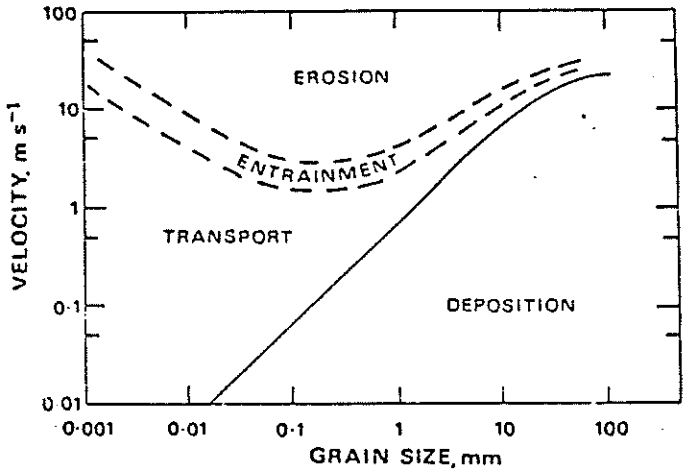
## ÄLVAR: BILDNINGSSÄTT, FÖRÄNDRINGSMEKANISMER

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.

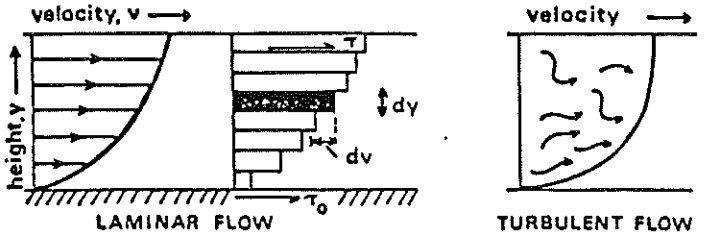
Det **rinnande vattnet** bearbetar på olika sätt flodens botten, slänter och stränder. **Strömningshastigheten**, som är beroende av vattenytans lutning, bestämmer om en jordpartikel ska eroderas och transporteras eller deponeras. Sambandet mellan partikelstorlek och strömningshastighet framgår av följande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

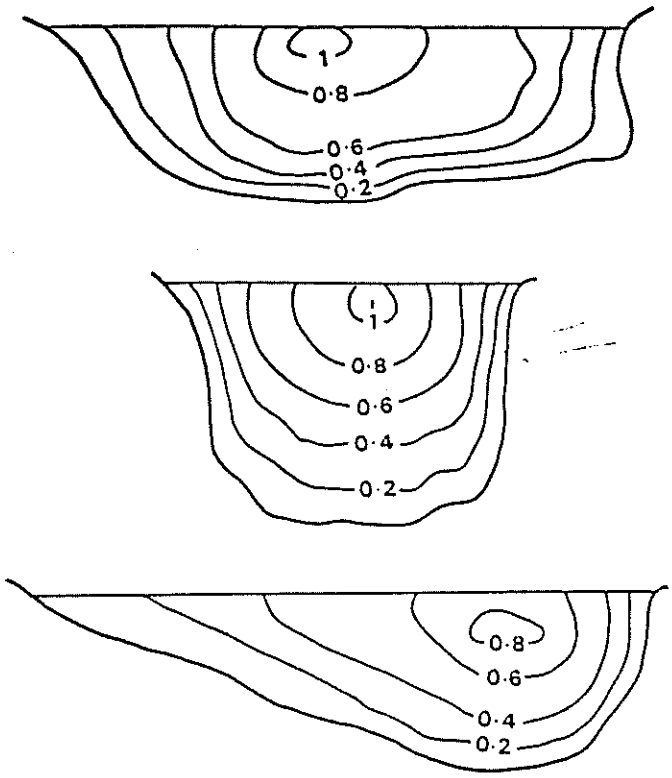



Strömningshastigheten är också en funktion av strömmens geometri som bl a bestämmer om vattnet flyter i **laminära** eller **turbulenta** strömmar (se figur på nästa sida).

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.

