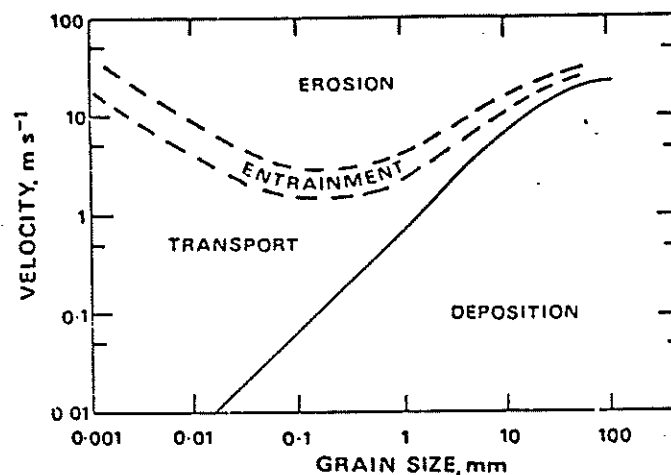


ÄLVAR: BILDNINGSSÄTT, FÖRÄNDRINGSMEKANISMER

För att kunna förutsäga en flods utveckling och kunna bedöma stabilitetsförändringarna i slänterna, krävs mycket ingående undersökningar. I det följande ska några av de processer och faktorer som påverkar en flods utveckling belysas översiktligt.

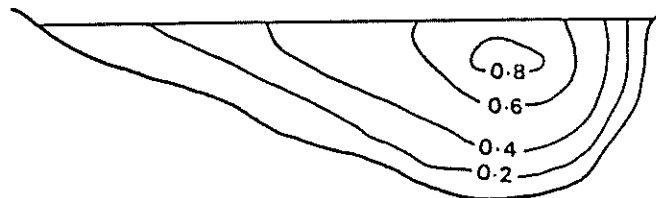
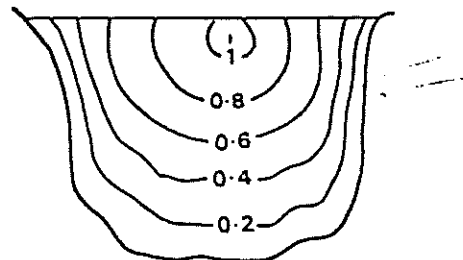
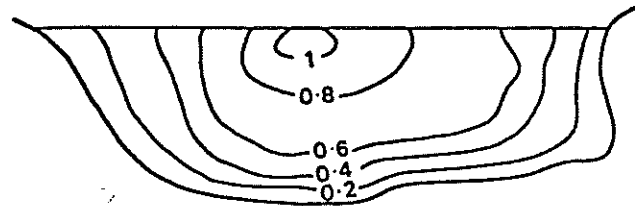
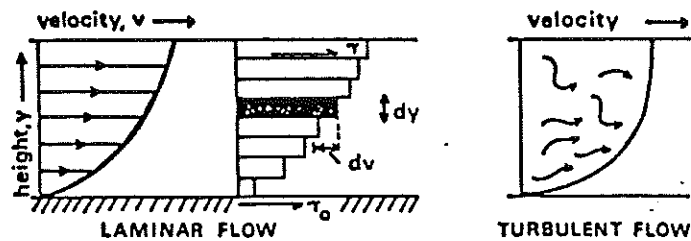
Det rinnande vattnet bearbetar på olika sätt flodens botten, slänter och stränder. **Strömningshastigheten**, som är beroende av vattenytans lutning, bestämmer om en jordpartikel ska eroderas och transporteras eller deponeras. Sambandet mellan partikelstorlek och strömningshastighet framgår av följande figur.



Strömningshastigheten är också en funktion av strömmens geometri som bl a bestämmer om vattnet flyter i laminära eller turbulenta strömmar (se figur på nästa sida).

Oberoende av strömningsförhållandena kan vågor och is starkt påverka strandzonen.

Flodfåran kan vara nedskuren i berggrund eller i lösa avlagringar. Det är endast det senare fallet som diskuteras här.



