

Rapport

R 19:1971

Byggnadsstatik

**System att beskriva
och klassificera infor-
mation om landskapet**

Sven G Möller

Byggforskningen

System att beskriva och klassificera information om landskapet

Sven G. Möller

Varje planläggning av ett landskap för något ändamål, såsom samhällsbyggande eller jordbruk-skogsbruk föregås av och grundas på en inventering i tre skikt av informationen om landskapet, den naturgeografiska, den kulturgeografiska och den nuvarande markanvändningen. Den framtida markanvändningen studeras och fastläggs i planen. Denna planläggning kräver en för varje år allt större mängd information.

Tack vare den snabba utvecklingen på dataområdet kan man numera behandla stora mängder information. Flaskhalsen börjar bli själva informationsinsamlandet. För att minska tidsåtgången och kostnaden vid informationsinsamlandet övergår man till att använda flygbilder och hämtar en ökande del av informationen ur dessa med hjälp av flygbildtolkning. För framtiden hoppas man på metoder som tillåter datorer att producera och analysera information direkt ur flygbilden utan människans ingripande som mellanhand.

Vare sig man använder manuell bildtolkning eller en dator så behöver man emellertid ett så långt möjligt entydigt system för beskrivning och klassificering av landskapet.

Forskning omkring detta pågår nu allt intensivare i många länder och begrepp som *remote sensing*, dvs. avkänning av information på avstånd, och *land evaluation*, dvs. värdering av landskapet ur planeringssynpunkt, skapas. En ny vetenskaplig disciplin grundläggs här och gränserna kan ännu bara skönjas. Ämnet har inte bara samhällsrelig utan även stor militär betydelse. Det är därför signifikativt att Unionsarmén i USA redan år 1862 använde fotobilder tagna från ballong, för rekognoscering av fiendliga försvarsanläggningar. Andra världskriget medförde en enorm teknisk utveckling av flygbildtolkningen, vilken efter kriget fick sin civila tillämpning. I främsta rummet finner man därför länder som USA, Sovjet, Frankrike och England men även Australien.

I föreliggande rapport redovisas ett översiktligt system för beskrivning och klassificering av kultur- och naturlandskapet som ett led i utarbetandet av ett svenskt system för bildtolkning.

Naturvetare och tekniker med landskapet som arbetsobjekt utnyttjar, som nämnts, i snabbt ökande omfattning flygbilder i sin verksamhet. De behöver därför ett klart och entydigt system för att i flygbilderna söka, upptäcka, igenkänna och klassificera information om landskapet. De skall icke behöva ha djupgående insikter i alla naturvetenskaper, som geografi, geologi och geoteknik för att göra detta. Själva markytan, så som den betraktas i flygbilderna, skall vara huvudkällan för informationen om landskapet. Den inhämtas alltså indirekt. De klassiska naturvetenskaperna är emellertid väsentligen uppbyggda på informationen, som hämtats ur ett direkt studium av terrängen i fält. Svårigheterna att hämta information ur flygbilderna ligger däri, att de klassiska naturvetenskapernas informationssystem är klassificerade efter markparametrar, medan flygbildteknikens informationssystem måste vara klassificerade efter bildparametrar. Endast ett fåtal bildparametrar är emellertid identiska med motsvarande markparametrar. Därför behövs det ett system av transformationer för att översätta bildparametrar till markparametrar. Detta gäller, intill den dag naturvetenskaperna reorganiserat sina kunskapsystem efter bildparametrar. Automatisering inom informations-teknik och flygbildteknik är redan en realitet. Därför bör landskapsinformationens mark-, transformations- och bildsystem vara anpassade därtill, lämpligen i form av decimalklassificerad information. Då kan informationen enkelt digitaliseras och databehandlas.

Inom naturgeografi, geologi, marklära och geoteknik är kunskapen om landskapet systematiserad i det *genetiska systemet*, alltså efter uppkomst och utveckling. För bildtolkare är det nödvändigt att enkelt kunna utnyttja denna värdefulla kunskap. Därför har en *decimalklassifikation* av det genetiska systemet utformats i samråd med några fackmän från ovan nämnda vetenskaper. Huvudklasserna är 0. Bergets *formelement*, 1. De lösa jordarternas *formelement* och 2. Vattnets *formelement*. Klasserna är vardera decimalindelade intill tre siffror, i några fall fyra siffror. Detaljerna framgår av bilaga 1 till rapporten.

Bygghforskningen Sammanfattningar

R19:1971

Nyckelord:

informationssystem (natur- och kulturlandskapet), svenska, utländska *formelement* (naturlandskapet, Sverige), beskrivning, decimalklassificering *transformation* (bildparameter till markparameter) *landskapsbeskrivning* (Sverige) *land evaluation* (värdering av landskapet ur planeringssynpunkt) *remote sensing* (avkänning av information på avstånd) *flygbildtolkning*

Rapport R19:1971 avser anslag C 341 från Statens råd för byggnadsforskning till Sven G. Möller, Kgl. Lantmäteristyrelsen, Stockholm.

UDK 025.4:711.12
711.12
528.716
SfB A

Sammanfattning av:

Möller, S, G, 1971, *System att beskriva och klassificera information om landskapet*. (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R19:1971, 56 s., ill. 12 kr.

Rapporten är skriven på svenska med svensk och engelsk sammanfattning.

Distribution:

Svensk Byggtjänst
Box 1403, 111 84 Stockholm
Telefon 08-24 28 60

Abonnemangsgrupp:
(s) samhällsplanering

En beskrivning av naturlandskapets formelement i anslutning till decimalklassifikationen har utarbetats och revideras i bilaga 2 till rapporten.

Bildtolkaren måste inhämta information om landskapet genom studium av dess formelement så som de är återgivna i fotobilder, som betraktas stereoskopiskt. Därför är det nödvändigt att förfoga över ett system att beskriva elementen, så som bildtolkaren ser dem. Ett sådant system är också utarbetat och återges i rapporten. Det är grundat på tesen, att elementära former i landskapet bör kunna klassificeras och beskrivas genom jämförelse med närmast motsvarande geometriska former. De sammansatta formerna är kombinationer av de elementära.

Volymens former indelas ex.vis i plusformer (exempel: berg och ås), minusformer (exempel: dal och ravin) och nollformer (exempel: slätt och platå). Plus- och minusformerna underindelas i klasserna flack, tydlig och markerad efter graden av relativ utsträckning i höjded. Volymens horisontalprojektion indelas i klasserna samlad, sträckt och långsträckt. Symmetriska och sneda former relativt olika axlar behandlas också. Karakteristiska horisontalprojektioner av volymen studeras liksom kombinationer av vertikala snitt och horisontalprojektioner. Formkaraktäristika för volymens symmetriska tvärsnitt återges i FIG. 1.

Ytans formkaraktäristika diskuteras separat för plana, enkelkrökta och dubbelkrökta ytor och linjens formkaraktäristika diskuteras för raka linjer, geometriska krökta och icke-geometriska krökta.

Mönster i landskapet analyseras översiktligt vad gäller punkter, linjer, ytor och volymer i enkla fall och i kombinerade fall. Ett dendritiskt (trädligt förgrenat) avrinningssystem återges i FIG. 2 efter Carl H. Strandberg, Aerial Discovery Manual.

Markkaraktäristika sammanfattas vad gäller bergarter, jordarter, grundvatten, markfuktighet, jordmån och geotekniska data.

Vegetationen inom ett formelement klassificeras efter art, förekomst och vissa andra variabler.

Markanvändningen återges efter "Standard Land Use Coding Manual, USA", vilken översatts till svenska intill en tvåsiffrig klassifikation.

Bildtolkaren ställs alltid inför problemet att från informationsbärande tecken i flygbilden sluta sig till informationen i landskapet. Därför har en skiss till ett system att transformera landskapets bildparametrar till markparametrar utarbetats. Skissen finns återgiven i rapporten. Några andra system att klassificera och beskriva natur- och kulturlandskapet refereras även.

	Relativ bredd h:b	Lutning %	V - former	Trapetsformer	U - former
Minusformer (-h)	Markerad	35			
	Tydlig				
	Flack	10			
Plusformer (+h)	Flack	10			
	Tydlig				
	Markerad	35			

FIG. 1. Formkaraktäristika för volymens symmetriska tvärsnitt.

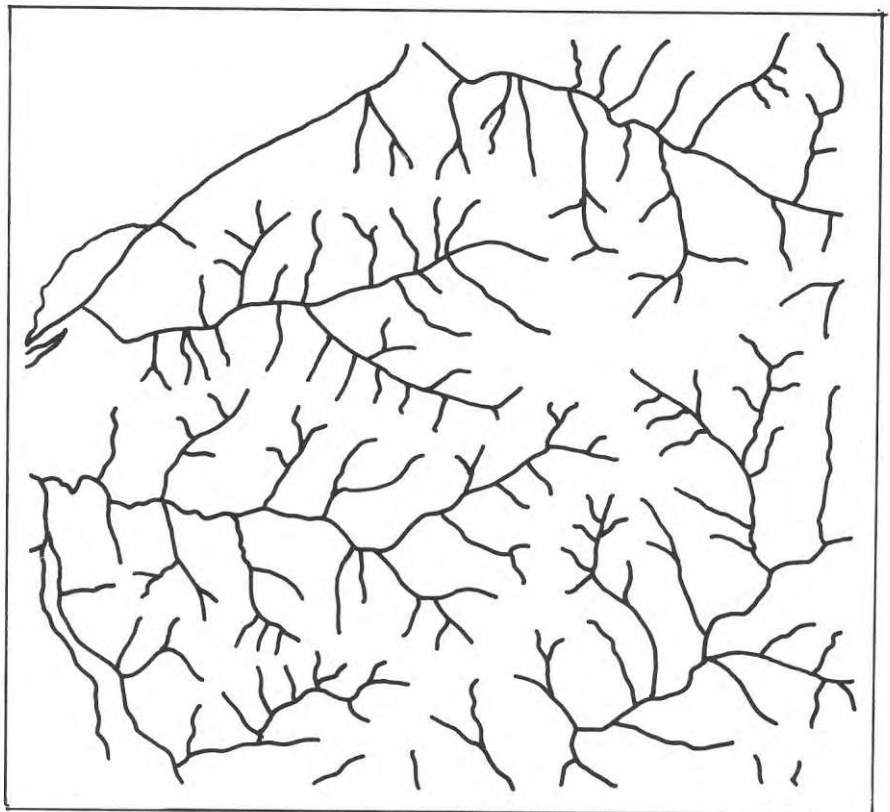


FIG. 2. Dendritiskt (förgrenat) avrinningssystem.

Databehandling vid klassificering och beskrivning av natur- och kulturlandskapet behandlas i anslutning till några svenska system och ett från USA.

Kritiska synpunkter på några system att klassificera och beskriva naturlandskapet framläggs med hänvisning främst till två UNESCO-konferenser om flygbildtolkning m.m.

Rapporten skall ses som ett led i arbetet att skapa förbättrade system till beskrivning och klassificering av informationen om natur- och kulturlandskapet. Arbetet bör fortsättas.