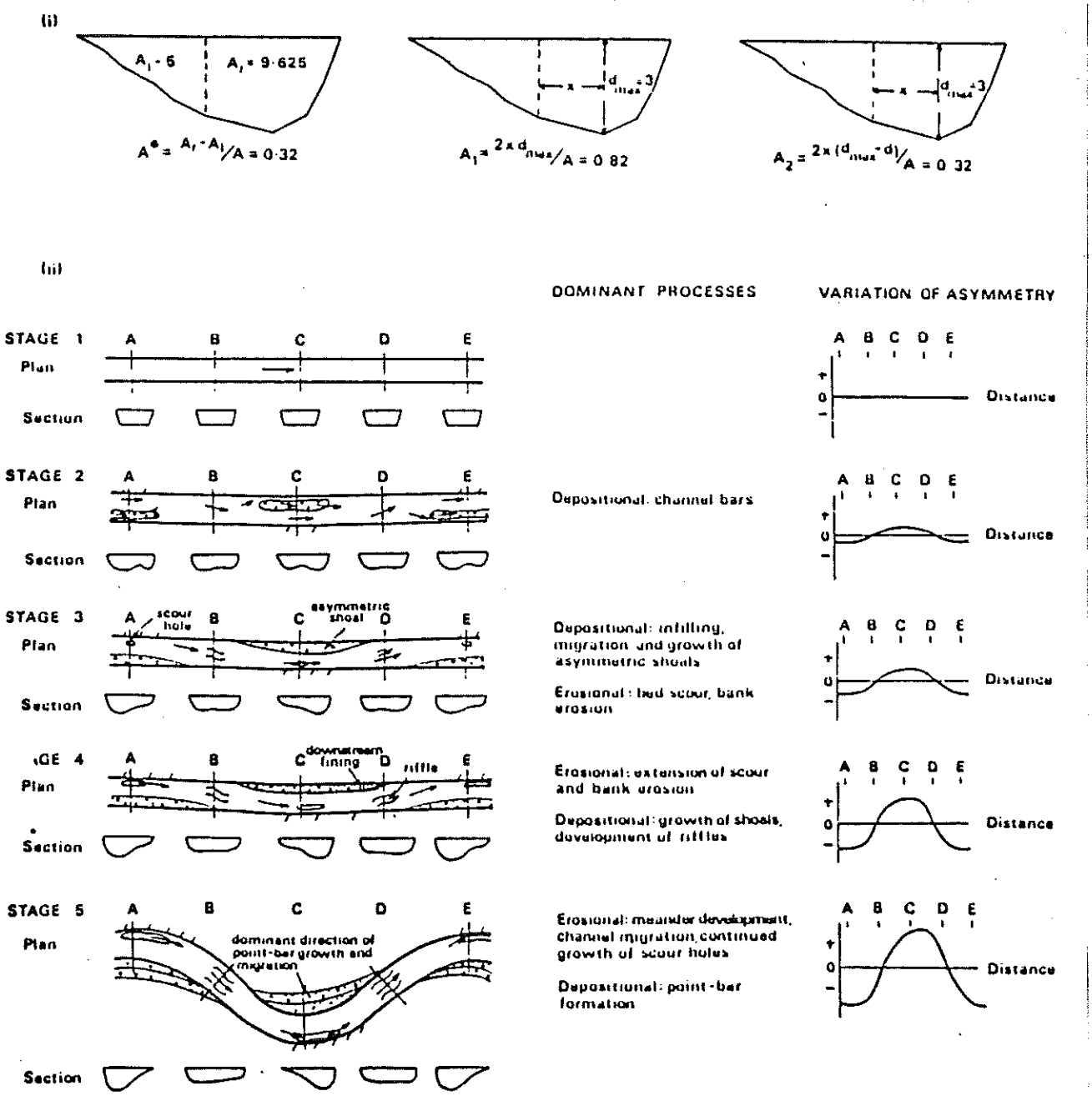


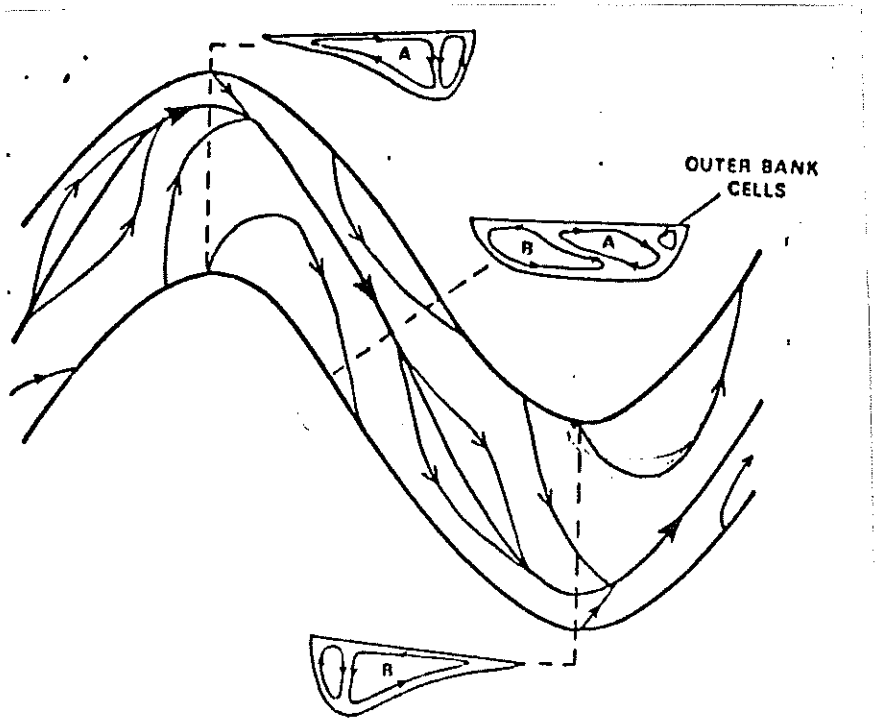

Jordarnas egenskaper, såsom **kornstorlek, sorteringsgrad, kohesivitet, stratigrafi, kornform, lagringstäthet, spänningstillstånd, cementering, vattenhalt, portryck** m m bestämmer på olika sätt **sluntstabiliteten.** Stabiliteten förändras kontinuerligt under inverkan av erosion, sedimentering, nederbörd,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