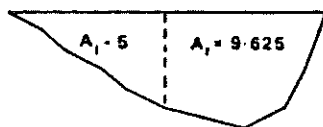
Isovels in m s^{-1}

Jordarnas egenskaper, såsom **kornstorlek, sorteringsgrad, kohesivitet, stratigrafi, kornform, lagringstäthet, spänningstillstånd, cementering, vattenhalt, portryck** m m bestämmer på olika sätt **släntstabiliteten**. Stabiliteten förändras kontinuerligt under inverkan av erosion, sedimentering, nederbörd, is och tjälförhållanden.

Flodfårans tvärsektion, dvs **flodens bredd och djup** liksom **höjden och lutningen** på slänten, är andra viktiga faktorer som påverkar känsligheten för förändringar. Topografin och jordarten är avgörande för uppkomsten av **serpentinisering**, dvs **meanderlopp**.

Genom erosion, materialtransport och deposition kan ett meanderlopp successivt uppkomma i flodfåran. Tvärprofilen blir assymetrisk med den djupaste delen i ytterkurvan där erosion sker. Deposition av material sker i innerkurvan och så småningom tvingas floden att bryta den från början raka flodfåran så att en meanderbåge uppstår (figur a - c).

(ii)



$$A^* = A_2 - A_1 / A = 0.32$$



$$A_1 = 2 \pi d_{max} d / A = 0.82$$

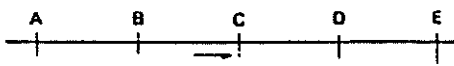


$$A_2 = 2 \pi (d_{max} - d) d / A = 0.32$$

(iii)

STAGE 1

Plan

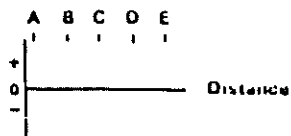


Section



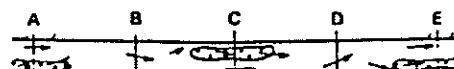
DOMINANT PROCESSES

VARIATION OF ASYMMETRY



STAGE 2

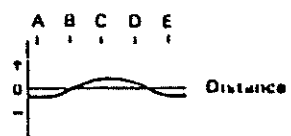
Plan



Section

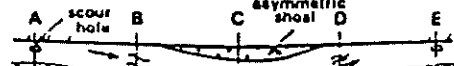


Depositional: channel bars



STAGE 3

Plan



Section



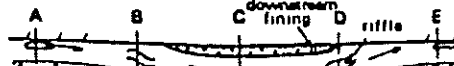
Depositional: infilling, migration and growth of asymmetric shoals

Erosional: bed scour, bank erosion



STAGE 4

Plan



Section



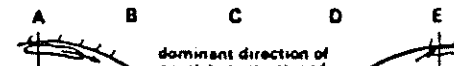
Erosional: extension of scour and bank erosion

Depositional: growth of shoals, development of riffles



STAGE 5

Plan

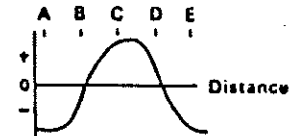


Section

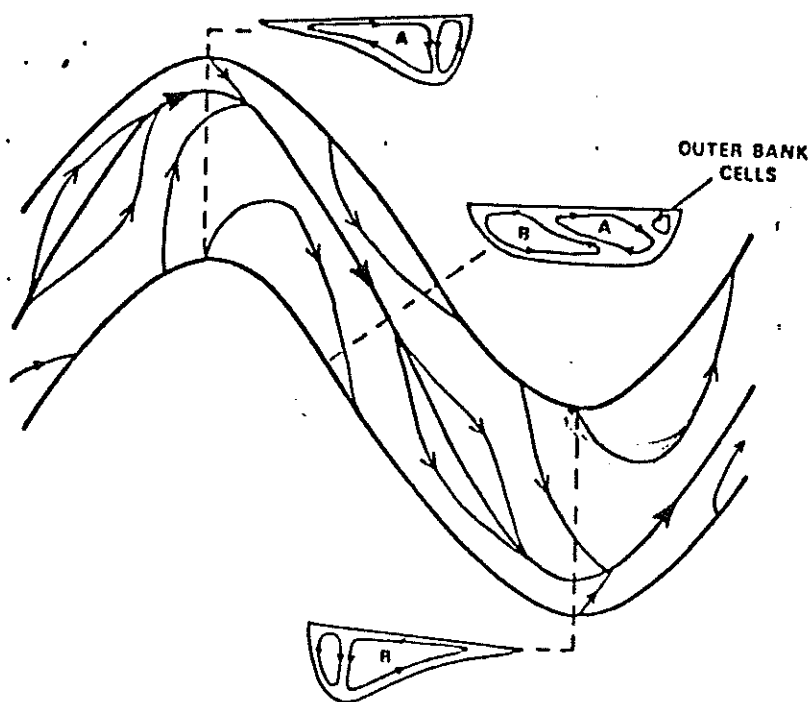


Erosional: meander development, channel migration, continued growth of scour holes

