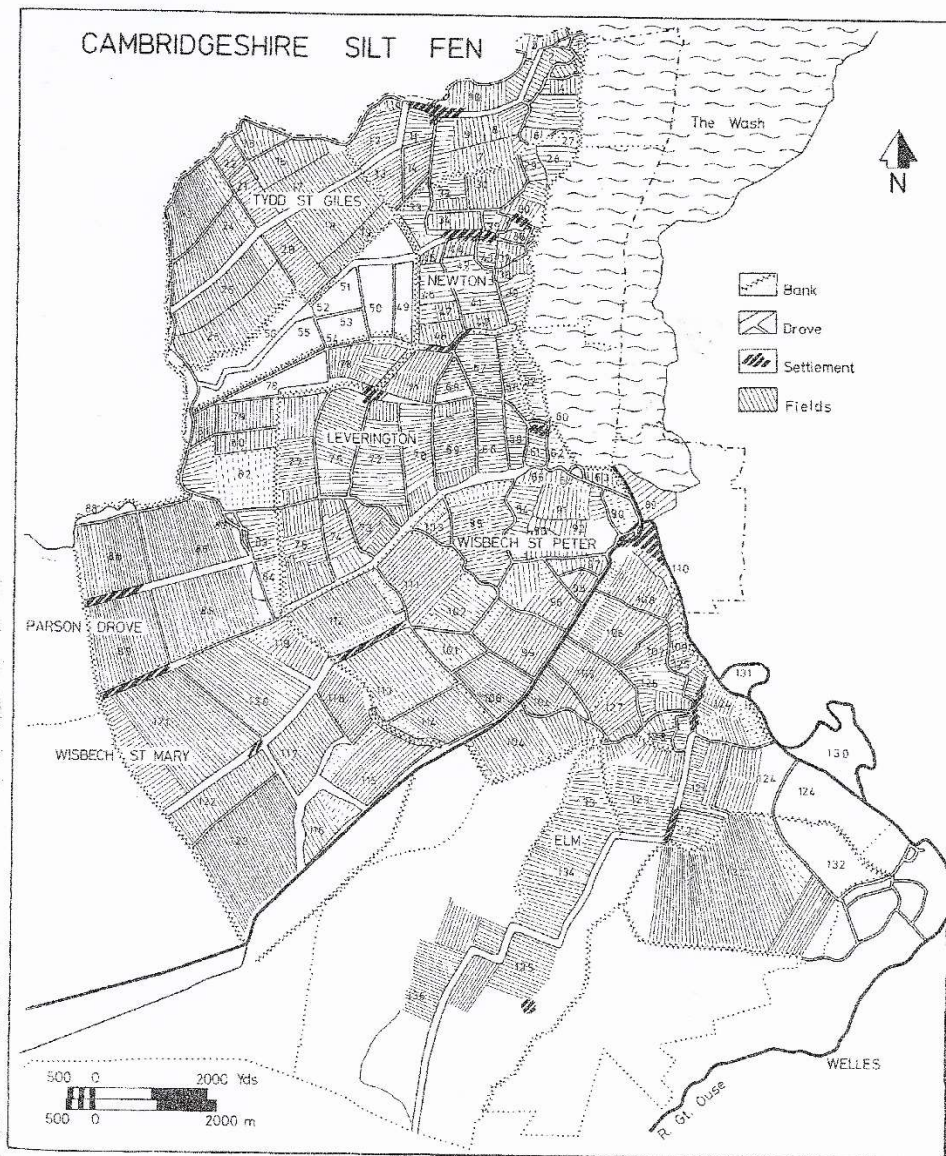
Aan de verschillende gemeenschappelijke gronden werd vooral een eind gemaakt tijdens een grote golf van parlementaire besluitvorming, met een hoogtepunt tijdens de Napoleontische oorlogsjaren. Tegen de jaren 1830 waren de Fens bijna geheel opgedeeld. Daarnaast waren er grote veranderingen aan de hoofd afvoerwaterlopen, waaronder de aanleg van de Eau Brink Cut in 1821, de Ouse Cut tussen Ely en Littleport in 1827, de North Level Main Drain tussen 1831 en 1834 en het nieuwe afvoerkanaal naar de Nene aan het eind van de twintiger jaren van de 19^e eeuw. De afwatering werd aanzienlijk verbeterd door de installatie van stoomgemalen. Waterafvoer door middel van gemalen was in 1803 door ingenieur John Rennie geopperd, maar de eerste motor werd in 1817 geïnstalleerd in Sutton St. Edmund in Lincolnshire. Die bij Ten Mile Bank, vijf kilometer ten zuiden van Denver Sluice, werd geïnstalleerd in 1819, gevolgd door de motor bij Borough Fen in North Level in 1820, en door die bij Upware, geïnstalleerd door de Swaflham en Bottisham Drainage Commissioners, in 1821. In 1825 werden de twee grote motoren in Deeping Fen geïnstalleerd: de 60 pk Kesteven, en de 80 PK Holland. Daarna, tijdens de jaren 1830 en 1840, verspreidde de waterafvoer door middel van bemaling naar alle delen van de Fens (Williamson, 2006). De nieuwe machines waren een grote verbetering ten opzichte van de windmolens. Hun schoepenwielen waren groter, konden sneller draaien en konden door een grotere verticale afstand meer water uitmalen. Bovendien waren gemalen veel betrouwbaarder dan windmolens en ze bleven werken, ongeacht de windomstandigheden. Clarke (1848) schatte dat er voor de waterafvoer tussen Cambridge en Lincoln ooit ongeveer 700 windmolens hadden gestaan, maar datzelfde gebied werd tegen die tijd bediend door 17 stoomgemalen, die elk het water tot 6 meter opvoerden, en gezamenlijk ruim 90.000 ha (222.000 acres) bemaalden.

Volgens de Tithe Files werd in 1836 ongeveer 55% van de veengebieden als bouwland bebouwd. In de loop van het bewind van Victoria werden de laatst overgebleven gebieden met open water en natte Fens ingepolderd, waaronder de Holme Fen in Huntingdonshire in 1848 en de Grunty Fen in Cambridgeshire in 1857. Het veen bleef inklinken en oxideren. Direct nadat in 1851 met de werkzaamheden voor de waterafvoer was begonnen, werd in de Holme Fen een ijzeren kolom van ongeveer 7 meter lang geplaatst (Ravensdale, 1982). Binnen twaalf jaar was ongeveer 2 meter blootgelegd en in 1890 ongeveer 3 meter (Figuur 3). Ravensdale (1982) toonde ook een gedetailleerde lay-out van het ingepolderde Cambridgeshire Silt Fen (Figuur 4). De Fens liggen tegenwoordig gemiddeld onder zeeniveau (Wikipedia).



Figuur 3. Holme Post in 1851 geïnstalleerd aan de oppervlakte toen de Whittlesey Mere werd drooggelegd (bron: County Record Office, Huntingdon)

De laatste fase van de landaanwinning ging gepaard met verdere verfijningen in de technologie van de waterafvoer: het gebruik vanaf de jaren 1840 van lichte grasshopper motoren en vanaf de jaren 1850 van centrifugaal pompen. Rond 1870 was ongeveer 75% van de veengronden in gebruik. Dit was het meest productieve bouwland in Engeland (Williamsn, 2006). Het landschap van de Fens is een complex mozaïek. De meeste hoofd afvoerwaterlopen zijn van oorsprong uit de 17^e eeuw, maar de rechthoekige kavels, gedefinieerd door rechte kavelsloten, zijn van verschillende datering en vormen talloze verschillende blokken, georiënteerd in verschillende richtingen. Een paar vertegenwoordigen inpolderingen van Fens die dateren van vóór de plannen van Vermuyden en zijn tijdgenoten; andere zijn blokken die in de 17^e eeuw aan avonturiers, ondernemers en rijke landeigenaren zijn uitgegeven, maar de meeste zijn gebieden die pas in de 18^e en 19^e eeuw zijn ingepolderd en verdeeld, meestal bij parlementaire wet.