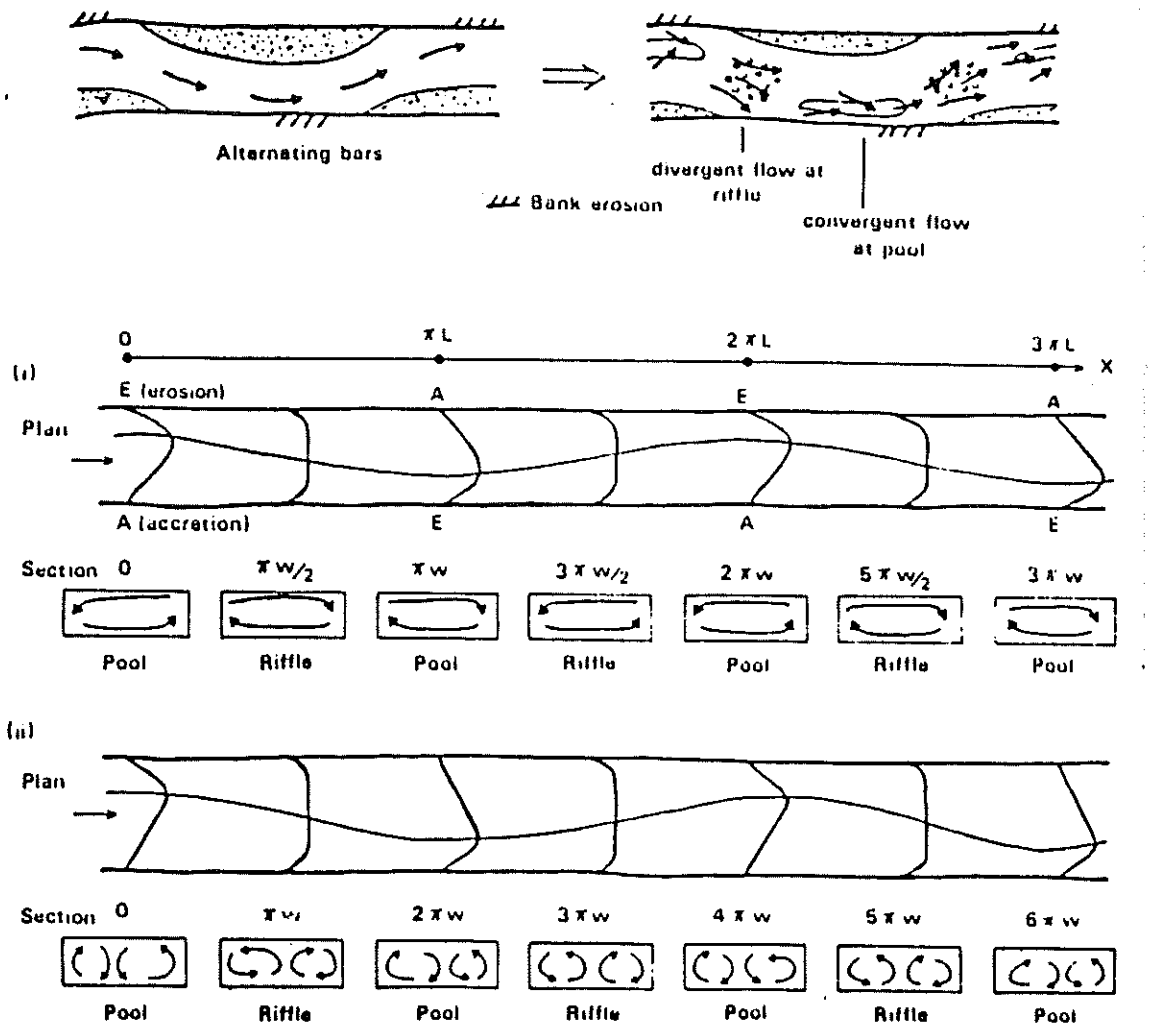
Genom erosion, materialtransport och deposition kan ett meanderlopp successivt uppkomma i flodfåran. Tvärprofilen blir assymetrisk med den djupaste delen i ytterkurvan där erosion sker. Deposition av material sker i innerkurvan och så småningom tvingas floden att bryta den från början raka flodfåran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




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 assymetriska 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 sammahållande kraft – i allmänhet kohesion – verkar mellan kornen.

"Ras" reserveras för de jordförflyttningar 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:** Ytvatterosion, grundvatterosion, ökat portryck vid riklig nederbörd, jordflytning.

**Mellan hög- och lågvattenytan:** Våg-, ström-, is- och grundvatterosion, 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 förhålalnden dör ut och när klimatförändringar påverkar skeendena.

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