Därvid bör planvärderarens synpunkter vara vägledande. Informationen

om landskapet bör analyseras ytterligare, systematiseras och decimalklassificeras. Flygbildtolkningens motsvarande informationssystem bör likaså analyseras ytterligare, systematiseras och decimalklassificeras. De båda systemen bör därvid samordnas och modifieras så att bild- och fältinformationerna kompletterar varandra på ett optimalt sätt. Det blir då möjligt att utveckla arbetsmetoder, som är tekniskt, administrativt och ekonomiskt optimala.

Det skisserade arbetet är emellertid omfattande och svårt, då det berör flertalet naturvetenskaper och tekniker.

A system of describing and classifying information relating to the landscape

Sven G. Möller

All planning of a landscape for some purpose such as community development or agriculture-forestry is preceded by and based on an inventory at three strata of the information relating to the landscape, physical geography, urban geography and present land use. The future land use is studied and laid down in the plan. This planning process demands year by year an increasing quantity of information.

Owing to the rapid development in computer techniques, it is possible nowadays to process large quantities of information. It is the actual collection of the information which is beginning to constitute a bottleneck. In order to cut down the time and money spent on collecting information, aerial photographs are beginning to be used and an increasing proportion of the information is obtained from these with the aid of aerial photographic interpretation. It is hoped that methods will be developed soon which will allow computers to analyse information directly from the aerial photographs without much human intervention.

For every interpretation it is necessary to have a system for the description and classification of the landscape. This system must be as unequivocal as possible.

Research in this field is being intensified in many countries and concepts such as remote sensing and land evaluation are being created. The basis is being laid for a new scientific discipline, the boundaries of which cannot be seen clearly as yet. The subject is not only of civilian significance but also of great military importance. It is therefore significant that as early as in 1862 the Union Army in U.S.A. used photographs taken from a balloon to reconnoiter positions of the enemy. The second World War resulted in tremendous technical development of aerial photographic interpretation which came to have its civilian application after the war. It is therefore primarily countries such as the US, the Soviet Union, France and Britain but also Australia which are in the lead.

This report contains an account of an outline system for the description and classification of the natural and the cultural landscape as a step in the formulation of a Swedish system of aerial photographic interpretation.

Scientists and engineers who have the landscape as the object of their work

are making increasing use of aerial photographs in their work. They need therefore a clear and unequivocal system for the searching out, discovery, recognition and classification of information relating to the landscape which is contained in the aerial photographs. It is not necessary that they should have a thorough knowledge of all natural sciences such as geography, geology and soil mechanics in order that they should be able to do this. It is the ground surface itself as it is seen in the aerial photographs which it to constitute the main source of information about the landscape. The information is therefore collected indirectly. The classical natural sciences are however essentially based on information which has been derived from a direct field study of the terrain. The principal difficulty in obtaining information from aerial photographs is due to the fact that the information system of the classical natural sciences is classified on the basis of ground parameters while that of photogrammetry must be classified according to photographic parameters. It is however only a few photographic parameters which are identical with the corresponding ground parameters. It is therefore necessary to have a transformation system for the translation of photographic parameters to ground parameters. This necessity will remain until the day that the natural sciences reorganise their systems of knowledge on the basis of photographic parameters.

Automation in information science and photogrammetry is already a reality. The ground, transformation and photographic systems of the landscape information must therefore be adapted to this, most conveniently in the form of information arranged according to decimal classification. It will then be possible for the information to be easily digitalised and processed in a computer.

In physical geography, geology, pedology and soil mechanics the knowledge relating to the landscape is systematised according to the *genetic system*, i.e. on the basis of origin and evolution. For those engaged in interpreting aerial photographs, it is necessary that they should be able easily to utilise this valuable knowledge. A *decimal classification* of the genetic system has therefore been formulated in consultation with some experts in the scientific disciplines referred to above. The principal classes are:

National Swedish Building Research Summaries

R19:1971

Key words:

information systems (natural and cultural landscape), Swedish, foreign

land form element (natural landscape, Sweden), description, decimal classification

transformation (photographic parameters to ground parameters)

landscape description (Sweden)

land evaluation

remote sensing

aerial photographic interpretation

Report R19:1971 was supported by Grant C 341 from the Swedish Council for Building Research to Sven G. Möller, Kgl. Lantmäteristyrelsen, Stockholm.

UDC 025.4:711.12
711.12
528.716
SfB A

Summary of:

Möller, S, G, 1971, *System att beskriva och klassificera information om landskapet*. A system of describing and classifying information relating to the landscape. (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Report R19:1971, 56 p., ill. 12 Sw. Kr.

The report is in Swedish with Swedish and English summaries.

Distribution:

Svensk Byggtjänst
Box 1403, S-111 84 Stockholm
Sweden

0. The land form elements of rocks, 1. The land form elements of loose soils and 2. The land form elements of water. Each class is decimally subdivided to three and in some cases four figures. The details are shown in Appendix 1 to the report.

A description of the land form elements of the natural landscape has been worked out in conjunction with the decimal classification and is shown in Appendix 2 to the report.

The photointerpreter must obtain information about the landscape by a study of the land form elements as they are reproduced in the photographs. It is usually aerial photographs which are utilised and these are viewed stereoscopically. It is therefore necessary to have a system of describing the elements as the interpreter of the photographs sees them. Such a system has been worked out and is described in the report. It is based on the thesis that the elementary forms in the landscape could be classified and described by means of a comparison with the geometrical forms most nearly corresponding to them. The composite shapes are combinations of the elementary ones.

The forms of volume elements are divided into plus forms (examples: hills and eskers), minus forms (examples: valleys and gorges) and zero forms (examples: plains and plateaux). The plus and minus forms are subdivided into the classes slight, distinct and pronounced according to the degree of relative vertical extent. The horizontal projections of the volume elements are subdivided into the classes compact, elongated and very elongated. Symmetrical and asymmetrical forms relative to different axes are also dealt with. The characteristic horizontal projections of volume are studied and also combinations of vertical sections and horizontal projections. Form characteristics for the symmetrical cross sections of the volume are shown in FIG. 1.

The form characteristics of surfaces are discussed separately for flat surfaces and those of single and double curvature respectively, and the shape characteristics of lines are discussed for straight lines and geometrically and non-geometrically curved lines.

Patterns in the landscape are analysed in outline as regards points, lines, surfaces and volumes singly and in combination. A dendritic (tree-like) drainage system is reproduced in FIG. 2 on the basis of the Aerial Discovery Manual by Carl H. Strandberg.

Ground characteristics are summarised with regard to rock species, soil species, ground water, soil moisture, type of soil and soil mechanics data.

The vegetation within a land form element is classified according to species, occurrence and certain other variables.

Land use is described according to "Standard Land Use Coding Manual,

	Relative width h:b	Inclination %	V - forms	Trapezoidal	U - forms
Negative forms (-h)	Marked	35			
	Distinct				
	Flat	10			
Positive forms (+h)	Flat	10			
	Distinct	35			
	Marked				

FIG. 1. Shape characteristics for the symmetrical cross sections of the volume.

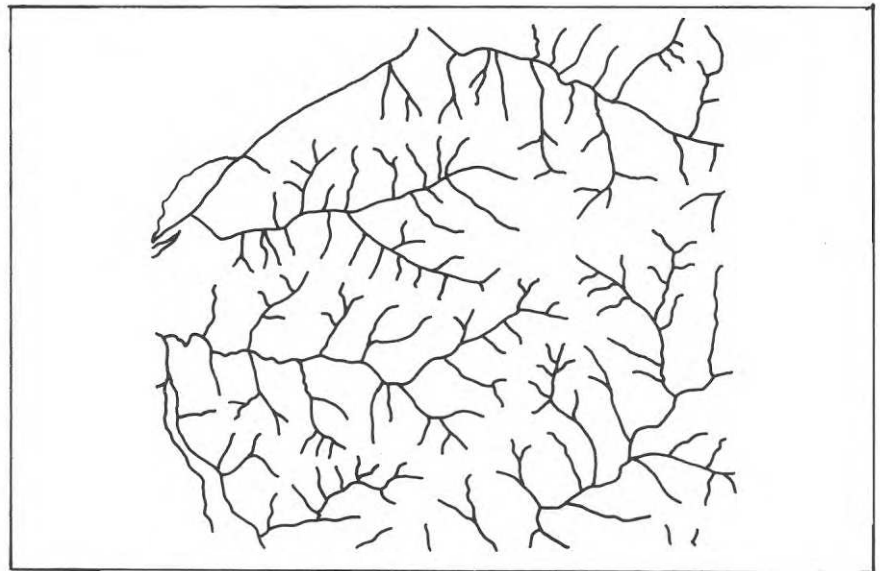


FIG. 2. Dendritic drainage system.

USA" which has been translated into Swedish up to a two-figure classification.

The photointerpreter is always faced with the problem of deducing the information relating to the landscape from the symbols bearing information in the aerial photograph. A draft system has therefore been worked out for the transformation of the photographic parameters of the landscape into ground parameters. The draft is reproduced in the report. Reference is also made to some other systems of classifying and describing natural and cultural landscapes.

Data processing in classifying and describing natural and cultural landscapes is discussed with reference to some Swedish systems and one from the USA.

Critical views are put forward with regard to some systems of classifying and describing the natural landscape, with reference primarily to two UNESCO Conferences on aerial photographic interpretation etc.

The report is to be regarded as a stage in the work on the formulation of im-

proved systems for the description and classification of information relating to natural and cultural landscapes. This work should continue.

In this respect, the views of the plan evaluator should be regarded as the most important. The information relating to the landscape should be subjected to further analysis, systematisation and decimal classification. The corresponding information system of aerial photographic interpretation should also be further analysed, systematised and decimally classified. The two systems should then be co-ordinated and modified so that the information contained in the photographs and in the field respectively supplement each other in the optimum manner. It will then be possible to develop working methods which are optimal from the technical, administrative and economical points of view.

The work outlined above is however very comprehensive and difficult since it concerns a number of natural sciences and techniques.

Rapport R19:1971

**SYSTEM ATT BESKRIVA OCH KLASSIFICERA
INFORMATION OM LANDSKAPET**

A system of describing and classifying
information relating to the landscape

av Sven G. Möller

Denna rapport avser anslag C 341 från Statens råd för byggnadsforskning till Sven G. Möller,
Kgl. Lantmäteristyrelsen, Stockholm. Intäkterna tillfaller fonden för byggnadsforskning.