Figuur 4. Gedetailleerde situatie van de ingepolderde Cambridgeshire Silt Fen (Ravensdale, 1982)

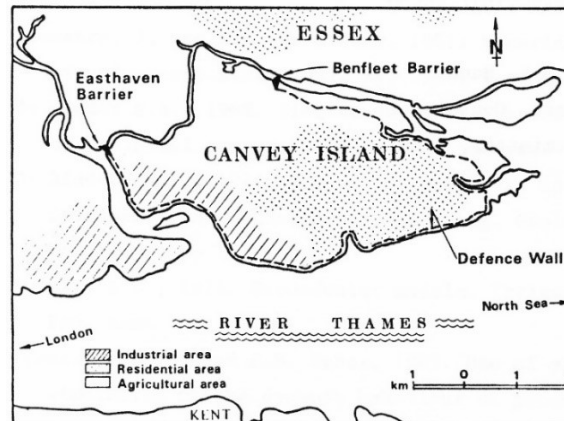
Het huidige akkerlandschap van Fenland is het meest bepaald door de ontwikkelingen in de 19^e eeuw. Maar dit zou niet mogelijk zijn geweest zonder de resultaten van de 17^e eeuwse landaanwinningprojecten, en in het bijzonder de structuur van de hoofd afwateringskanalen die werden aangelegd. Bijzondere lokale omstandigheden, juridisch, politiek en economisch, moedigden in de 17^e eeuw de drang naar laaglandaanwinning aan: een gecentraliseerde Staat die bereid was lokale eigendomsrechten terzijde te schuiven, een toenemende bevolking en een bloeiende landbouwmarkt. De technologie en expertise die bij de afwateringsprojecten werd ingezet, waren echter, in ieder geval tot het einde van de 18^e eeuw, voornamelijk afkomstig uit Nederland.

Naast het bovenstaande verhaal over de Fens, voornamelijk gebaseerd op Williamson (2006), beschreef Borrows (2006) dat in het Verenigd Koninkrijk een strategie *Making space for water* werd ontwikkeld (Department for Environment, Food & Rural Affairs (DEFRA), 2005), waarin werd gepleit voor het beheersen van overstromingsrisico's, in plaats van alleen voor waterkeringen te zorgen.

Bestaande polders

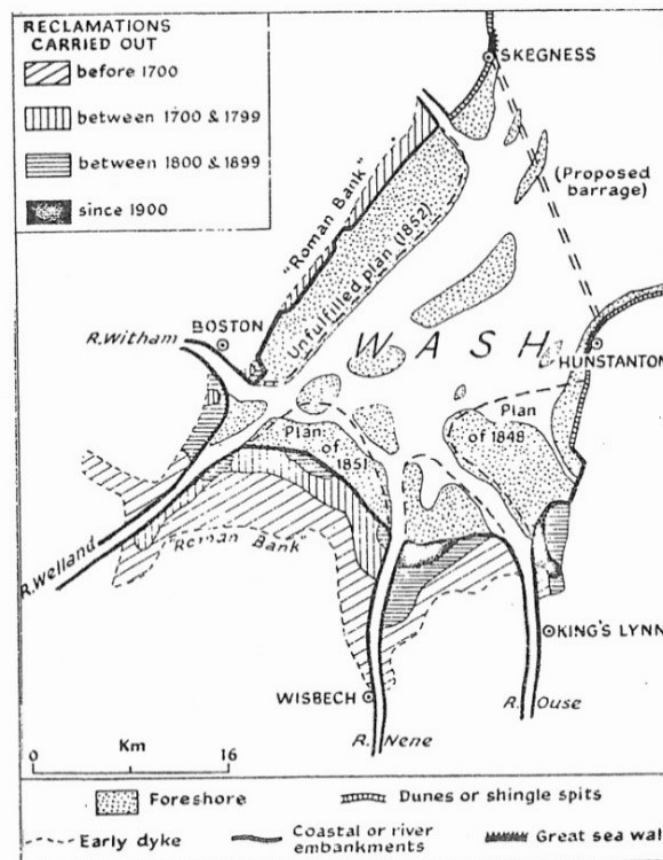
Gudgeon en Hannah (1983) beschreven de geschiedenis van de inpoldering van Canvey Island, nabij de monding van de Theems, die in 1622 begon met het bouwen van dijken (Figuur 5). Aanvankelijk werd

het gebied gebruikt voor landbouw, maar later heeft er een aanzienlijke verstedelijking en industriële expansie plaatsgevonden.



Figuur 5. Canvey Island (Gudgeon en Hannah, 1983)

De Group Polder Development (1982) meldde dat in de Wash Bay in de 17^e eeuw ongeveer 11.500 ha kwelders werd ingepolderd, en in de afgelopen drie eeuwen nog eens 18.000 ha. Cook (1983) vermeldde dat de Wash een oppervlakte niveau had van 2 tot 3 m+MSL (gemiddeld zeeniveau). Land werd aangewonnen als het maaiveld het niveau van 3 m+MSL had bereikt, wat ongeveer het hoogwaterniveau was. Het hoge springtij niveau was 4,2 m+MSL (Figuur 6). De Group Polder Development (1982) vermeldde ook dat er een plan was om de Machairlanden in te polderen. Het poldergebied zou 450 ha groot zijn. Op Google Earth is te zien dat er inderdaad land is ingepolderd.



Figuur 6. Evolutie van de oevers van de Wash Bay (Group Polder Development, 1982)

Colenutt (1999) beschreef een kust sedimentatie polder in het Dengie Marsh (Figuur 7).

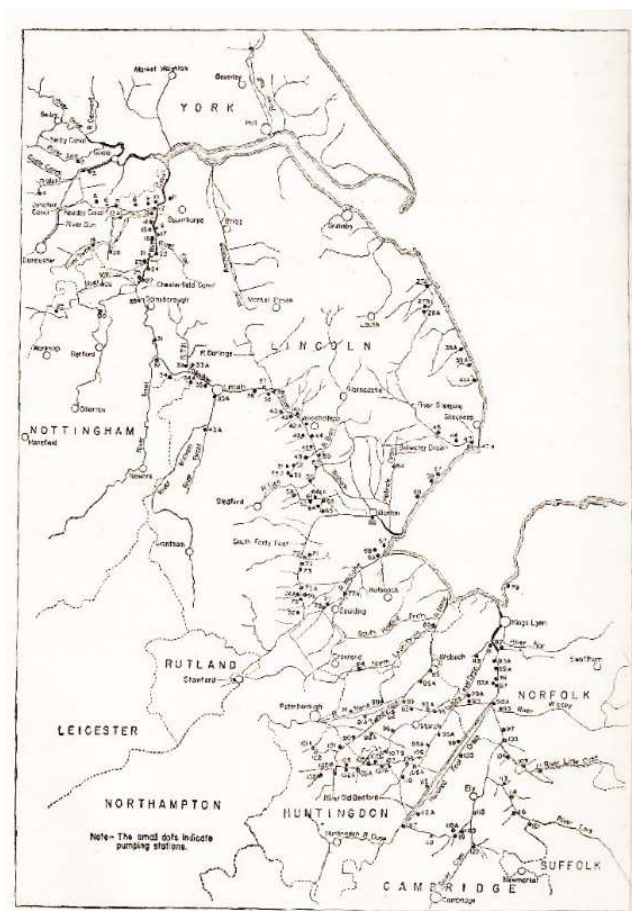


Figuur 7. Insluiting door middel van houten kribben ter verbetering van de natuurlijke sedimentatie in de Dengie Flat, in het zuidoosten van Essex (bron: Colenutt, 1999, foto D. Carter).

