

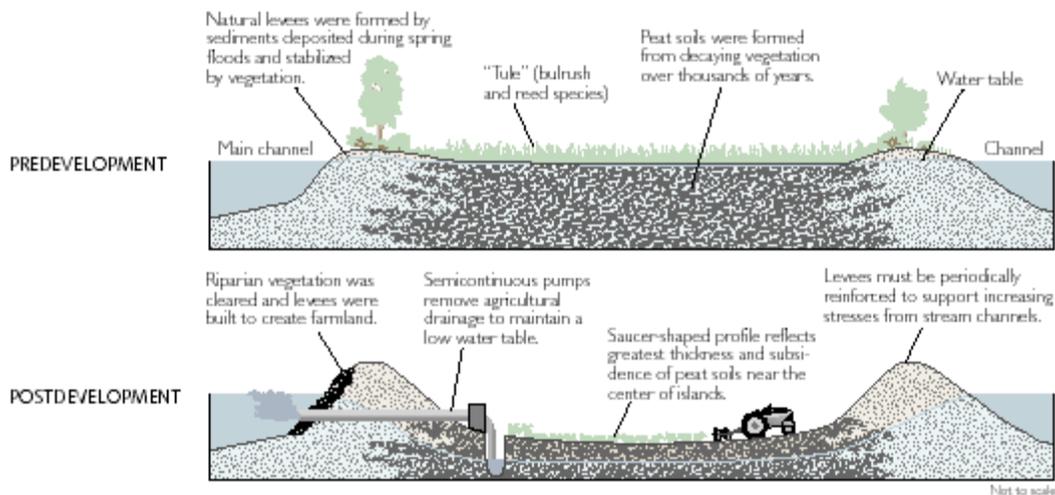
## **7. Land Subsidence**

Pada perencanaan sistem drainasi, cara yang termudah untuk membuang air yang berlebih adalah dengan memperbesar kapasitas saluran, baik dengan cara memperlebar atau memperdalam saluran. Namun perencanaan sistem drainasi pada daerah rawa yang merupakan kawasan yang khas, yang mempunyai ciri-ciri antara lain elevasi lahan yang rendah, dipengaruhi gerakan pasang-surut, air tanah yang dangkal, memerlukan pola pendekatan perencanaan yang berbeda. Kemampuan mengalirkan air secara gravitasi sangat dipengaruhi oleh perbedaan elevasi lahan dan elevasi muka air di *outfall*. Elevasi muka air pasang yang tinggi dapat menghambat kecepatan aliran. Air hujan yang jatuh ke lahan yang mempunyai muka air tanah yang cukup tinggi akan membuat lapisan tanah cepat kenyang air (*saturated*), sehingga memperkecil kemampuan meresapkan air hujan ke tanah dan akan memperbesar *runoff*. Pembentukan tumpukan gambut (lapisan bahan organik) pada lahan rawa yang selalu tergenang biasanya sangat intensif sekali, upaya pembuangan air dengan cara pembuatan saluran-saluran drainasi pada lahan dengan tumpukan bahan organik dapat mengakibatkan terjadinya *shrinkage* dan oksidasi bahan organik tersebut [Schothorst, 1977], yang akhirnya akan mengakibatkan terjadinya *subsidence* yang berlebihan. Apabila terjadi penurunan elevasi muka air di lapisan gambut jenuh air, bahan organik akan termampatkan bersamaan dengan kenaikan rapat massa serta keluarnya air dari bahan organik. (Fetter, 1994). Proses penurunan/pemampatan tanah berhubungan erat dengan pemampatan gambut jenuh air, pengurangan volume tanah sesuai dengan volume air yang keluar dari pori-pori tanah (McLay et al., 1992). Pada pengeringan gambut lebih lanjut, udara mulai masuk dalam pori, terjadi hisapan kapiler dan pengeringan lapisan gambut di atas muka air secara perlahan-lahan yang berakibat terjadinya penyusutan dan penurunan permukaan gambut (Hobbs, 1986).