DISPOSITION

	Captions	4
0.	Inledning	5
1.	Hur arbetet utfördes	6
2.	Decimalklassifikation av naturlandskapets formelement i det genetiska marksystemet.	6
3.	Beskrivning av naturlandskapets formelement i anslutning till decimalklassifikationen.	6
4.	Ett system att beskriva naturlandskapets formelement.	6
5.	Skiss till ett system att transformera naturlandskapets bildparametrar till markparametrar.	15
6.	Andra system att klassificera och beskriva natur- och kulturlandskapet.	17
6.0	Inledande översikt.	17
6.1	Några svenska system.	17
6.2	Några utländska system.	17
7.	Databehandling vid klassificering och beskrivning av natur- och kulturlandskapet	18
7.0	Inledning	18
7.1	Några svenska system.	18
7.2	Ett system från USA.	19
8.	Kritiska synpunkter på några system att klassificera och beskriva naturlandskapet.	19
8.0	Värdering av landskapet ur planeringssynpunkt.	19
8.1	UNESCO-konferensen 1964 i Toulouse om Aerial Surveys and Integrated Studies.	19
8.2	ISP symposiet i Paris 1966 om flygbildtolkning.	19
8.3	Land Evaluation. Symposium i Canberra 1968.	20
9.	Vad bör göras för att förbättra de nuvarande systemen att klassificera och beskriva kulturlandskapet?	20
Bilaga 1.0 - 1.20	Decimalklassifikation av landskapets formelement i det genetiska marksystemet	21
Bilaga 2.	Landskapstyper och formelement.	28
10.	Litteratur	56

Captions

- FIG. 1. Dendritic drainage system
- FIG. 2. Trellised drainage system
- FIG. 3. Radial drainage system
- FIG. 4. Parallel drainage system
- FIG. 5. Annular drainage system
- FIG. 6. Rectangular drainage system
- FIG. 7. Corrie
- FIG. 8. Drumlins from Hackvad in Närke, Sweden
- FIG. 9. Section of river delta
- FIG. 9a. Arcuate delta
- FIG. 9b. Bird's foot delta
- FIG. 9c. Estuarian delta
- FIG. 10. Section and view of landslide
- FIG. 11. Snowdrifts
- FIG. 12. Wind channels in snow (2 illustrations)

0. Inledning

Varje planläggning av ett landskap för något ändamål såsom jordbruk, skogsbruk och samhällsbyggande innebär att åtminstone fyra skikt av information om landskapet studeras. Det naturgeografiska, det kulturgeografiska, den nuvarande markanvändningen och den framtida markanvändningen.

För varje skikt av information indelar man landskapet i ytenheter, landskapsenheter, homogena vad avser informationen ifråga. Enheterna kan variera i storlek, form och läge såväl inbördes som mellan de olika skikten av information. Beskrivningen av landskapsenheterna är grundvalen för beskrivningen av landskapet.

Landskapsenheter kan inordnas i överordnade grupper. Inom naturgeografi kan man uppställa följande serie, formelement, landskapstyp, landskapsbygd och naturregion. Inom kulturgeografi och vad gäller markanvändningen finns motsvarande serier av överordnade grupper. Beskrivningen av en överordnad grupp innehåller alltid en information om frekvensen informationsenheter i densamma.

Landskapsenheterna a , b och c förekommer t.ex. med sannolikheterna P_a , P_b och P_c inom ett visst formelement och med andra sannolikheter inom ett annat formelement. De olika elementen kombineras inom en bestämd landskapstyp efter en viss sannolikhetskombination. Motsvarande gäller de övriga överordnade grupperna.

Naturvetare och tekniker med landskapet som arbetsobjekt utnyttjar i snabbt ökande omfattning flygbilder i sin verksamhet. De behöver därför ett klart och möjligast entydigt system att i flygbilderna söka, upptäcka, igenkänna och klassificera information om landskapet. De skall icke behöva ha djupgående insikter i alla naturvetenskaper, som geografi, geologi och geoteknik för att göra detta. Själva markytan, så som den betraktas i flygbilderna, skall vara huvudkällan för informationen om landskapet. Den inhämtas alltså indirekt. De klassiska naturvetenskaperna är emellertid väsentligen uppbyggda på information, hämtad genom direkt studium av terrängen i fält. Svårigheten att hämta information från flygbilderna ligger däri, att de klassiska naturvetenskapernas informationssystem är klassificerade efter markparametrar, medan flygbildteknikens informationssystem måste vara klassificerade efter bildparametrar. Endast ett fåtal bildparametrar är emellertid identiska med motsvarande markparametrar. Därför behövs det ett system av transformationer för att översätta bildparametrar till markparametrar. Det gäller, intill den dag naturvetenskaperna reorganiserat sina kunskapssystem efter bildparametrar.

Automatisering inom informationsteknik och flygbildteknik är redan en realitet. Därför bör landskapsinformationens mark-, transformations- och bildsystem vara anpassade därtill, lämpligen i form av decimalklassificerad information. Då kan informationen enkelt digitaliseras och databehandlas.

De problem, som här skisserats, är svåra att lösa såväl ur kvalitativ som kvantitativ synpunkt. De berör flertalet naturvetenskapliga och tekniska discipliner. De kan givetvis icke lösas i detta sammanhang. Det kräves ett mångårigt arbete av många fackmän inom flertalet av dessa discipliner för att nå detta mål.

Lantmäteriet behöver dock flygbildteknik för att lösa sina problem. Dess mätningstekniska avdelning bedriver forskning och utvecklingsarbete inom ämnet. Därför har några av problemen analyserats inom avdelningen. Några resultat framlägges. De bör betraktas som inledande etapper mot en slutlig lösning.

1. Hur arbetet utfördes.

År 1965 började det egentliga utvecklingsarbetet av flygbildteknik inom lantmäteriets mätningstekniska avdelning först på det skogliga området och sedan på det geotekniska. Två geografer knöts senare till avdelningen, nämligen fil kand Rolf Larsson, naturgeograf med matematisk inriktning och fil kand Gunnel Larsson, naturgeograf med geologisk inriktning. De utförde ett flertal smärre studier och förberedelser till försök samt medverkade vid kurser i flygbildteknik och vid utarbetandet av denna redogörelse.

År 1966 inleddes ett samarbete med naturgeografer vid Uppsala universitet, professor H F Hjulström och docent Anders Rapp, Lunds universitet, docent Harald Svensson, Göteborgs universitet, professor Sten Rudberg samt Umeå universitet, professor Erik Bylund och lektor Kurt Abrahamsson.

År 1967 utvidgades kretsen med en geotekniker civ ing, fil lic Gösta Bjurström och professorn i marklära vid lantbrukshögskolan Lambert Wiklander.

Arbetet tillgick så, att förslag utarbetades inom mätningstekniska avdelningen, vilka diskuterades inom samarbetsgruppen och därefter modifierades inom avdelningen. Successivt framkom resultat, vilka kunde accepteras av arbetsgruppen.

Ämnet inriktades främst på den naturgeografiska delen av problemet och på decimalklassifikationen av landskapets formelement, ävensom på ett system att beskriva landskapets formelement och på en kortfattad beskrivning av landskapstyper och formelement. Resultaten därav framlägges längre fram i denna redogörelse.

2. Decimalklassifikation av naturlandskapets formelement i det genetiska marksystemet.

Inom naturgeografi, geologi, marklära och geoteknik användes vanligen den genetiska indelningen av kunskapen om landskapet. Den är klassisk och grundad på information inhämtad i fält. För flygbildtolkaren är det nödvändigt att enkelt kunna utnyttja den sålunda insamlade kunskapen om landskapet. Han måste då söka denna kunskap med ledning av den genetiska klassindelningen. Denna visade sig emellertid ej vara helt enhetlig, ej helt samordnad mellan de fyra nämnda ämnena och ej heller decimalklassificerad. Inom mätningstekniska avdelningen utarbetades därför ett sådant system, vilket efter samråd med arbetsgruppen erhöi den form, som framgår av bilagorna 1.0, 1.00, 1.1, 1.10, 1.11, 1.2 och 1.20.

Huvudklasserna är

0. Bergets formelement, 1. de lösa jordarternas formelement och 2. vattnets formelement. Dessa klasser är underindelade i 10 rader och 10 kolumner. Var och en av dem kan identifieras med 3 siffror. Man underindelar dem ytterligare genom att foga en eller flera siffror till de tre första. För var och en av klasserna 0, 1 och 2 har bifogats exempel på en fyrsiffrig och alltså mera detaljerad klassindelning i bilagorna 1.00, 1.10 och 1.20.

Vissa kritiska synpunkter på den genetiska klassifikationen kommer att framläggas under punkten 8 i redogörelsen.

3. Beskrivning av naturlandskapets formelement i anslutning till decimalklassifikationen.

Se bilaga 2 "Landskapstyper och formelement".

4. Ett system att beskriva naturlandskapets formelement.

4.0 Allmänt om former i landskapet och matematiska symboler för dem.

De elementära formerna i landskapet bör kunna klassificeras och beskrivas genom jämförelse med närmast motsvarande geometriska former. Dessa avser volymer, ytor, linjer och punkter. De sammansatta formerna i landskapet bör kunna klassificeras och beskrivas såsom bestämda kombinationer av de elementära formerna. Landskapet förutsättes vara betraktat i flygperspektiv.

Matematiska symboler.

Läge för formelementets centrum eller dess perifera punkter (koordinater i rikets system),	x, y, z
Diameter, längd (total, resp. för krön eller botten)	l, a
bredd (total, resp. för krön eller botten)	b, c
" annan (total, resp. för krön eller botten)	d, e
Kortaste avståndet mellan bredden och ändpunkten för längden	m
Kortaste avståndet mellan längden och ändpunkten för bredden	n
Perimeter	p
Höjd, resp. djup	$+h$
Riktning, orienterad relativt norr	φ
Lutning längs falllinjen från centrumpunkt till randpunkt (minus för plusformer och plus för minusformer)	$+v$
Yta för volymens eller ytans horisontalprojektion	A
Volym över eller under horisontellt referensplan	$+V$

4.1 Volymens formkaraktäristika

Tablå 4.10 Volymens formkaraktäristika.

Rel. bredd $b:l$	Symmetri $m:l$ $n:b$	Plusformer (+h)			Minusformer (-h)		
		Rel. höjd (h:l, h:b)			Rel. höjd (h:l, h:b)		
		Flack	Tydlig	Marker.	Flack	Tydlig	Marker.
Samlad	Symmetr.						
Sträckt	Sned						
Långsträckt	Symmetr.						
	Sned						

Volymens former indelas i plusformer, där centrumpunkten ligger högre än randpunkterna och minusformer, där centrumpunkten ligger lägre. Nollformer motsvarar alltså ytor, (de behandlas under 4.2).

Var och en av dessa former kan vara flack, tydlig eller markerad, vilket anger olika grader av relativ utsträckning i höjdlid. Relativa höjden beräknas såsom $h:l$ och $h:b$.

En form kan vara samlad, sträckt eller långsträckt, vilket anger olika grader av koncentration hos volymens grundyta. Relativ bredd beräknas såsom $b:l$. Varje sträckt eller långsträckt form har en förhärskande riktning, eller asimut φ .

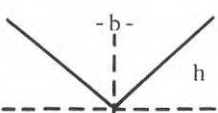
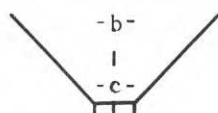

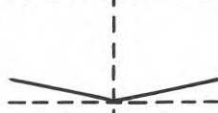
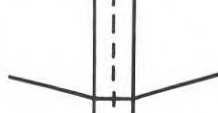
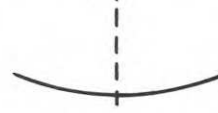




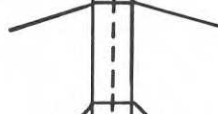
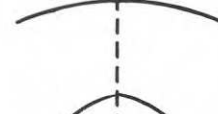
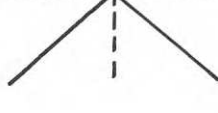





Volymens former kan vara symmetriska omkring de vertikala planen genom längden och bredden i horisontalprojektion eller omkring de vertikala enkelkrökta ytorna genom krökta linjer i horisontalprojektion. De kan också vara symmetriska omkring vertikalaxeln genom formens centralpunkt.