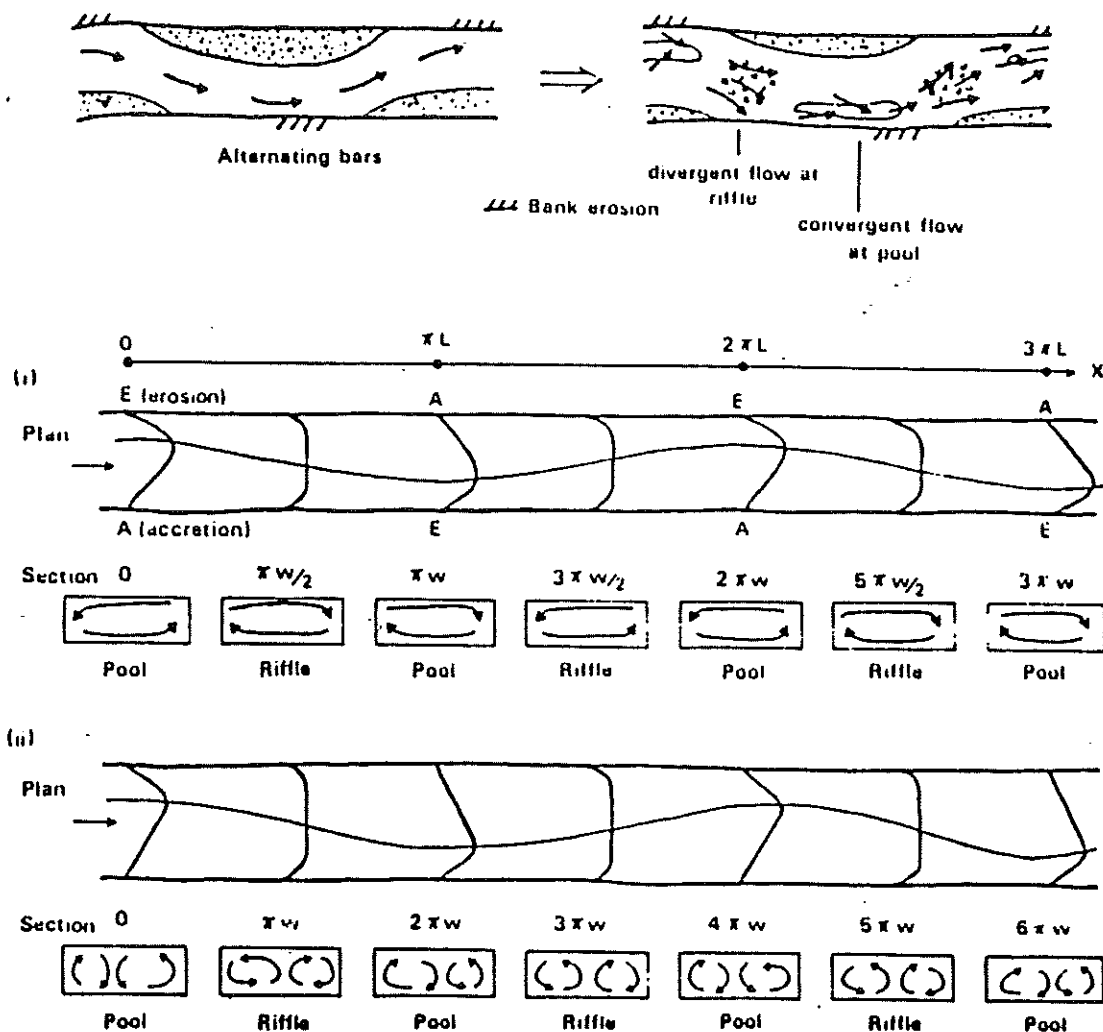
Depositional: point-bar formation



Figur a



Figur b



Figur c

Redan innan en meanderbåge uppstått, pågår förflyttningen av material i den raka älvfåran, vilket leder till att strömfåran svänger från sida till sida. Den asymmetriska tvärprofilen är ett tecken på att erosion pågår såväl i djupled som i sidled. Som ett resultat kan skador uppstå såväl **under vattenytan**, i **strandzonen**, som **ovanför vattenytan**.