Ontwerp, aanleg, beheer en onderhoud

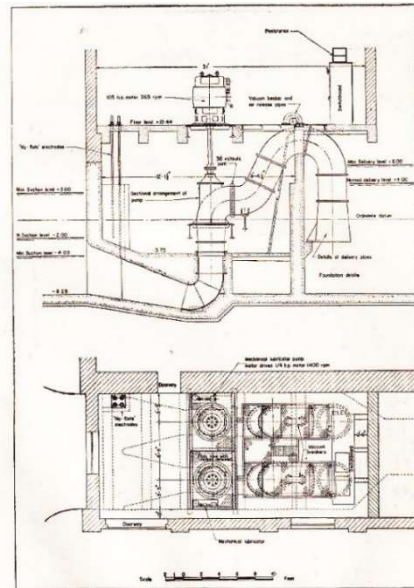
Waterafvoer

Rigby (1957) stelde dat er in Oost-Engeland zo'n tweehonderd gemalen waren, meestal diesel- of elektrisch aangedreven (Figuur 8). De bemalingscapaciteit van de grootste gemalen was gebaseerd op 6,5 mm/dag (een kwart inch per acre per 24 uur), terwijl de kleine gemalen gebaseerd konden zijn op 13 mm/dag (een halve inch per acre per 24 uur).



Figuur 8. Gemalen in Oost Engeland (Rigby, 1957)

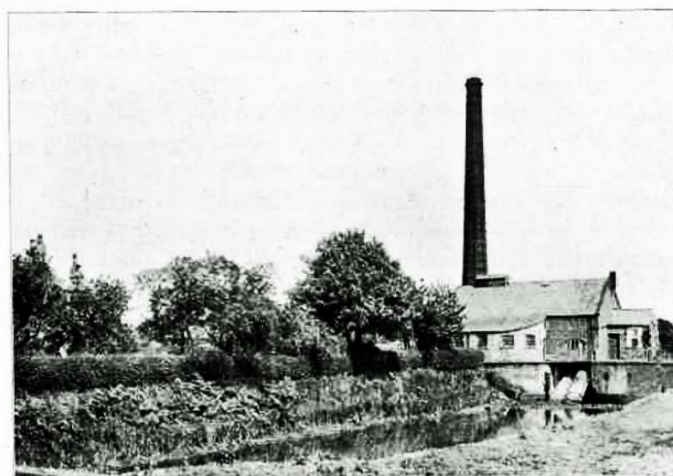
Rigby (1957) toonde ook enkele foto's van een windmolen en gemalen. Twee hiervan zijn weergegeven in Figuur 9. De windmolen is een typisch voorbeeld en dateert uit ongeveer 1790, gelegen nabij Norwich. Hij verklaarde dat er tussen Lincoln en Cambridge 700 van deze windmolens stonden. De andere foto toont een voorbeeld van centrifugaal pompen.



Figuur 9. Karakteristieke windmolen en voorbeeld van centrifugaal pompen in Oost Engeland (Rigby, 1957)

Korthals Altes (1924 en 1925) beschreef dat tegen het einde van de 19^e eeuw de afwatering van Hatfield Chase werd gerealiseerd door een stoomkrachtgemaal van Bull Hassock met 2 centrifugaalpompen (Figuur 10) voor het zuidelijke deel en het Dirtness-gemaal voor het zuidelijke deel, noordelijk deel met 2 centrifugaalpompen en een schoepenwiel. Daarnaast waren er:

- *in het zuiden:*
 - * Idle rivier van Bycarrs Dike met 1 paar automatische deuren;
 - * Sneeuw afvoer van de Old Warping Drain, 3 paar automatische deuren;
- *in het noordoosten:*
 - * Torne rivier. Zuid-uitlaat en Noord-uitlaat, elk 1 paar automatische deuren;
 - * Nieuwe Idle rivier automatische deuren met 2 paar;
 - * Vuilafvoer 1 paar automatische deuren;
 - * North Doublé River 2 paar automatische deuren.

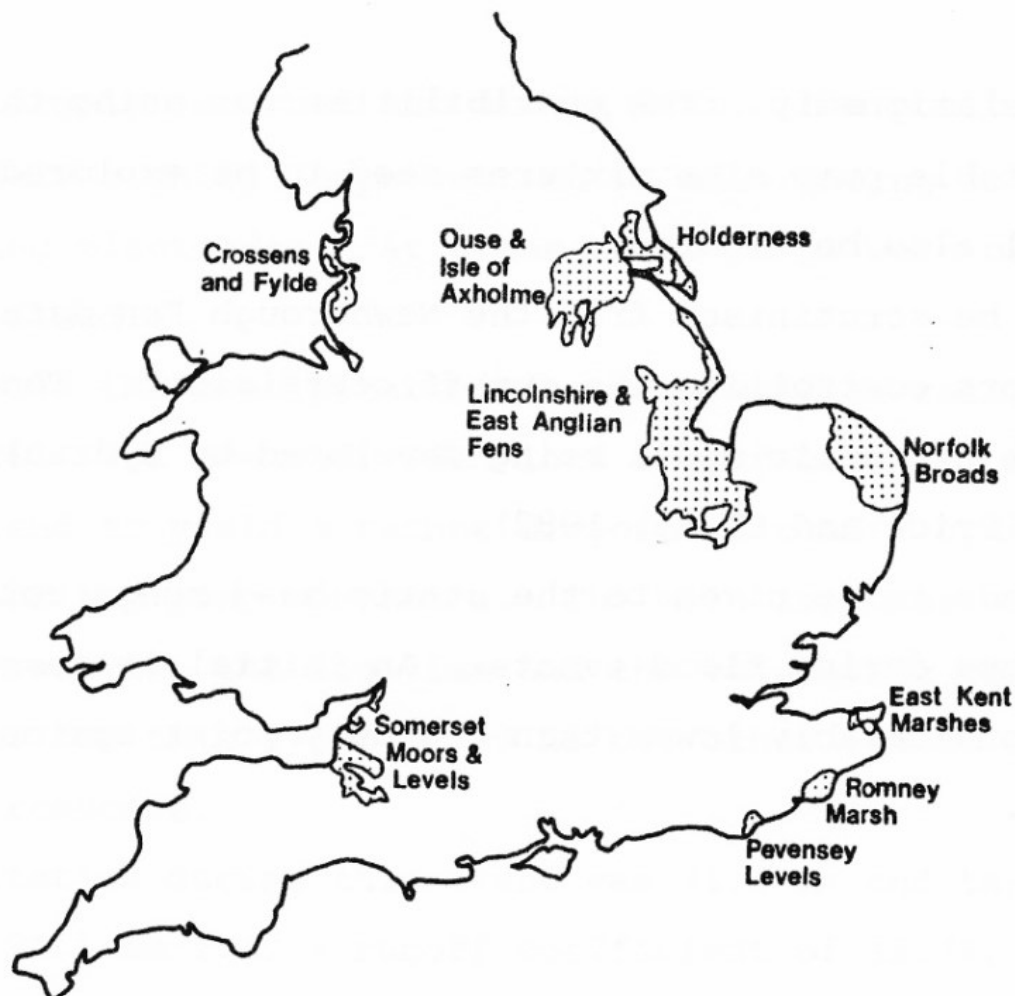


Figuur 10. Stoomgemaal Bull Hassock in het zuidelijke deel van Hatfield Chase (Korthals Altes, 1924 and 1925)