Icke-symmetriska former benämnes sneda. Snedheten beräknas såsom $m:l$ och $n:b$.

4.11 Karakteristiska vertikala snitt genom volymen.

De vertikala snitten genom volymen lägges lämpligen så, att de innehåller vattendelare och fallriktningar. Dessa linjer är kurvor i horisontalprojektion. Snitten kan också vara vertikala plan längs volymens längd och bredd. Man får då en längdprofil (profil) respektive tvärsnitt (sektion). De i tablå 4:11 angivna tvärsnitten representerar sektioner för typiska dalar och höjder.

Tablå 4.11 Formkaraktistika för volymens symmetriska tvärsektioner.

	Relativ bredd h:b	Lutning %	V - former	Trapetsformer	U - former
Minusformer (-h)	Markerad	35			
	Tydlig				
	Flack	10			
Plusformer (+h)	Flack	10			
	Tydlig				
	Markerad	35			

De sneda dubbelsidiga sektionerna karakteriseras genom kvoten n:b.

De viktigaste enkelsidiga vertikalsnitten är vattendragens längdprofiler. De karakteriseras genom kvoten h:l, för övre delen med $h_1:l_1$, för mellandelen med $h_2:l_2$ och för nedre delen med $h_3:l_3$, där $h=h_1+h_2+h_3$ och $l=l_1+l_2+l_3$. Det motsvarar indelningen i de relativa höjderna, markerad, tydlig respektive flack. (Jämför tablåerna 4.10 och 4.11).

4.12 Karakteristiska horisontalprojektioner hos volymen.

Volymens horisontalprojektion är vanligen ytan A inom en sluten figur. Dess koncentration kan även bestämmas som kvoten mellan periferien hos en cirkel med ytan A och den verkliga perimetern p. En kalkyl ger resultatet $2\sqrt{\pi A}:p=3.55\sqrt{A}:p$,

Horisontalprojektionerna för samlade och sträckta volymer kan karakteriseras genom jämförelse med de geometriska formerna cirkel, ellips, kvadrat och rektangel. Den relativa bredden b:l är därvid användbar.

Långsträckta volymer, som slingrande åsar, har en bandformad horisontalprojektion, vars centrumlinje kan karakteriseras i siffror, bild eller ord.

4.13 Karakteristik av volymen genom kombination av vertikala snitt och horisontalprojektioner.

Kombinationen i rubriken till 4.13 är självklar. Långsträckta volymer som slingrande åsar och dalar, kan tänkas genererade genom förflyttning av en tvärsektion längs centrumlinjen i volymens horisontalprojektion. De kan därför karakteriseras genom någon av tvärsektionerna i tablå 4.11 jämte uppgift om horisontalprojektionens längd med tillägg av huvudriktning eller också av de karakteristika för linjeformer, som framgår av 4.3.

4.2 Ytans formkaraktäristika.

4.20 Allmänt om ytans formkaraktäristika.

Ytan kan avses vara det specialfall av volymen, då denna går mot noll. Den betecknas därför som en nollform. (Jämför 4.10). Ytan kan vara plan, enkelkrökt och dubbelkrökt. Den plana ytan är den egentligt självständiga ytformen i landskapet. De båda typerna av krökta ytor är närmast tillbehör till volymformerna. Den plana och den enkelkrökta ytan kan ha en bestämd fallriktning och lutning. Ytans längd i fallriktningen benämnes bredd och vinkelrätt mot densamma längd.

4.21 Planets formkaraktäristika.

Planets bredd, längd, fallriktning och lutning är redan angivna (Jämför 4.20). Planets ytråhet kan definieras absolut som antalet toppar, deras medelhöjder och maximalhöjden relativt det horisontella plan, som approximerar "planet" i landskapet. Det relativa antalet toppar per km^2 av planets yta är ett mera objektiva mått på ytråheten, liksom medelhöjdsskillnaderna per km^2 . Ytråheten kan också beräknas matematiskt genom regressionsanalys. Resultatet därav bör innehålla uppgift om det bästa ansmygande planet, jämte våglängder och amplituder hos "planet" i landskapet, samt feluppskattningar.

4.22 Den enkelkrökta ytans formkaraktäristika.

Berg- och dalsidor kan i flera fall anses vara genererade av en sträcka i fallriktningen, som parallellförflyttats längs sidornas randlinjer. De har därför karaktären av band, som kan vecklas ut i ett plan. Sådana ytor kan också karakteriseras med bredd, längd, fallriktning och lutning.

4.23 Den dubbelkrökta ytans formkaraktäristika.

Berg- och dalsidor kan ofta anses vara genererade av en S-formad kurva i en enkelsidig tvärsektion, som parallellförflyttats längs sidorna och därvid följt deras övre och nedre randlinjer. Denna yta kan icke vecklas ut i ett plan. Den kan beskrivas såsom en kombination av S-kurvan och randlinjen. S-kurvan kan anses representera hälften av en sinuskurva, vars våglängd (bredd) och amplitud (höjd) karakteriserar kurvan. Randlinjens längd är samtidigt ett mått på ytans längd. Randlinjens karaktäristika behandlas under 4.3.

En vanlig dubbelkrökt yta är ellipsoiden. Den kan karakteriseras med längd (l) och bredd (b) i horisontalprojektion samt med höjd (h) för den del av ytan, som förekommer i landskapet. Sfären är det specialfall då längden = bredden = höjden.

Sadelytan är den dubbelkrökta yta, som samtidigt är plus- och minusform. I längdled är den plusform och i tvärled är den minusform. Den kan genereras av en rät linje som vrides och förflyttas i rummet på ett lagbundet sätt. Den karakteriseras med längd och höjd i längdled samt bredd och djup i tvärled.

4.3 Linjens formkaraktäristika.

4.30 Allmänt om linjer i landskapet.

Linjer i landskapet är begränsade till sin längd, sträckor. De kan vara raka (räta) eller krökta. De krökta linjerna kan vara geometriska och icke-geometriska samt öppna eller slutna. Linjerna kan vara bundna till tredimensionella ytor i landskapet, t.ex. en väg och en flod eller fria t.ex. linbana och stolpe. Endast raka linjer och de geometriskt krökta kan definieras enkelt med matematiska symboler.

4.31 Formkaraktäristika för raka linjer.

Raka linjer kan vara horisontella, vertikala eller lutande. De karakteras med utgångspunkt, längd, riktning och lutningsvinkel.

4.32 Formkaraktäristika för geometriska krökta linjer.

Geometriskt krökta linjer i planet är cirkel och ellips m. fl. Vanliga exempel är cirkelkurvor för vägar i horisontal- och vertikalplanet. Cirkelkurvorna karakteriseras med utgångspunkt, utgångsriktning, radie och slutpunkt. Geometriskt krökta linjer på ytor som är enkel- respektive dubbelkrökta karakteriseras med en kombination av linjens och ytans karaktäristika.

Krökta linjer, som är icke-geometriska och som är belägna på enkel- respektive dubbelkrökta ytor är svåra att karakterisera på ett enkelt sätt. Det är vanligen nödvändigt att indela linjen i delar, vilka approximeras med närmast motsvarande geometriskt krökta linje.

4.4 Punktens formkaraktäristika är läget x, y, z .

4.5 Mönster i landskapet.

4.50 Allmänt om mönster.

Den enklaste formen av mönster, t. ex. på en tapet, är en regelbunden anordning och upprepning av mönstrets element längs en linje, längs flera parallella linjer eller efter något system på en yta. En motsvarighet inom musiken är rytmen. Man kan tala om våglängd hos mönstret längs en eller två axlar. I rummet kan finnas vågrörelser i tre riktningar. Ett exempel på en annan form av mönster är grenverket hos ett träd. Det är uppbyggt av mönsterelement som stam, grenar och sekundära grenar, vilka anordnats i tre dimensioner på ett lagbundet sätt. Man igenkänner upprepningar av avståndet mellan grenvarven, av grenarnas riktning i horisontal och vertikalplanet, av vinklarna mellan primär- och sekundärgrenarna o. s. v. Man finner en rotationsymmetri omkring en vertikal axel. Mönster är särskilt studerade vad gäller avrinningsystem. En primär klassifikation från USA återges här. (Från Aerial Discovery Manual. Carl H Strandberg).

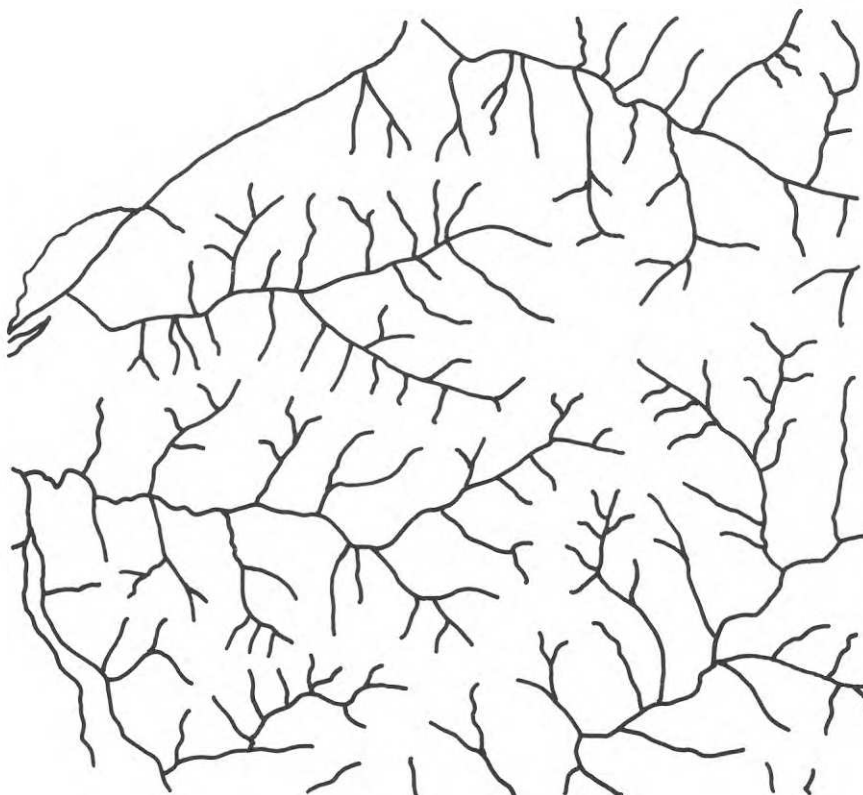


FIG. 1. Dendritiskt (förgrenat) avrinningsystem.