Schothorst (1977) memperkirakan bahwa 65% penurunan tanah di Polder di Belanda disebabkan oleh penyusutan bahan organik di atas muka air, sedangkan 35% diakibatkan oleh terjadinya pemampatan dibawah muka air.

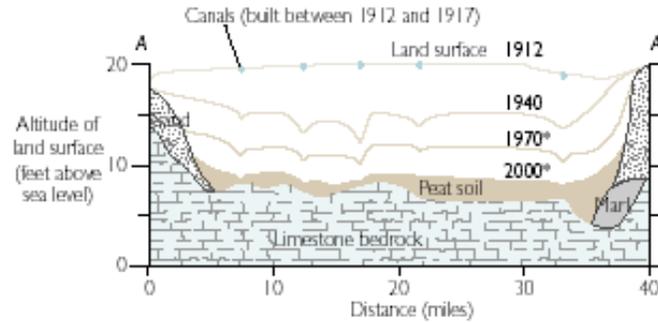
Price and Schlotzhauer [1999] menyatakan bahwa penyusutan gambut dalam satu musim di atas muka air berkisar antara 3,6 cm, sedangkan pemampatan gambut di bawah muka air berkisar antara 6 cm.

Reklamasi guna keperluan pertanian di Delta Sacramento-San Joaquin Amerika Serikat (lihat Gambar 1) telah mengakibatkan penurunan muka tanah sebesar 1 – 3 inchi per tahun (Rojstaczer and others, 1991; Rojstaczer and Deverel, 1993). Pulau yang tadinya permukaannya dekat dengan elevasi muka air laut, saat ini telah berada 5 m di bawah muka air laut. Penurunan muka tanah yang intensif terjadi pada areal dengan lapisan bahan organik yang tebal. Saat ini untuk membuang air dari lahan ke sungai diperlukan pompa.



Gambar 1. Proses Penurunan Tanah di Delta Sacramento-San Joaquin

Ekosistem Everglades yang berada di teluk Florida Amerika Serikat, sejak tahun 1900 telah mengalami proses pengatusan (drainasi) untuk keperluan pertanian dan pemukiman, akibatnya hanya tinggal 50% daerah rawa yang tersisa pada saat ini. Kecepatan penurunan tanah (*land subsidence*) di Everglades lebih kecil dibanding kecepatan penurunan tanah di Sacramento - San Joaquin. Kecepatan penurunan tanah di Sacramento – San Joaquin mencapai lebih dari 3 inci per tahun, dengan ketebalan gambut awal lebih dari 60 feet., sedangkan ketebalan gambut di Everglades hanya berkisar 12 feet. (Lucas, 1982 dalam Ingebritsen et al, 2002).



Gambar 2. Penurunan elevasi muka tanah di daerah pertanian Florida Everglades.

(Sumber : Drainage of Organic Soils - Florida Everglades)

Dari beberapa referensi tersebut di atas, dapat disimpulkan bahwa sistem drainasi di daerah rawa yang mempunyai lapisan gambut, harus selalu mempertimbangkan kemungkinan terjadinya penyusutan (*shrinkage*) dan pemampatan lapisan gambut yang akan berakibat pada penurunan elevasi muka tanah. Penyusutan lapisan gambut akan memperkecil kemampuan perkolasi dan penyimpanan air hujan yang berakibat peningkatan besaran *runoff*, yang pada akhirnya akan semakin menuntut peningkatan kapasitas saluran. Peningkatan kapasitas saluran akan mengakibatkan terjadinya peningkatan pembuangan air di musim kemarau, peningkatan pengeringan lapisan gambut, pemampatan lapisan gambut sehingga akan terjadi penurunan muka tanah (*subsidence*) yang sangat intensif.

Untuk mengatasi terjadinya pengatusan air yang berlebihan (*over drainage*) di daerah yang mempunyai lapisan gambut tebal, disarankan untuk tidak membuat saluran drainasi terlalu dalam dan melengkapi saluran drainasi dengan bangunan pintu air atau *stoplog*, untuk mempertahankan elevasi muka air tanah.