Bovendien vermeldde hij dat er voor het eiland Axholme verschillende voorzieningen waren voor de waterafvoer naar de rivier de Trent, elk onder een ander waterschap:

- via de Folly Drain bij Derrythorpe 2 paar automatische deuren;
- Haxey en Owston 1 paar automatische deuren en 2 centrifugaal pompen;
- Black Dikes 1 paar automatische deuren en een gemaal;
- Newland een centrifugaal pomp naast automatische waterafvoer;
- South Common 1 automatische deur;
- Rush Carr 1 automatische deur en een gemaal;
- Althorpe 1 automatische deur;
- South Soak Drain 1 paar automatische deuren;
- North Soak Drain 1 paar automatische deuren;
- Middle Common 1 automatische deur en een gemaal.

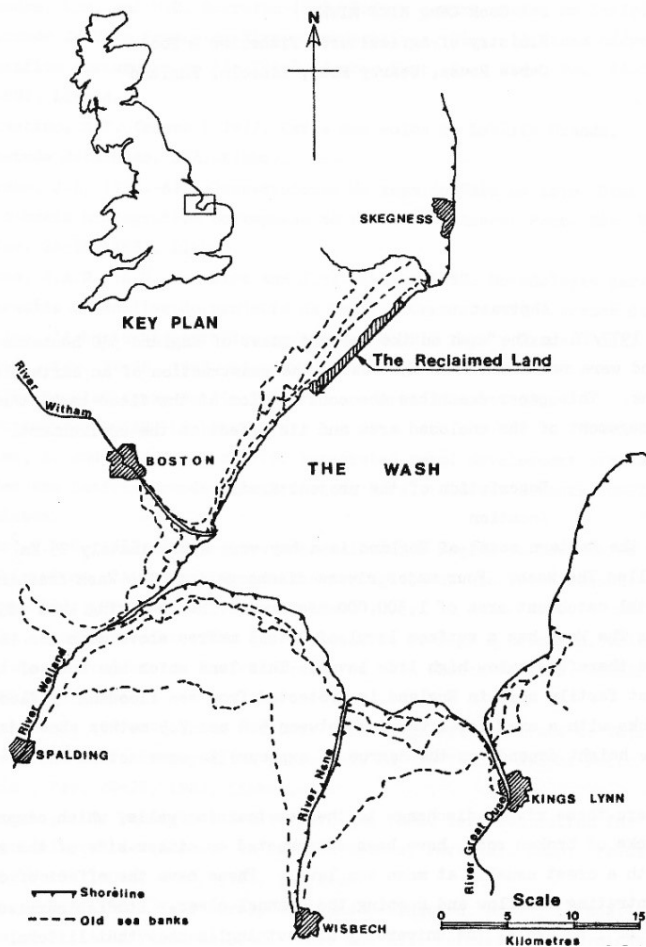
Armstrong (1983) stelde dat de polders in de Fens afhankelijk waren van bemaling en gaf ook een algemene beschrijving van het ontwerp en het onderhoud van de ontwatering en afwatering systemen. Beran (1983) stelde dat het totale gebied met waterafvoer door middel van bemaling in het Verenigd Koninkrijk 900.000 ha bedroeg en presenteerde een kaart met de Fenlands (Figuur 11). Hij gaf ook een schematische afbeelding van het waterafvoer systeem van de Newborough Fen (Figuur 12) en tabellen met de capaciteiten van 15 gemalen die zijn weergegeven in Tabel I. De capaciteiten varieerden van 4,3 tot 19,0 mm/dag. Tenslotte gaf hij diverse berekeningen voor de situatie onder extreme omstandigheden. Cook (1983) vermeldt dat in de Wash in 1977-1978 340 ha is ingepolderd (Figuur 13).



Figuur 11. Locatie kaart van Fenland gebieden (Beran, 1983)



Figuur 12. Afwateringsnetwerk van de Newborough Fen met locatie van niveaumeters (Beran, 1983)

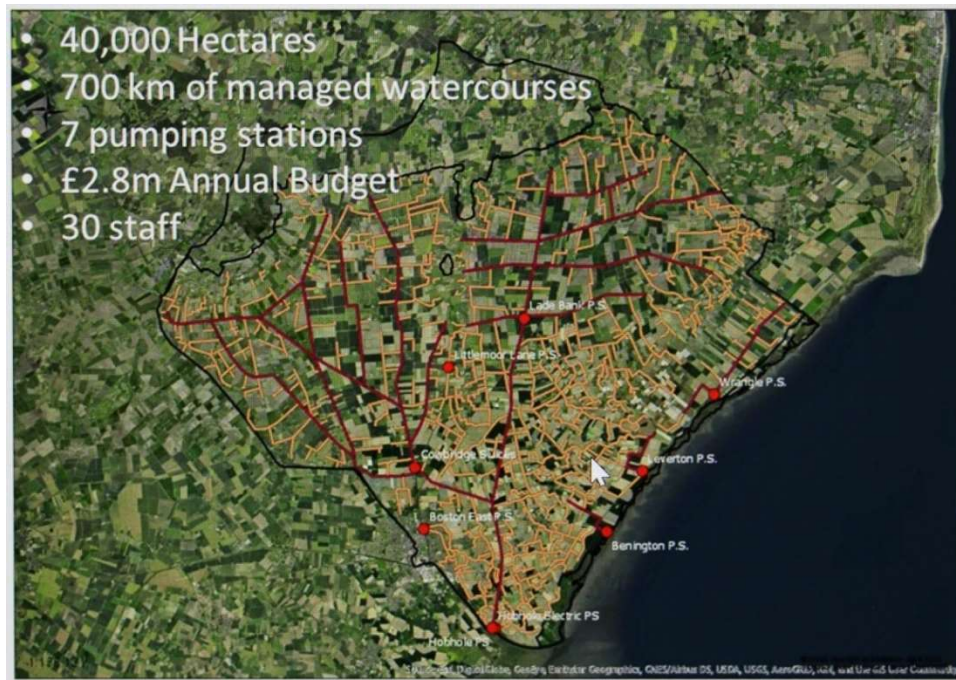


Figuur 13. Ingepolderd land in de Wash in 1977-1978 (Cook, 1983)

Tabel I. Gemalen waarvoor gegevens betreffende de gemaalcapaciteit beschikbaar zijn (Beran, 1983)