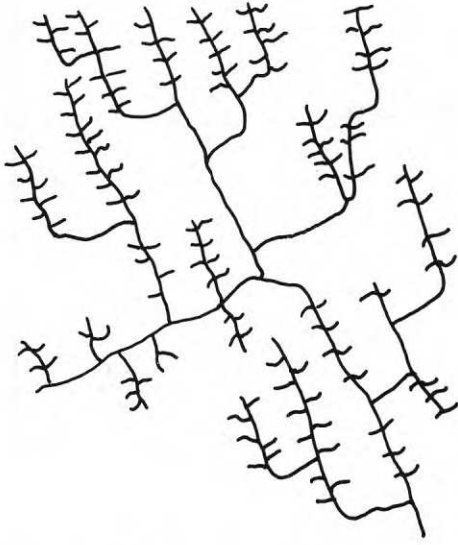


FIG. 2. Trellis (spjälverk) avrinningssystem

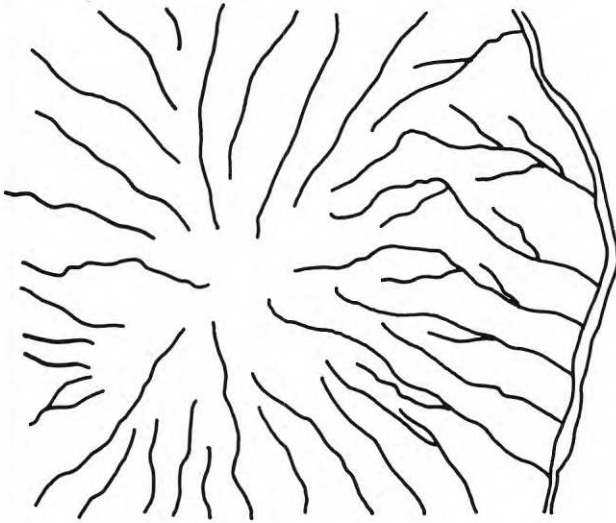


FIG. 3. Radialt avrinningssystem

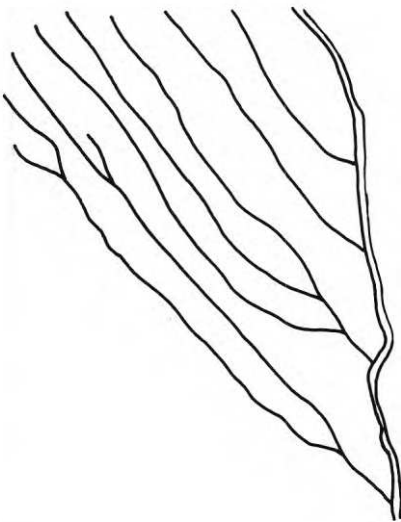


FIG. 4. Parallellt avrinningssystem

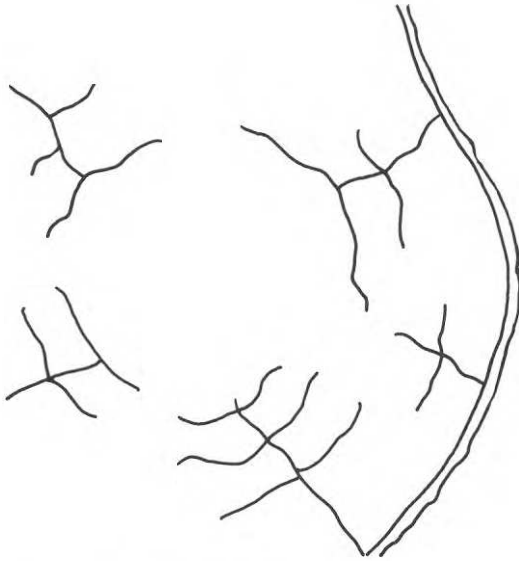


FIG. 5. Ringformat avrinningsystem

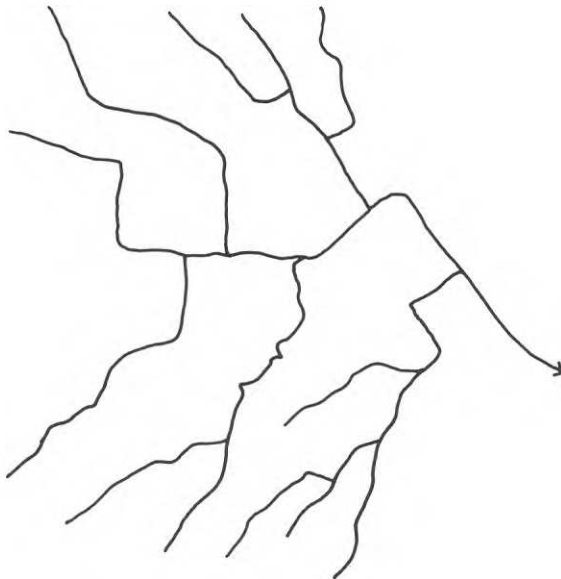


FIG. 6. Rektangulärt avrinningsystem

Ett flertal subformer och kombinerade former finns.

Mönsterigenkänning har blivit en särskild vetenskap med egen teori och tillämpning. Här hänvisas endast till tidskriften "Pattern Recognition, Pergamon Press." Det är här icke möjligt att redogöra djupare därför.

4.51 Några enkla mönster av punkter.

Slumpvis spridda punkter över yta.

Punkter anordnade i öppna linjer, raka eller krökta.

Punkter anordnade i slutna, krökta linjer såsom ringar, sexhörningar o.dyl.

Punkter anordnade i svärm.

Punkter anordnade i klungor (grupper av svärmar).

4.52 Några enkla mönster av linjer.

Raka linjer - enstaka, parallella, förgrenade och nätverk.

Krökta linjer - öppna enstaka, parallella och meandrande, samt slutna, enstaka ringformade och flera parallella ringar.

4.53 Några enkla mönster av ytor.

Fyrhörningar, enstaka, spridda, samlade i en eller flera grupper, efter linjer, i nätverk.
Geometriska ytor (cirkelytor) enstaka spridda, samlade i linjer, i svärm eller klunga.

4.54 Några enkla mönster av volymer.

Geometriska - t.ex. (oljecisterner) - enstaka, i linjer, i kvarter, i svärm, i klungor o.s.v.
Icke geometriska - kullar och dalar, enstaka spridda, i svärm, i parallella stråk, i förgrenade nätverk o.s.v.

4.55 Några enkla kombinerade mönster.

Kombinationerna kan vara

punkter med linjer, ytor och volymer

linjer med ytor och volymer

ytor med volymer samt

punkter med punkter, linjer med linjer, ytor med ytor och volymer med volymer.

Mönsterelementen kännetecknas även av sina lokala lägen, i sluttning, i dal, på topp och relativt andra element samt av sina regionala lägen, i fjällen, i visst klimatområde, över eller under HK o.s.v. Dessa möjligheter ger ett stort antal men dock ett begränsat antal kombinationer. Icke alla kombinationer kan förekomma i ett visst landskap. Dessa problem behandlas vid mönsterigenkänning (Jämför 4.50) och diskuteras här icke närmare.

4.6 Markkarteristika.

4.60 Allmänt om markens bildningssätt och uppbyggnad.

Beskrivningen bör omfatta:

Förutsättningar för formelementets bildning (geologisk, klimatologisk, hydrologisk, kemisk, biologisk, fysikalisk miljö m.m.) och den geologiska tidsperioden.

Sättet för formelementets skapande (erosion, ackumulation, verkande agentier o.dyl.) varifrån materialet kommit, faserna i bildningen och bildningstidens längd.

4.61 Bergarter och jordarter.

Om berggrunden har någon betydelse för formelementet anges:

Förekommande bergarter. Avstånd till fast berg i horisontell och vertikal led. Bergets sprickfrekvens, -dimensioner och -riktningar.

Jordarterna indelas efter ursprunget i minerogena jordarter och organogena jordarter.

De minerogena jordarterna indelas efter kornfraktioner i block, sten, grus, sand, mo, mjäla och ler (här har använts termen mjäla. Numera torde termen silt vara att föredraga).

Efter sorteringsgraden indelas de i sorterade jordarter och osorterade jordarter (huvudsakligen morän).

De organogena jordarterna indelas i gyttja och dy med övergångsformerna gyttjiga jordarter, dyiga jordarter och torvjordarter.

För ytterligare indelning hänvisas till den stencilerade jordartsnomenklatur, som utarbetats

av representanter för Kungl. Skogshögskolan m. fl. Den är med smärre avvikelser publicerad i Bygg, handbok för hus-väg-och vattenbyggnad, band I, tredje upplagan.

Andra klassificeringsgrunder än de ovan nämnda bör i vissa fall kunna användas. Viktiga markmineral och kemiska sediment bör anges.

Om möjligt bör berg-och jordlagers mäktighet anges i lämpliga dimensionsklasser.

4.62 Grundvatten och markfuktighet

För grundvattnet anges den genomsnittliga grundvattennivån hos formelementet relativt omgivande markyta och dess variationer under året samt förutsättningarna för grundvattenbildningen.

För markfuktigheten föreslås indelningen: skarp, torr, frisk, fuktig, våt. (Jämför Tore Arnborg: Det nordsvenska skogstypschemat).

4.63 Jordmånar.

Här anges endast den jordmån, som huvudsakligen förekommer hos formelementet med hänsyn till de klimatiska jordmånsregionerna, alpin-, podsol- och brunjordsregion samt övergångszoner.

4.64 Geotekniska data.

Här bör lämnas uppgift om kornstorleksfördelning, kapillaritet (kap.stighöjd, kap.strömning), vattengenomsläppighet, bärförmåga, kompressionsegenskaper, skärhållfastighet, glidyteberäkningar, sättningsberäkningar, risk för flytjordsfenomen och tjälfarlighet.

4.7 Vegetation.

Vegetationen inom formelementet kan klassificeras sålunda.

Vegetation	Art	Förekomst		
		sporadiskt	fläckvis	täckande
träd				
buskar				
ris				
örter				
gräs				
mossor				
lavar				

Vidare anges vegetationens lokala läge (sydsluttning, skyddat läge, på viss del av formelementet, relativt medelvattenyta o.s.v.), växtsätt (krypande, tuvbildande o.s.v.) samt vegetationsvariationer hos formelementet vilka beror på skillnader i klimat. Beträffande träd användes begreppet skog för trädbevuxen mark, avkastande minst $1 \text{ m}^3/\text{ha}$ och år.

4.8 Markanvändning.

Inom de nordiska byggforskningsinstituterna pågår ett arbete med utvecklande av en enhetlig terminologi för klassificering av arealer i beskrivningar och kartor till markanvändningsplaner. Klassificeringen avser funktionella förhållanden. En gemensam nordisk rapport väntas bli publicerad under 1971. Den under punkt 6.2 omnämnda klassificeringen i U.S.A. refereras närmare i den kommande rapporten.

4.9 Övriga uppgifter om formelementet.

Här bör lämnas uppgift om kännetecken i flygbilden under hänvisning till väl valda flygbilder samt uppgift om den litteratur, där formelementet är väl beskrivet.

5. Skiss till ett system att transformera naturlandskapets bildparametrar till markparametrar.

5.0 Inledning

Under punkten 2 har förut angivits en decimalklassifikation av naturlandskapets formelement i det genetiska marksystemet, under 3 beskrivningen därtill och under 4 skissen till ett system att beskriva formelementen i nära anslutning till flygbildtolkarens krav. Det återstår alltså att utarbeta systemet att transformera bildsystemet till marksystemet. Ett utkast till ett sådant transformationssystem återges under 5.1, 5.2 och 5.3.