Under vattenytan kan dels en **fördjupning av strömfåran** ske, dels en **förändring av släntlutningen**. Detta leder till att **stabiliteten i slänten försämras** och olika typer av **massförlyttningar** sker i slänten. Om jordarterna i slänten är kohesiva uppkommer brott i jorden på längre eller kortare avstånd från den fria släntytan. De ytligare brotten, som framförallt är aktuella i förekommande siltiga jordar, benämns i denna utredning **släntskred**. Om slänten består av friktionsjordar uppkommer **släntras**.

Enligt gängse nomenklatur avser benämningen "skred" ett brott i jord där partiklarnas inbördes läge ej förändras i den utglidande jorden, vilket innebär att en sammanhållande kraft – i allmänhet kohesion – verkar mellan kornen.

"Ras" reserveras för de jordförlyttningar som förorsakas av att jordens inre friktion överskrids, varvid jordpartiklarna mer eller mindre separat rullar nerför en slänt.

Klimatiska faktorer, såsom nederbörd och temperatur, är på olika sätt av betydelse. Intensiva regn påverkar vattenhalten i marken och vattentrycket i jorden. Detta kan påskynda erosionsförloppet och uppkomsten av skred. Tjällossning kan i vissa jordar leda till jordflytning och skred.

Mänskliga ingrepp av olika slag, såsom bebyggelse intill slänter, dammbyggen, brobyggen, muddring, båttrafik m m, är faktorer som helt kan förändra flodernas vattenföring och slänternas stabilitet.

Vegetationen i slänter kan förhindra uppkomsten av jordflytning och binda överhäng. Rötter kan förhindra ström- och vågerosion.

Djur – kreatur, bäver – kan förstöra ett naturligt strandskydd och underminera slänten.

Sammanfattningsvis kan de primärt stabilitetsförsämrande faktorerna redovisas enligt följande:

Över vattenytan: Ytvattenerosion, grundvattenerosion, ökat portryck vid riklig nederbörd, jordflytning.

Mellan hög- och lågvattenytan: Våg-, ström-, is- och grundvattenerosion, eventuellt förvärrat av snabba vattenståndsförändringar eller andra ingrepp av djur eller människor.

Under vattenytan: Strömerosion, även i kombination med is och issörja, erosion orsakad av grundvattenläckage. Även här har snabba vattenståndsförändringar en negativ inverkan.

Tidsfaktorn

Tidsfaktorn är väsentlig i alla frågeställningar som har med geologiska processer att göra. De faktorer som diskuterats ovan och som på olika sätt påverkar fluviala processer sker med geologiska mått inom korta tidsrymder. I samband med fluviala processer brukar följande definitioner på tidsperioder tillämpas:

<1 år	momentan tid
10 – 100 år	kort tidsperiod
1000 – 10 000 år	medellång tidsperiod
>100 000 år	lång tidsperiod

I samband med stabilitetsfrågor inom bebyggda områden bör dock begreppet "momentant" avse händelser med snabbare förlopp än några timmar eller i vissa fall några dygn.

Dagens älvsektion är alltså resultatet av mångtusenåriga skeenden, till övervägande del beroende av naturliga processer, men under senare århundraden även av mänsklig påverkan.

Med hjälp av äldre kartmaterial, historiska dokument, flygfotografier m m kan tidigare flodlopp i vissa fall rekonstrueras och bilda underlag för bedömning av framtida utveckling.

Kraftproducenternas regleringsåtgärder, erosionsskydd samt flottning, båttrafik och släntvård har dock förändrat den utveckling som tidigare uppfattats som naturens ordning.

Att kunna redovisa grundläggande orsaker till förändringar erfordras ofta av juridiska skäl, men blir dock allt svårare när historisk kunskap från oreglerade förhållanden dör ut och när klimatförändringar påverkar skeendena.

Figurerna i detta kapitel är hämtade ur David Knighton: "Fluvial forms and processes".