Gemaal	Afwateringsgebied	Waterschap	Naam van het beheersgebied	Waarnemingsperiode	Gemaalcapaciteit	
	ha				m ³ /s **)	mm/day ***)
Fleet Haven	2400	Anglian	South Holland	1960-1978	1.8	6.4
Dawsmere	1000	Anglian	South Holland	1964-1978	1.0	9.1
Donningtons	700	Anglian	South Holland	1973-1979	1.0	12.2
Pear Tree Hil	1100	Anglian	South Holland	1973-1979	1.6	12.5
Fleet Fen	2600	Anglian	South Holland	1970-1979	2.8	9.2
Pode Hole	14,500	Anglian	Welland and Deeping	1964-1979	6.0	13.0 ****)
Fourth District	1100	Anglian	Welland and Deeping	1953-1979	1.5	11.8
Great Hale	2400	Anglian	Black Sluice	1968-1980	3.5	12.5
Black Hole Drove	4000	Anglian	Black sluice	1968-1979	5.8	13.0
*)	4500	Wessex	Sommerset Levels	1963-1980	4.4	8.2
West Sedgemoor	2100	Wessex	Sommerset Levels	1963-1980	2.0	8.2
Northmoor	1600	Wessex	Sommerset Levels	1963-1976	0.8	4.3
Weston Zoyland	410	Wessex	Sommerset Levels	1963-1980	0.9	19.0
Stanmoor	250	Wessex	Sommerset Levels	1963-1980	0.4	13.8
Saltmoor	890	Southern	Romney Marsh	1975-1981	1.0	9.6
Bilsington						
Notes:	*)	alleen incidentele perioden				
	**)	verkregen van MAFF				
	***)	berekend op basis van gebied en m ³ /s				
	****)	deze waarde is gegeven door Beran (1983) en niet berekend				

Bateson en Jackson (2021) toonden het gebied, de waterlopen en de gemalen in de Fens (Figuur 14).



Figuur 14. Situatie van de Fens (Bateson en Jackson, 2021)

Cook (1983) meldde dat het gebied in de Wash dat in 1977-1978 werd ingepolderd, werd beschermd door dijken met een variërende kruinhoogte tussen 5,8 en 7,5 m+MSL. De situatie en een typische dwarsdoorsnede van het gebied zijn weergegeven in Figuur 15.

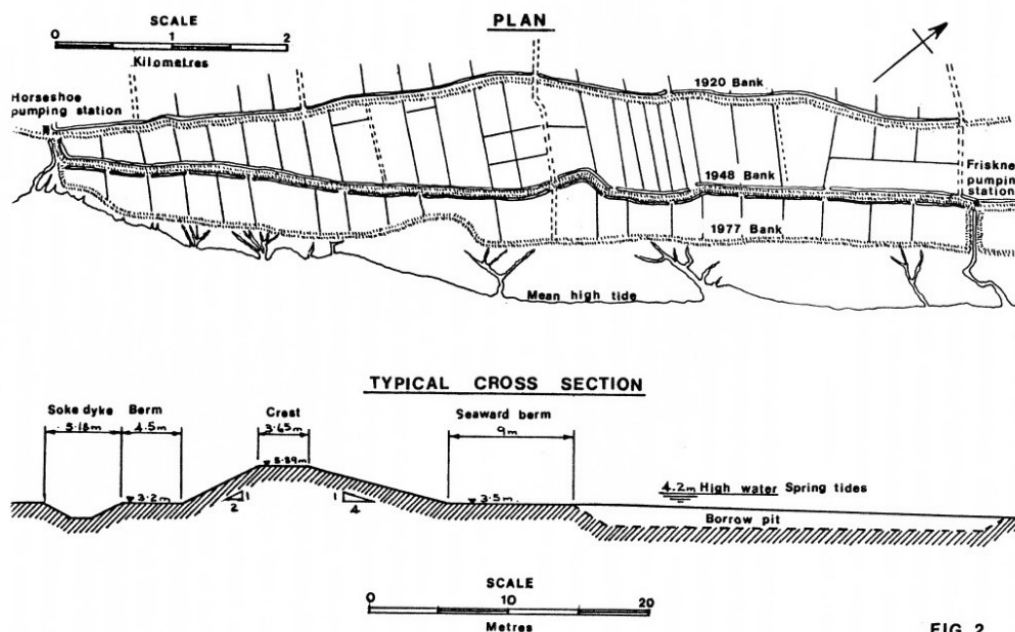


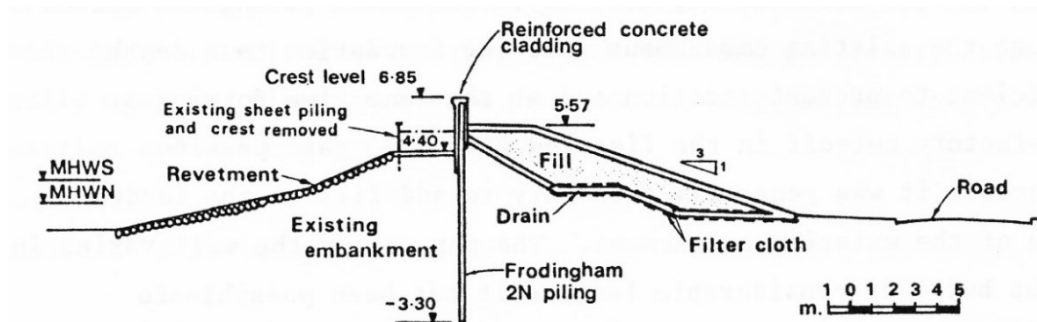
FIG 2

Figuur 15. Situatie en karakteristieke doorsnede van inpolderingen in de Wash (Cook, 1983)

Beran (1983) stelde dat de gemaalcapaciteit in het Verenigd Koninkrijk sinds de jaren dertig geleidelijk is toegenomen van 6 naar 13 mm/dag, en soms 18 mm/dag.

Bescherming tegen overstromingen

Gudgeon en Hannah (1983) beschreven dat in 1953 het hele Canvey-eiland onder water stond. Daarna is een nieuwe norm voor de waterkering vastgesteld, die inhield dat de dijken moesten worden verhoogd tot een niveau van 0,90 m boven het overstromingspeil van 1953. Ze lieten ook een typische dwarsdoorsnede van de verbeterde dijken zien (Figuur 16).



Figuur 16. Verhoogde dijk door een damwand en aanvulling (Gudgeon and Hannah, 1983)

Borrows (2006) beschreef dat in Engeland en Wales de ontwikkeling en het overstromingsrisico aan bod kwamen in de *Planning Policy Guidance Note 25*, bekend als PPG 25, en dat er in Schotland verschillende regelingen bestonden. Er waren maatregelen nodig om het overstromingsrisico te beperken als er een overstromingsrisico bestond. Er werden drie overstromingszones geïdentificeerd:

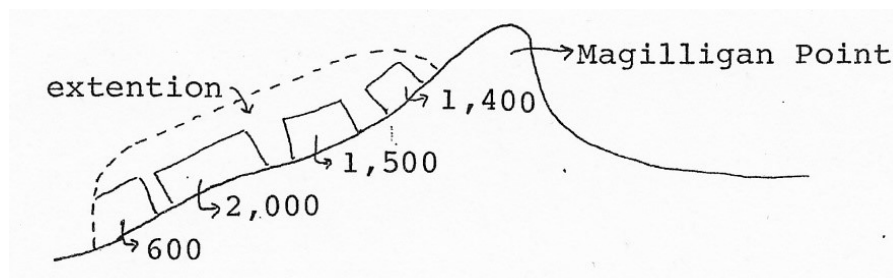
- *laag risico*, waarbij de jaarlijkse kans op overstromingen vanuit rivieren, estuaria of de zee minder dan 0,1% bedroeg;
- *laag tot gemiddeld risico*, waarbij rivier overstromingen een jaarlijkse kans van 0,1 tot 1% hadden en waar getijden- en kust overstromingen een jaarlijkse kans van 0,1-0,5% hadden;
- *hoog risico*, waarbij de jaarlijkse overstromingskans de bovengenoemde grenzen overschrijdt. Voor elke zone zijn passende planning beperkingen gedefinieerd en het is vereist dat bij de beoordeling van het overstromingsrisico rekening wordt gehouden met de gevolgen van de klimaatverandering over een periode van vijftig jaar. Ook de noodzaak om ondanks de aanwezigheid van waterkeringen te voorzien in de gevolgen van overstromingen is meegenomen.