5.1 Noll-former i naturlandskapet.

(Siffrorna 1, 9, 12 o.s.v. motsvarar klasser i det decimalklassificerade systemet under punkt 2).

5.10 Plana ytor.

Dec
klass

1. Plana ytor, belamrade med skarpa block, (blockhav).
9. Plana ytor, fattiga på former, (varviga sediment).
12. Stenringar, rutor på plan mark, (rutmark).
19. Nakna blocksamlingar, (blocksänkor).
14. Stora plana ytor. I tidiga utvecklingskedan obetydligt sönderskurna av dräneringsvägar, (kustslätt).
17. Plan överyta. Fritt vatten fläckvis, (igenväxningstorvmark).
18. Plan yta med refflor, håller med vatten, (översilningstorvmark).

5.11 Plana ytor med flacka former.

Dec.
klass

2. Plana ytor, svagt undulerande, enstaka höjder och sänkor, (moränslätt).
7. Plan eller flackt välvd översida. Begränsas nedåt ofta av brant sluttning och uppåt ofta av oregelbundet moränlandskap. Upp till HK, (randdelta).
8. Som 7. men även ovan HK, (deltan i allmänhet).
11. Plan eller flack yta utan tydliga fåror, (översvänningsälvslett).
13. Flackt, svagt sluttande, plan, (strandplan).
16. Flacka ytor utan ryggar, (flygmofält).

5.12 Plana ytor med tydliga former.

Dec.
klass

6. Relativt plan yta, svagt sluttande, överdragen av fossila dräneringsvägar, (sandur).

Dec.

klass

10. Plan eller flack yta med tydliga fåror, komplex av bankar och sänkor, (meander-älvslätt).
15. Flacka arealer med mjukt rundade kullar, (ofta med viss regelbundenhet). (Flygsandfält).

5.13 Plana ytor med markerade former.

Dec.

klass

3. Plan yta med mycket markerade ryggar och mellanliggande sänkor, ofta med sjö eller myr (dödismorän).
4. Plan yta, med eventuella övergivna dräneringsvägar, begränsad av branter mot lägre områden, (terrass).
5. Relativt plana ytor med tätt liggande markerade sänkor, (kittelfält).

5.2 Plus-former i naturlandskapet.

5.21 Flacka plusformer.

Dec.

klass

6. Flackt krökt överyta (stötsidan), läsidan brant, (rundhäll).
14. Konliknande bildning i dalarnas lägre dalar, i anslutning till bidalsmyning, (svämkgäla).
19. Flack överyta, brant kant mot strandplan, (strandterrass).

5.22 Tydliga plusformer.

Dec.

klass

2. Tydliga ryggar av varierande riktning och anordning, (marginalmoräner).
3. Tydliga ryggar sträckta i isrörelseriktningen, (radialmoräner).
4. "Strömlinjeformade" ryggar eller kullar. Sidorna ofta brantare än "stötsidan", (drumlins).
7. Tydliga, oregelbundna, mjukt rundade kullar, ofta gyttrigt anordnade, (kames).
11. Rygg, terrass eller bankliknande avlagringar i dalarnas lägre partier, (dalfyllnad).
13. Asymmetrisk rygg, brant lutande mot älvfåran, flackare lutning därifrån, (älvvall).
16. Kupolformade kullar i myrområden, nordligaste Norrland, (palsar).
17. Mjukt, rundade valkar och revlar på lutande mark, (flytjordsvalkar).
18. Konformad ansamling av grus-sten-block liggande an mot bergssida, (raskägla).
20. Rygg, parallell med strand, ofta asymmetrisk, (strandvall).
21. Rygg sträckt i den huvudsakliga vindriktningen, (longitudinell dyn).
22. Rygg sträckt tvärs den huvudsakliga vindriktningen, (transversell dyn).
24. Välvd central del med ofta starkt lutande sidor. Omges ibland av sänka med fritt vatten, cirkulär, (högmosse).
25. Välvd rygg, som förbinder två öar eller fastland med ö, (tombolo).
26. Skärformad udde, där stranden gör en markerad riktningsändring, (krumudde).

5.23 Markerade plus-former.

Dec.

klass

1. Markerade, fristående stenstoder, (rauk).
5. Markerade, fristående block, (flyttblock).
8. Långsträckta, svagt krökande i isrörelseriktningen, (rullstensås).
9. Nätverk av ryggar i dalbotten, (åsnät).
10. Rygg av oregelbunden form, ofta blockig överyta, ringlande utför dalsida, (slukås).
12. Kvarstående rest av tidigare plant område, branta sidor, (älvterrass).
15. Upp till 1 meter höga, svärmvis, (jordtuvor).

5.3 Minus-former i naturlandskapet.

5.31 Flacka minus-former.

Dec.
klass

1. Flacka sänkor, ofta regelbundna, (karstsänkor),

5.32 Tydliga minus-former.

5.33 Markerade minus-former.

Dec.
klass

2. Halvcirkulärt eller flaskliknande tråg med framskjutande välvt parti, (skred).
3. Brant nedskurna fåror, ofta rikt förgrenade, (raviner).
4. Brant, kort sluttning mellan strandplan och bakland, (strandhak).

Det krävs mycket arbete och lång tid att slutligt utforma det här ovan skisserade transformationssystemet. Därför har här endast redovisats detta utkast.

6. Andra system att klassificera och beskriva natur-och kulturlandskapet.

6.1 Några svenska system.

År 1968 utarbetades ett terrängtypschema genom SLA Skogsbyrån, Skogshögskolan, Arméns Fältarbetsskola och Skogsarbeten. Schemat förekommer endast i stencil. De huvudfaktorer som behandlas är grundförhållanden, ytstruktur och lutning. (Jämför 4. 61).

Stockholmstraktens Regionplanekontor utarbetade år 1968 en Promemoria angående markanvändningskartering och informationssystem för regionplanering genom Olle Eklund och Hans Esping inom Utredningssektionen. Den innehåller ett system för decimal-klassificering av markanvändningen.

Inom lantmäteristyrelsens mätningstekniska avdelning har i samråd med länslantmäterikontoret i Stockholms län utarbetats "Ett system att klassificera och beskriva information om strandområden i Stockholms skärgård", Februari 1970, Sven G Möller, Birgitta Hansson. Systemet innebär direkt notering av informationen på hålkort för automatiserad stansning och efterföljande databehandling.

Ett informationssystem inom det skogligen området är redovisat i skriften "Insamling, kontroll och arkivering av data vid riksskogstaxeringen. - Detaljerad svensk version, B Backlund, 1968". Där redogöres för informationer, de enhetsytor till vilka informationen är bunden, informationsflödet och den datateknik som användes.

6.2 Några utländska system.

År 1965 publicerade Bureau of Public Roads, Department of Commerce i USA en bok med titeln "Standard Land Use Coding Manual". Den utarbetades i samråd med "The Urban Renewal Administration" för att samordna de många system för inventering av markanvändning, som hittills använts. Systemet är decimalklassificerat intill 4 siffror. Det har översatts intill 2 siffror inom Lantmäteristyrelsens mätningstekniska avdelning och redovisats under punkten 4.8.

År 1966 presenterades följande skrift: "Report of the Working Group on Land Classification and Data Storage (MEXE No 940) - Military Engineering Experiment Establishment". I skriften presenteras flera försök att klassificera mark samt jämföra dem. Man använder flygbildtolkning och databehandling för detta ändamål.

År 1967 framlade Commonwealth Forestry Institute, Department of Forestry, University of Oxford en skrift med titeln "Land Use and Development for Forestry and

Agriculture - Report on Symposium Organised by the Commonwealth Forestry Institute 1966". Skriften innehåller en värdefull systematisering av de faktorer, som påverkar markanvändningen.

Under åren 1960-1969 har i Canada utvecklats ett system att inventera marken och dess användning. Här presenteras några skrifter därom.

An Introduction to the Geo-Information System Of the Canada Land Inventory by R F Tomlinson.

Land Use in Canada. The Canada Land Inventory by D F Symington.
The Canada Land Inventory. ARDA.
Objectives Scope and Organization. Report No 1, 1965.

Soil Capability Classification for Agriculture. Report No 2, 1965.

The Climates of Canada for Agriculture. Report No 3, 1966.

Land Capability Classification for Forestry. Report No 4, 1967.

Outline of the Canadian Land Capability Classification for Wildlife, 1967.

A Guide to the Classification of Land Use for the Canada Land Inventory, 1968.

The ARDA Program in relation to recreation and Tourism by W M Baker, 1966.

I dessa skrifter behandlas världens första genomarbetade system att klassificera, beskriva, bildtolka och databehandla information om marken och dess användning till grund för planläggning av översiktlig natur.

7. Databehandling vid klassificering och beskrivning av natur-och kulturlandskapet.

7.0 Inledning.

Klassificeringen och beskrivningen av natur- och kulturlandskapet är ett stort arbete. Mängden data att insamla och bearbeta är så oerhört stor att manuell bearbetning är utesluten av tids- och kostnadsskäl. Återstår databehandling. Den kräver ett om möjligt entydigt system att klassificera informationen från alla de intresseområden, som kommer ifråga vid en planläggning av landskapet. Informationsklasserna bör vara så organiserade att de överordnade klasserna innehåller mera allmän information, lämpad för översiktlig planläggning, och de underordnade klasserna mera specialiserad information, lämpad för detaljplanläggning.

Informationen bör vara bunden till lokaliserade ytor i landskapet med känd areal.

Det manuella arbetet bör vara ett minimum och avse överföring av data till data-bärare så nära informationskällan som möjligt.

Systemet för databehandlingen bör vara flexibelt i den meningen, att det skall kunna detaljeras och generaliseras samt samordnas med andra system. Detta kräver en väl genomförd systemanalys och en omsorgsfullt genomtänkt programmering. Den behandlade informationen bör kunna presenteras i text, i siffror och i bild eller karta.

7.1 Några svenska system.

Det moderna fastighetsregister, som är under uppbyggnad, grundas på koordinatsättning av punkter inom fastigheter och deras olika skiften. Till dessa punkter binds all information om fastigheten, areal, ägare, byggnader, värden o.s.v. I princip kan systemet utsträckas till information om bilars registreringsnummer, blodgrupper hos människor,

som bor på fastigheten m.m. Här hänvisas endast till följande tre skrifter.

Koordinatregistrering av fastigheter. PM av fastighetsregisterutredningen - Justitiedepartementet 1967:12.

Fastighetsregistrering SOU 1966:63.

SOU 1969:3. Skogsbeskattningen. Betänkande avgivet av Skogsskattekommittén, Stockholm, 1969, Bilaga 2. Möjligheten att använda tekniska hjälpmedel vid bestämning av inkomst av skogsfastighet. - Några synpunkter. Av avdelningsdirektören i lantmäteristyrelsen, Sven G Möller.

7.2 Ett system från USA

Air Force Systems Command, Griffis Air Force Base har publicerat "The Evolution of Automation in Cartography at Rome Air Development Center". Denna skrift är närmast inriktad på de tekniska delarna av en starkt automatiserad kartografi. Förmodligen är detta världens för närvarande högst utvecklade kartografiska system. I systemet kan behandlas all information om landskapet, som kan återges i text, tal och bild. Det är ett unikt system, alltjämt under stark utveckling. Det är mycket dyrbart att anskaffa. Personalen om 12-15 specialister arbetar i tre skift vid maskinsystemet. Det är alltså möjligt att starkt automatisera insamling, bearbetning, analys och presentation av data om landskapet.

8. Kritiska synpunkter på några system att klassificera och beskriva naturlandskapet.

8.0 Värdering av landskapet ur planeringssynpunkt.

Varje planläggning av ett landskap innebär, att landskapets delar värderas med hänsyn till människans möjligheter att använda delarna för skilda ändamål. Den möjliga användningen beror av flera parametrar och av samverkan mellan dem. Bland dem återfinns läge, areal, terrängform, mark, klimat, vegetation, fauna och vatten, vilka är bundna till lokaler och tämligen oberoende av tiden. De mänskliga resurserna däremot bildar en grupp parametrar, teknologi, arbete och finansiering, vilka icke är bundna till lokaler och tid på ett sätt, som kan förutses med stor noggrannhet. Den värdering av landskapet och dess delar, som här avses, var tidigare vanligen kvalitativ men är numera alltmer kvantitativ och ekonomisk. Det är denna aspekt på klassificeringen och beskrivningen av landskapet som här anlägges.

8.1 Aerial Surveys and Integrated Studies. Proceedings of the UNESCO Toulouse Conference.

År 1964 anordnade UNESCO den konferens, som framgår av rubriken ovan. Den utgjorde en internationell mönstring av flygbildtolkningens möjligheter främst vad gäller utveckling av u-ländernas naturtillgångar. År 1968 publicerades rapporten om detta symposium. Den innehåller arbeten av grundläggande betydelse inom flertalet av flygbildtolkningens olika grenar. Särskilt värdefulla är de nya system att klassificera terräng, som utformats inom Sovjet, Australien och England. De innebär, att landskapet indelats i ett stort antal små homogena enheter, vilka kombineras till överordnade enheter. Det är märkligt att kunna konstatera hur lika systemen utformats i de tre länderna.

8.2 Actes Du II^e Symposium International De Photo-Interprétation, Paris - 1966.

Symposiet ifråga anordnades av Internationella sällskapet för fotogrammetri. En omfattande rapport därifrån är publicerad. Även i denna rapport behandlas bl. a. de i 8.1 nämnda nya systemen att klassificera landskapet.

8.3 Land Evaluation. Papers of a CSIRO Symposium, Organized in Cooperation with UNESCO. Canberra 26-31 August 1968.

Rapporten från detta symposium är publicerad i bokform 1968. Den innehåller värdefulla analyser av olika system att klassificera och beskriva naturlandskapet. Ordföranden för symposiet Mr. G. A. Stewart från Australien jämförde och värderade systemen sålunda.

Det genetiska systemet medför stora och komplexa enheter, som är olämpliga för planvärdering.

Landskapssystemet innebär studium av ytenheter i landskapet, som är relativt enhetliga vad gäller flertalet parametrar. Landskapet består av upprepade mönster av ett begränsat antal sådana enheter.

Parametersystemet innebär kvantitativ värdering av de landskapsparametrar, som är signifikanta för markanvändningen ifråga. Detta system är lämpat för automatisk avkänning och databehandling.

Klassificeringen av terrängfaktorer innebär alltid val av klassintervall så smala att prognosfelet blir litet och så vida att den naturliga variationen väl ryms inom intervallet. En Monte Carlo teknik befanns vara lämpad för val av klassintervall.

En av föredragshållarna vid symposiet Mabbut framhöll, att en kombination av landskaps- och parametersystemen borde vara bäst lämpad för planvärdering.

9. Vad bör göras för att förbättra de nuvarande systemen att klassificera och beskriva natur- och kulturlandskapet?

9.1 Det är uppenbarligen nödvändigt att landskapsinformationen analyseras, systematiseras och decimalklassificeras ur planvärderarens synpunkt.

9.2 Flygbildtolkningens informationssystem bör likaledes analyseras och systematiseras ur samma synpunkt.

9.3 Därefter samordnas de båda systemen och modifieras, så att bild- och fältinformationerna kompletterar varandra på ett optimalt sätt.

9.4 Det blir då möjligt att utveckla en arbetsmetod som är tekniskt, administrativt och ekonomiskt optimal.

9.5 Det får anses vara uteslutet, att en ensam forskare inom rimlig tid skall kunna göra detta. En utredning genom statens försorg förefaller vara nödvändig.

Decimalklassifikation av landskapets formelement i det genetiska marksystemet.
Klass 0. Bergets formelement.

Bilaga 1.0

Rad nr (former)	Kolumn nr									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
00 Struktur	000 Odifferenterade	001 Band	002 Gångar	003 Skikt						
01 Tektoniska	010 "	011 Förkastning	012 Sidoför- skjutning	013 Överskjutning	014 Veck	015 Sprickor	016 Krosszoner	017 Sprick- dalar		
02 Vittrings	020 "	021 Grusvittring	022 Avskalning	023 Vittringsrest	024 Branter	025 Sprickor	026 Karstformer	027		
03 Glaciala	030 "	031 Nischer	032 Hällformer							
04 Glacifluviale/Fluviale	040 "	041 Kursudal	042 Sadelåskåra	043 Kanjon	044 Jättegryta	045 Strandplan i fast berg				
05 Lakustrina/Marina	050 "	051 Abrationsplan (strandplan)	052 Branter	053 Strandgrotta	054 Raukbild- ning					
06 Odifferenterade bergformer	060 "									

L = lös mark

ML = mycket lös mark

MF = mycket fast mark

F = fast mark

Decimalklassifikation av landskapet i det genetiska marksystemet
 Underindelning av klass 0, Bergets formelement

Bilaga 1.00

Klass	Kolumn nr										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
022 Avskallning		Exfoliation									
026K arstformer	Karstspricka	Slukhål	Dolin								
024 och 052 Branter	Raka	Konkava	Konvexa	(Klint)			(ev. bör branter indelas efter lutningsgraden)				
054 Raukbildning	Kustrauk	Vitringsrauik									

L = lös mark
 ML = mycket lös mark
 MF = mycket fast mark
 F = fast mark

Decimalklassifikation av landskapets formelement i det genetiska marksystemet.
Klass 1. De lösa jordarternas formelement.

Bilaga 1.1

Rad nr (former)	Kolumn nr									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10 Vittrings	100 Odifferentierade	101 Blockhav	102 Vittringsjor- dar							
11 Glaciala	110 "	111 HF Moränslätt	112 MF Dödismorän	113 MF Marginalmo- rärer	114 MF Radialmo- rärer	115 MF Drumlins	116 MF Moränterass	117 MF Nivations- former	118 MF Morän- flotte	
12 Glacifluviala	120 "	121 Kames	122 F Kittelfält	123 F Rullstensås	124 F Slukås	125 F Torrdalar	126 F Sandur	127 F Glacifluviala deltan	128 F Finsediment- ytor	
13 Fluviala	130 "	131 MF, F, L, ML Strandplan	132 MF, F, L, ML Sstrandlänt	133 F (L) Älvslätt	134 F (L) Älvterrass	135 F (L) Älvvall	136 F (L) Levéé	137 F (L) Strandsporre o likn.bildning	138 F (L) Älvbank	139 F (L) Botten- former
14 Fluviala (forts)	140 "	141 F, L, ML Fluviala del- tan	142 F, L Svämkon	143 F, L, ML Erosionsärr	144 Floddal	145 Ravin	146 Finsediment- ytor	147		
15 Lakustrina /Marina	150 "	151 F, L Strandplan	152 F, L Strandslänt	153 F, L Strandvall	154 Strandterrass	155 F, L, M Strandsporre o likn. bildning	156 Revel	157 Bottenformer	158 M, F Stentorg o likn.bildn.	159 F, L Finsedi- mentytor
16 Eoliska	160 "	161 F Flygmofält	162 F Flygsandfält	163 F Inlandsdyn	164 F Kustdyn	165 F Vindsår				
17 Markförskjutningarnas	170 "	171 F, L Rasärr	172 F, L Rasavlagring	173 F, L Skredärr	174 F, L Skredavlag- ring	175 ML Flytjordsvalkar	176 F Stenströmmar	177 FM Pals	178 F, L Strukturmark	179 F Block- mark
18 Biogena och antropogena	180 "	181 ML Topogen torv- mark	182 ML Ombrogen torvmark	183 ML Soligen torv- mark	184 ML Torvmark övergångsfor- mer	185 ML Antropogena konvexa	186 Antropogena plana	187 Antropogena konkava		
19	190 "							L = lös mark ML = mycket lös mark MF = mycket fast mark F = fast mark		88

Decimalklassifikation av landskapets forrelement i det genetiska marksystemet
 Underindelning av klass 1. De lösa jordarternas forrelement.

Bilaga 1.10

Kolumn nr

Klass	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
110 Morän (odiff)	Grusig blockfattig	Sandig blockfattig	Finkornig blockfattig	Grusig normalblockig	Sandig normalblockig	Finkornig normalblockig	Grusig rikblockig	Sandig rikblockig	Finkornig rikblockig	Svallad morän
112 Dödismorän	Moränen bör även indelas efter blockstorlek									
	Rogenmorän	Veikkimorän								
113 Marginalmoräner	Ändmoräner	Randmoräner	Recenta marginalmoräner							
114 Drumlins	Cirkulära	Ellipsformade	Långsträcka		Kan även indelas: 1/ med bergskärna 2/ utan bergskärna					
120 Glacifluviala former (odiff)	Block	Sten	Grus	Sand	Mo	Mjäla	Ler			
123 Rullstensås	Åsgrop	Åskullar	Åsryggar	Åsnät						
125 Torrdalar	Skvalrännor	Stukrännor	Sadeliskårer	Skvalserpentiner						
128 Finsedimentytter	Finmo	Varvig mjäla	Ej varvig mjäla	Varvig lera	Ej varvig lera					
130 Fluviala former (odiff)	Block	Sten	Grus	Sand	Mo	Mjäla	Ler			
131 Strandplan	Block	Sten	Grus	Sand	Mo	Mjäla	Ler	Torv	Blandat	

Kan även indelas: 1/ sandstrand, 2/ klippstrand, 3/ blockstrand, 4/ ångstrand o.s.v.

L = lös mark
 ML = mycket lös mark
 MF = mycket fast mark
 F = fast mark

Decimalklassifikation av landskapets formelement i det genetiska marksystemet.
 Underindelning av klass 1. De lösa jordarternas formelement.