Sindsdien is de *Planning Policy Guidance Note* regelmatig bijgewerkt. De laatste versie is op 1 oktober 2019 uitgegeven door het Ministerie van Housing, Communities & Local Government.

Algemene kenmerken van bestaande polders in het Verenigd Koninkrijk zijn weergegeven in Tabel II. Kenmerken van de waterbeheersing systemen en de voorzieningen ter bescherming tegen overstromingen zijn weergegeven in Tabel III.

Voorgestelde polders

De Group Polder Development (1982) vermeldde dat er polders waren voorgesteld in de Lough Foyle (Figuur 17). Omdat deze polders aan de oostkant van Lough Foyle zouden worden ontwikkeld, zouden ze in Noord-Ierland liggen, en dus in het Verenigd Koninkrijk. Voor zover op Google Earth is waar te nemen zijn deze polders niet aangelegd.



Figuur 17. Voorgestelde polders in Lough Foyle (Group Polder Development, 1982)

Ligging van de polders in het Verenigd Koninkrijk zoals getoond op de Wereld polder kaart

De ligging van de polders in het Verenigd Koninkrijk is weergegeven in Figuur 18.



Figuur 18. Ligging van de polders in het Verenigd Koninkrijk (bron: esri – Batavialand)

De door prof. Adriaan Volker genomen foto's zijn weergegeven in Tabel IV.

Referenties

- Airey, T., 2021. *COP26: Flooding lessons from Hull, a city below sea level*. BBC News. 12 November.
- Alphen, J. van and Q. Lodder, 2006. Integrated flood management: experiences of 13 countries with their implementation and day-to-day management. *Irrigation and Drainage*. 55.S1. 159-171.
- Armstrong, A.C., 1983. *The design of in-field drainage systems in the English Fenlands*. In: Proceedings International Symposium 'Polders of the World'. International Institute for Land Reclamation and Improvement, Wageningen, the Netherlands.
- Armstrong, A.C., D.W. Rycroft and D.J. Welch, 1980. Modelling water table response to climatic inputs – its use in evaluating drainage designs in Britain. *J. Agric. Engng. Res.* 22: 311-323.
- Ash, E.H., 2017. *The draining of the Fens. Projectors, politics, and state building in early modern England*. Johns Hopkins University Press, Baltimore, USA.
- Barker, A. and D. Dawson, 1981. *Tetney outmarsh reclamation 1974-1980*.
- Bateson, P. and A. Jackson, 2021. *Water management in the Fens*. Webinar presentation, 19 February. Institution of Civil Engineers, London, United Kingdom.
- Beran, M.A., 1983. *Aspects of flood hydrology of the pumped fenland catchments of Britain*. In: Proceedings International Symposium 'Polders of the World'. International Institute for Land Reclamation and Improvement, Wageningen, the Netherlands.
- Borrows, P., 2006. Living with flooding - Noah's legacy. *Irrigation and Drainage*. 55.S1. 133-140.
- Brown, J.D. and S.L. Damery. 2002. Managing flood risk in the UK: towards an integration of social and technical perspectives. *Trans Inst Br Geogr* 27:412-426.

- Clarke, J.A., 1848. On the Great Level of the Fens. *Journal of the Royal Agricultural Society of England* 8, pp. 80-133.
- Colenutt, A.J., 1999. *Beneficial use of dredged material for inter-tidal recharge: management options for the Lymington Salt marshes*.
- Cook, P.D., 1983. *Reclamation of land on the eastern coast of England*. In: Proceedings International Symposium 'Polders of the World'. International Institute for Land Reclamation and Improvement, Wageningen, the Netherlands.
- Darby, H.C., 1956. *The draining of the Fens*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- Department for Environment, Food & Rural Affairs, 2005. *Securing the future: delivering UK sustainable development strategy*. TSO. London, United Kingdom.
- Dugdale, W., 1662. *The history of imbanking and draining of diverse Fens and Marshes*. London. United Kingdom.
- Group Polder Development, Department of Civil Engineering, Delft University of Technology, 1982. *Polders of the World. Compendium of polder projects*. Delft, the Netherlands.
- Gudgeon, D.L. and M.E. Hannah, 1983. *The raising of the defences of Canvey Island to resist a 1 in 1,000 year tidal surge*. In: Proceedings International Symposium 'Polders of the World'. International Institute for Land Reclamation and Improvement, Wageningen, the Netherlands.
- Harris, L.E. 1953. *Vermuyden and the Fens. A study of Sir Cornelius Vermuyden and the great level*. Cleaver-Hume Press Ltd., London, United Kingdom.
- Hinde, K.S.G., 2006. *Fenland pumping engines*. Landmark Publishing Ltd. Ashbourne, United Kingdom.
- Knittl, M.A., 2007. The design for the initial drainage of the Great Level of the Fens: an historical whodunit in three parts. *Agricultural History Review*, No. 55, I.
- Korthals Altes, J. 1924. *Polderland in Engeland. De geschiedenis van een Zeeuwsch bedijker uit de gouden eeuw en zijne grootsche Hollandsch-Engelsche onderneming*. N.V. Boekhandel v.h. W.P. van Stockum & Zoon. the Hague, the Netherlands (in Dutch).
- Korthals Altes, J., 1925. *Sir Cornelius Vermuyden. The lifework of a great anglo-dutchman in land-reclamation and drainage*. Williams & Norgate, London, United Kingdom.
- Ministry of Housing, Communities & Local Government, 2019. *Planning practice guidance. The National Planning Policy Framework and relevant planning practice guidance*. Published 29 November 2016, last update 1 October 2019. London, United Kingdom
- Ravensdale, J.R., 1982. *Review of Chapter 3: A comparative note on the exploitation and draining of the peat fens near the Wash*. In: H. de Bakker and M.W. van den Berg (eds). Proceedings of the symposium on peat lands below sea level. ILRI publication 30. International Institute for Land Reclamation and Improvement (ILRI). Wageningen, the Netherlands.
- Rigby, W., 1957. *Land drainage pumping stations in England*. Third ICID Congress on Irrigation and Drainage. San Francisco, USA.
- Rotherham, I.D., 2020. *Peatlands. Ecology, conservation and heritage*. Earthscan Studies in Natural Resource Management. Routledge. Abingdon/New York, United Kingdom/USA.
- Schouwenaars, J., 2019. *Rumoer om moerassen*. Elikser, Leeuwarden, the Netherlands (in Dutch).
- Schultz, E., 1992. *Waterbeheersing van de Nederlandse droogmakerijen*. PhD thesis. TU-Delft, Delft, the Netherlands (in Dutch).
- Shennan, I., 1992. *Impacts of sea-level rise on the Wash, United Kingdom*. In: M.J. Tooley and S. Jelgersma. Impacts of sea-level rise on European coastal lowlands. Blackwell. Oxford and Cambridge, United Kingdom and USA.
- Silvester, R., 1999. *Medieval reclamation of Marsh and Fen*. In: H. Cook and T. Williamson (eds.). Water management in the English landscape: field, marsh and meadow. Edinburgh, United Kingdom.
- Taylor, C., 1999. *Post Medieval drainage of Marsh and Fen*. In: H. Cook and T. Williamson (eds.). Water management in the English landscape: field, marsh and meadow. Edinburgh, United Kingdom.
- Tielhof, M. van, 2021. *Consensus en conflict. Waterbeheer in de Nederlanden 1200 – 1800*. Verloren, Hilversum, the Netherlands (in Dutch).
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. 2022. *World population prospects, medium prognosis. The 2022 revision*. New York, USA.

- Wells, S., 1830. *The history of the drainage of the Great Level of the Fens called Bedford Level; with the constitution and laws of the Bedford Level Corporation*. Londen, United Kingdom.
- Williamson, T., 2006. *Dutch engineers and the draining of the Fens in Eastern England*. In: Danner, H.S., J. Renes, B. Toussaint, G.P. van de Ven and F.D. Zeiler. *Polder pioneers. The influence of Dutch engineers on water management in Europe, 1600-2000*. Nederlandse Geografische Studies nr. 338. Utrecht, the Netherlands.

Web sites

https://en.wikipedia.org/wiki/Hatfield_Chase

www.axholme.info/drainage-of-the-isle.html

www.rmaidb.co.uk. Web site of the Romney Marsh Internal Drainage Board

Bart Schultz

Lelystad, Maart 2024

Tabel II. Algemene kenmerken van de polders in het Verenigd Koninkrijk




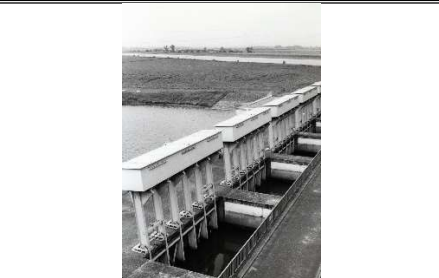
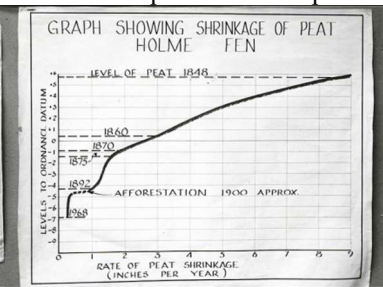
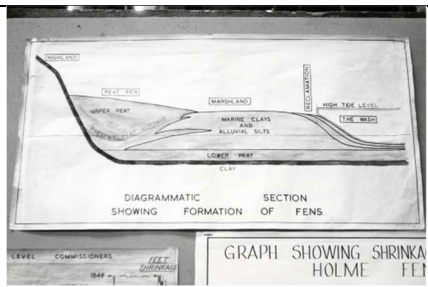

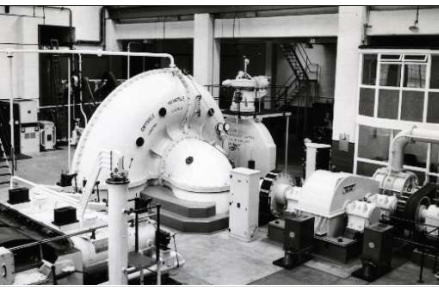




Naam	Inpoldering	Oppervlak te in ha	Type *)	Breedtegraad	Lengtegraad	Niveau in m+MSL	Grondgebruik
Romney Marsh	10 th en 16 ^e eeuw	26,000	RLL	50° 96' N	0° 92' O	2	Landbouw
Wash Bay	12 ^e , 17 ^e en 18 ^e eeuw	30,000	LGS	52° 54' N	0° 15' O	3	Landbouw
Somerset Levels	16 ^e eeuw	24,257	RLL	51° 17' N	2° 58' W	5	Landbouw
Canvey Island	1622	1845	RLL	51° 31' N	0° 34' O	5	Landbouw, stedelijk en industrie
Isle of Axholme	1626		RLL	53° 35' N	0° 34' W	5	Landbouw
Hatfield Chase	1628	28,400	RLL	53° 33' N	0° 59' W	5	Landbouw
Great Level/Bedford Level	1628-1653	130,000	RLL	52° 35' N	0° 12' O	4	Landbouw
Malvern Chase	Ongeveer 1630		RLL	51° 13' N	2° 58' W	6	Landbouw
Omgeving van Sedgemoor	1630	1620	RLL	51° 12' N	2° 58' W	5	Landbouw
De Fens	17 ^e eeuw	385,000	RLL				Landbouw
Two Tree Island, Leigh-on-Sea	18 ^e eeuw	259	RLL	51° 32' N	0° 38' O	5	Landbouw
Preston Island	1807	143	RLL	56° 03' N	3° 35' W	12	Landbouw
Traeth Mawr	1814	1214	RLL	53° 11' N	4° 27' W	5	Landbouw
Wapping Marsh	1977-1978	340	RLL	51° 30' N	3° 23' W	2-3	Landbouw
Branston Island			RLL	53° 13' N	0° 23' W	5	Landbouw
Caldicot and Wentloog Levels			RLL	51° 33' N	2° 56' W	4	Landbouw
Cardigan Baai			RLL	52° 18' N	4° 10' W	8	Landbouw
Humberhead			RLL	53° 32' N	0° 59' W	5	Landbouw en natuur
Machair Lands		450	RLL				Landbouw
Polders langs de Bay of Firth			RLL	59° 01' N	3° 4' W	2-3	Landbouw
Polders langs Lough Foyle (Northern Ireland)			RLL	55° 6' N	7° 0' W	5	Landbouw
Polder langs Morecambe Bay			RLL	54° 6' N	2° 48' W	4	Landbouw
Polders langs Solway Firth			RLL	54° 33' N	3° 22' W	5	Landbouw
Sealand			RLL	53° 13' N	2° 89' W	1	Landbouw en industrie
Sedimentation polder at Dengie Marsh			LGS	51° 43' N	0° 54' O	2-3	Landbouw
Sunk Island			RLL	53° 29' N	3° 30' W	6	Landbouw
Totaal		900,000					

*) RLL = ingepolderd laagland; LGS = bedijking; DL = droogmakerij



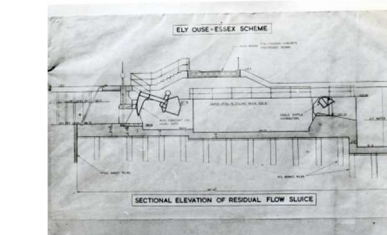

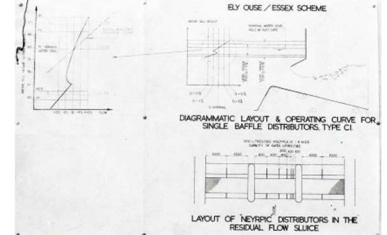

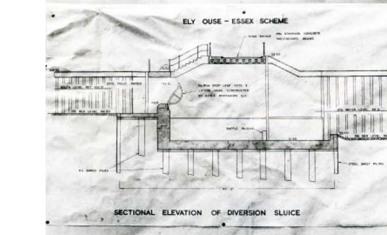

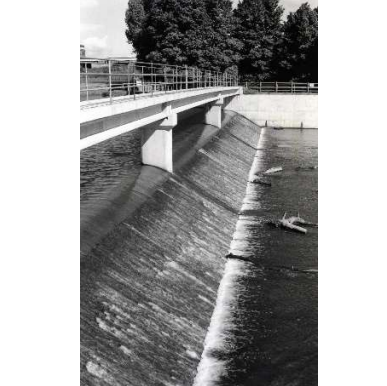


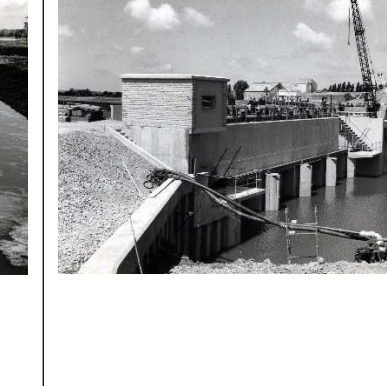
Tabel III. Karakteristieken van de waterbeheersing systemen en de voorzieningen ter bescherming tegen overstroming van de polders in het Verenigd Koninkrijk

Naam	Ontwerpnorm in kans van optreden/jaar						
	Waterbeheersing					Bescherming tegen overstroming kans/jaar	
	Ontwatering, waterafvoer en waterlozing				Irrigatie	Platteland	Stedelijk
	Type	Ontwerp norm	Percentage open water	Afvoercapaciteit			
m ³ /s				mm/dag			
Romney Marsh	RLL				6-13		
Wash Bay	LGS						
Somerset Levels	RLL						
Canvey Island	RLL						0.90 m above flood level 1953
Isle of Axholme	RLL						
Hatfield Chase	RLL						
Great Level/Bedford Level	RLL						
Malvern Chase	RLL						
Omgeving van Sedgemoor	RLL						
De Fens	RLL						
Two Tree Island, Leigh-on-Sea	RLL						
Preston Island	RLL						
Traeth Mawr	RLL						
Wapping Marsh	RLL						
Branston Island	RLL						
Caldicot and Wentloog Levels	RLL						
Cardigan Baai	RLL						
Humberhead	RLL						
Machair Lands	RLL						
Polders langs de Bay of Firth	RLL						
Polders langs Lough Foyle (Northern Ireland)	RLL						
Polder langs Morecambe Bay	RLL						
Polders langs Solway Firth	RLL						
Sealand	RLL						
Sedimentation polder at Dengie Marsh	LGS						
Sunk Island	RLL						

Tabel III. Foto's van polders en laaglanden in het Verenigd Koninkrijk door Prof. Adriaan Volker

			
<p>A2 001/VIII.2.1 Prof. Adriaan Volker, Ir. Meulenkamp en een derde persoon</p>	<p>A2 002/VIII.2.2 Uitwateringsluis</p>	<p>A2 003/VIII.2.3 Uitwateringsluis</p>	<p>A2 004/VIII.2.4 Uitwateringsluis</p>
			
<p>A2 005/VIII.2.5 Grafiek met de inklinking van Holme Fen</p>	<p>A2 006/VIII.2.6 Verticale doorsnede van de Holme Fen</p>	<p>A2 007/VIII.2.7 St. Germans gemaal – Middle Level Commissioners</p>	<p>A2 008/VIII.2.8 St. Germans gemaal – Middle Level Commissioners</p>
			
<p>A2 009/VIII.2.9 St. Germans gemaal – Middle Level Commissioners</p>	<p>A2 010/VIII.2.10 Denver sluis</p>	<p>A2 011/VIII.2.11 Denver sluis</p>	<p>A2 012/VIII.2.12 A.G. Wright sluis</p>

Tabel III. Foto's van polders en laaglanden in het Verenigd Koninkrijk door Prof. Adriaan Volker (vervolg)

			
<p>A2 013/VIII.2.13 Stuw</p>	<p>A2 014/VIII.2.14 Uitwateringsluis</p>	<p>A2 015/VIII.2.15 Uitwateringsluis</p>	<p>A2 016/VIII.2.16 Uitwateringsluis</p>
			
<p>A2 017/VIII.2.17 Uitwateringsluis</p>	<p>A2 018/VIII.2.18 Inlaat sluis</p>	<p>A2 019/VIII.2.19 Inlaat sluis</p>	<p>A2 020/VIII.2.20 Taunton French stuw</p>
			
<p>A2 021/VIII.2.21 Taunton French stuw</p>	<p>A2 022/VIII.2.22 Taunton French stuw</p>	<p>A2 023/VIII.2.23 Getijdde uitlaat Parrett en uitwatering kanaal Dunball</p>	<p>A2 024/VIII.2.24 Getijdde uitlaat Parrett en uitwatering kanaal Dunball</p>

Tabel III. Foto's van polders en laaglanden in het Verenigd Koninkrijk door Prof. Adriaan Volker (vervolg)

			
<p>A2 025/VIII.2.25 Getijde uitlaat Parrett en afwateringskanaal Dunball</p>	<p>A2 026/VIII.2.26 Clewer gemaal</p>	<p>B2 5 001/B.2.5.1 Laagland gebied, stuw en gemaal</p>	<p>B2 5 002/B.2.5.2 Stuw</p>
			
<p>B2 5 003/B.2.5.3 Kanaal en beweegbare stuw</p>	<p>B2 5 004/B.2.5.4 Beweegbare stuw</p>	<p>B2 5 005/B.2.5.5 Beweegbare stuw</p>	<p>B2 5 006/B.2.5.6 Beweegbare stuw</p>
			
<p>B2 5 007 /B.2.5.7 Beweegbare stuw</p>	<p>B2 5 008/B.2.5.8 Kanaal en beweegbare stuw</p>	<p>B2 5 009/B.2.5.9 Schutsluis en beweegbare stuw</p>	<p>B2 5 010/B.2.5.10 Schutsluis en beweegbare stuw</p>



Tabel III. Foto's van polders en laaglanden in het Verenigd Koninkrijk door Prof. Adriaan Volker (vervolg)

			
<p>B2 5 011/B.2.5.11 Kanaal</p>	<p>B2 5 012/B.2.5.12 Huis en windmolen op terp</p>	<p>B2 5 013/B.2.5.13 Huis en windmolen op terp</p>	<p>B2 5 014/B.2.5.14 Gemaal en sluis</p>
			
<p>B2 5 015/B.2.5.15 Gemaal en sluis</p>	<p>B2 5 016/B.2.5.16 Centrifugaalpom</p>	<p>B2 5 017/B.2.5.17 Centrifugaalpom</p>	<p>B2 5 018/B.2.5.18 Centrifugaalpom</p>
			
<p>B2 5 019/B.2.5.19 Gemaal</p>	<p>B2 5 020/B.2.5.20 Kanaal</p>	<p>B2 5 021/B.2.5.21 Stroomgoot</p>	<p>B2 5 022/B.2.5.22 Aandrijving</p>

Tabel III. Foto's van polders en laaglanden in het Verenigd Koninkrijk door Prof. Adriaan Volker (vervolg)

			
<p>B2 5 023/B.2.5.23 Stoomgemaal</p>	<p>B2 5 024/B.2.5.24 Stoomgemaal</p>	<p>B6 4 76/B.6.4.76 Thames Barrier</p>	<p>B6 4 77/B.6.4.77 Thames Barrier</p>
			
<p>B6 4 78/B.6.4.78 Thames Barrier</p>	<p>B6 4 79/B.6.4.79 Thames Barrier</p>	<p>B6 4 80/B.6.4.80 Thames Barrier</p>	<p>B6 4 81/B.6.4.81 Thames Barrier</p>
			
<p>B6 4 82/B.6.4.82 Thames Barrier</p>	<p>B6 4 83/B.6.4.83 Thames Barrier</p>	<p>B6 4 84/B.6.4.84 Thames Barrier</p>	<p>B6 4 85/B.6.4.85 Thames Barrier</p>

Tabel III. Foto's van polders en laaglanden in het Verenigd Koninkrijk door Prof. Adriaan Volker (vervolg)

			
<p>B6 4 86/B.6.4.86 Thames Barrier</p>	<p>B6 4 87/B.6.4.87 Thames Barrier</p>		