Bilaga 1.11

Klass	Kolumn nr										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
141 Fluviala deltan	Subkvatiska	Suprakvatiska									
178 Strukturmark	Jordtuvor	Jordrutor	Stengropar	Stenringar							
181 Topogen torvmark	Igenväxnings	Kärr	Planmosse	Kälmyr							
182 Ombrogen torvmark	Högmosse	Platåmosse	Skogsmosse								
183 Soligen torvmark	Skålmosse	Hängmyr	Backmyr	Ringmosse	Ömyr	Strängmyr					
184 Övergångsformer	Topoombrogen	Toposoligen	Ombrottopogen	Ombrosoligen	Solitopogen	Soliombrogen					

L = lös mark
 ML = mycket lös mark
 MF = mycket fast mark
 F = fast mark

Decimalklassifikation av landskapets formelement i det genetiska marksystemet.
Klass 2. Vattnets formelement.

Bilaga 1.2

Rad nr	Kolumn nr									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
former										
20 Naturliga salt- eller bräckvattensamlingar	200 Odifferentierade Hav	201								
21 Naturliga sötvatten-samlingar	210 " " Spricksjö	211	212 Erosionsbäcken-sjö	213 Dämnings-bäckensjö	214 Tektoniskt bäcken	215 Tillfällig vattensamling	216	217	218	
22 Ej naturliga vatten-samlingar	220 " " Dam	221								
23 Naturliga vattendrag	230 " " Bäck	231	232 Å	233 Flod						
24 Anlagda vattendrag	240 " " Dike	241	242 Kanal							
25 Snö	250 " " Täck	251	252 Driva	253 Lavinärr	254 Lavintunga	255 Skavler	256 Vindkanal			
26 Is på vatten	260 " " Flodis	261	262 Sjöis	263 Havsis						
27 Is på land	270 " " Svallis	271	272 Glaciär	273 Dödis						
28 Grundvatten	280 " " Källor	281	282 Källflöden	283 Grundvattentäkter						

L = lös mark
ML = mycket lös mark
MF= mycket fast mark
F = fast mark

Kolumn nr

Klass	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
23 Naturliga vattendrag	Dessa kan indelas på många sätt. Här är några av dem.									
a/ Indelning efter avrinnings- systemets utseende	Trädliknande	Spalje	Radial	Parallell	Ringformig	Rektangulär	Centripetal	Tvådelad	Flätad	Nätformig
b/ Efter det enkla vattendragets utseende	Tvingad flod (följer ter- räng)	Meandrande	Flätad							
c/ Efter strömningsformerna	Sel	Fors	Fall							

L = lös mark
 ML = mycket lös mark
 MF = mycket fast mark
 F = fast mark

System att klassificera och beskriva information om natur- och kulturlandskapet. Bilagorna 1.0, 1.00, 1.1, 1.10, 1.11, 1.2 och 1.20.

LANDSKAPSTYPER OCH FORMELEMENT

Kortfattad beskrivning ansluten till decimalklassifikationen av landskapets formelement i det genetiska marksystemet.

Några förkortningar.

HK = högsta kustlinjen

F = fast mark

L = lös mark

MF = mycket fast mark

ML = mycket lös mark

Anmärkning

1.14 och 1.73 med 1.74 är försöksvis beskrivna i anslutning till ett kommande system, närmare anslutet till bildparametrar.

Landskaps- och formbeskrivningar.

0. Berggrundslandskapet.

Berggrundsterrängens former beror av områdets bergarter och de processer som verkat och verkar inom området.

På grund av olikheter i faktorer som hårdhet, spaltbarhet, skiffrihet o.s.v. kommer en och samma process att ge helt skilda resultat beroende på den bergart den påverkar. Om olika processer verkar samtidigt kan slutresultatet bli mycket komplext.

Den svenska berggrunden är med några få undantag mycket gammal, större delen från jordens urtid. Därför har de nedbrytande krafterna kunnat arbeta under lång tid. Det återspeglas i den plana eller småkuperade berggrundsterräng som finns i landets södra delar. Norrlands fjällterräng och kuperade områden är resultatet av rörelser i jordskorpan efter det att huvuddelen av nedbrytningen skett.

De former, som skapas i vårt lands berggrund genom de exogena processerna, beskrives här efter. Någon allmän beskrivning av de exogena processernas utformning av berggrundslandskapet lämnas ej. Erosionsprodukterna från denna aktivitet kommer i allmänhet att täcka berget, varför landskapet då kan hänföras till någon landskapstyp tillhörande de lösa jordarterna. Därvid anges graden av berggrundspåverkan.

0.01 Band

Den bandade strukturen uppkommer genom en primär eller sekundär geologisk bildning av bergartsmaterial som anordnar sig i vertikala eller sneda skikt tätt fogade till varandra. Deras övre synliga delar kan ha formen av långa slingrande band. Banden kan bestå av en och samma bergart eller av olika bergarter, alla enhetliga och utan sprickor.

0.02 Gångar

Gångbergarter har uppkommit genom intrusion av en smälta i sprickor i bergsskorpan. Gångarna är alltså yngre än omgivande bergsskorpa och i allmänhet av en helt annan bergart än den ursprungliga.

0.03 Skikt

Skiktning är den för sedimentära bergarter vanliga avlagringsformen med ovanpå varandra

avsatta lager av olika material, kornstorlek, sammansättning och färg. De olika skiktens mäktighet kan uppgå till flera tiotal meter. Sedimentära skikt finns t.ex. i Västgötabergen, på Öland och Gotland, i Skåne och i fjällkedjan. Skikt kan finnas i kalksten, skifferar, sandsten. På grund av rörelser i jordskorpan kan skikten luta eller stå på kant.

0.11 Förkastning.

En förkastning uppkommer om två angränsande delar av jordskorpan förskjuts i höjdlid i förhållande till varandra utefter de branta skiljande ytorna. Förkastningen kan vara en- eller tvåsidig. Bildas en rygg benämnes den horst. Har ett mellanparti sjunkit ned eller sidorna skjutit upp uppstår en gravsänka. Samtidigt med en förkastning kan förskjutning ha skett.

Förkastningar förekommer exempelvis i södra Svealand och norra Götaland. Icke alltid ser man spår av dem i markytan. Vittringsmaterial, vegetation och dylikt kan dölja de typiska tecknen på förkastning. Exempel på en välutvecklad förkastning är Södra Bergen i Stockholm. Exempel på horstar i Sverige är Romeleåsen, Söderåsen, Linderödsåsen i Skåne och Omberg i Östergötland.

Bland gravsänkor i landet är Vättern mest bekant.

0.12 Sidoförskjutning.

Förskjutningar i sidled är liksom förkastningar vanliga i Sverige, men svårare att upptäcka än förkastningar. De är till storleken vanligtvis mindre än förkastningarna.

0.13 Överskjutning.

Överskjutning uppkommer vid bergskedjeveckning, då ett veck skjuter över ett annat veck. På det sättet kan äldre bergarter skjutas ut över yngre. Överskjutningar är normala i flertalet större bergskedjor, t.ex. i Sveriges fjäll. Överskjutningarna är i regel mycket mäktiga.

Ett enhetligt överskjutet parti i en bergskedja benämnes överskjutningsskålla.

Små överskjutningar kan förekomma i samband med mindre rörelser i jordskorpan. Det kan avse några meter tjocka lager med överskjutningar om några få meter. I det första fallet är storleksordningen km eller mil.

0.14 Veck.

Veckning är den process genom vilken en gång horisontella bergartslager under värme och tryck restes upp och böjdes samman. Ofta sköts de också över varandra (jfr överskjutning). Liksom vid överskjutningsserierna har stora partier senare vittrat och eroderats så att vecken ej kan följas kontinuerligt.

0.15 Sprickor.

Tektoniska sprickor har uppstått under för jordskorpan oroliga tider såsom vid bergskedjeveckning och jordbävningar. De är mycket vanliga i Sverige och kan variera i storlek från breda och djupa klyftor till mycket små spricksystem. Sprickorna kan ha bildats efter ett visst mönster eller helt oregelbundet. Ofta har en smälta underifrån trängt in i sprickorna och bildat gångar, i andra fall har sprickorna fyllts igen ovanifrån med varierande jord-

artsmaterial. Vittring och erosion kan även vidga de från början tektoniska sprickorna.

Spricksystemen spelar en stor roll i den geologiska bildtolkningen. De kan vara en indikator på bergarten.

0.16 Krosszoner.

I samband med tektoniska rörelser maldes ibland bergytor mot varandra eller också uppstod så täta och kraftiga spricksystem, att zoner av sprucket eller krossat material bildades.

0.17 Sprickdalar.

Sprickdalar har i Sverige bildats genom att sprick-och krosszoner i bergsskorpan under prekvartär tid vidgats genom vittring och fluvial erosion. De eroderades vidare och utrensades under istiderna. Sprickdalar är karakteristiska för stora delar av Norden. Kännetecknande för dem är ofta raka parallella eller ibland greniga, dalstråk skilda av platåliknande berg, (ex. Roslagskusten). Sprickdalarna framträder ofta tydligt på topografiska kartor. Längd och bredd varierar.

0.21 Grusvittring.

Grusvittring sker främst i grovkristallina bergarter. Vittringen sker både i fast berg och i block. Det fasta materialet får en avrundad form. Det vittrade materialet ansamlas ofta kring vittringsresterna.

0.22 Avskalning.

Om berggrunden avspjälkas längs plan som är konforma med berggrundsytan benämnes det exfoliation. Avspjälkningen har tidigare ofta tolkats som en följd av starka temperaturfluktuationer. Numera anser man att exfoliationer i många fall kan ha sin orsak i ändrade spänningsförhållanden inom berggrunden t. ex. på grund av tryckavlastning varvid spricksystem parallella med berggrundsytan bildas s.k. bankning. Tryckavlastning vid en deglaciation kan alltså ha bidragit till exfoliationsfenomenen.

0.23 Vittringsrest.

Med vittringsrest menas i detta sammanhang de mindre bergformer, som kan sticka upp ur en bergart, sedan omgivningen vittrat ned och förts bort. Ofta består de av en motståndskraftig bergart. Det kan vara enstaka knölar, taggar och rester från djupvittring. Fortsätter vittringen, så att resterna avsnörs från berggrunden, skall de hänföras till de lösa jordarterna.

0.24 Branter.

Branter kan indelas efter olika system, efter ytform i plana, konkava och konvexa eller efter lutningsgraden där viktiga vinklar som rasvinkeln (40 g) är klassgräns eller också efter branthöjd.

0.25 Sprickor.

Här kan man skilja på sprickor, som uppstått enbart genom vittring i svaghetszoner och sådana som uppstått på annat sätt ex. tektoniska, men förstörats genom vittring.

0.26 Karstformer.

Hit hänföres sådana former, som är typiska för kalkstens- och dolomitberggrunder och som ej kan hänföras till annan grupp.

I Sverige finns:

Karstspricka. En tektoniskt eller genom vittring uppkommen spricka, som vidgats genom kemisk vittring. Det kolsyrehaltiga vattnet löser ut kalken. En spricka kan ibland utvidgas till grottsystem. Lummelundagrottan på Gotland.

Slukhål. Karstområden har få ytliga dräneringssystem. Vattnet rinner ned genom sprickor och andra svaga punkter mot något ogenomträngligt lager, som det sedan följer till dess det finner ett utlopp. Stora underjordiska tunnlar kan bildas på detta sätt. Inne i dem kan grottor utformas. Marken kan vara perforerad med slukhål, såsom på Ölands Alvar.

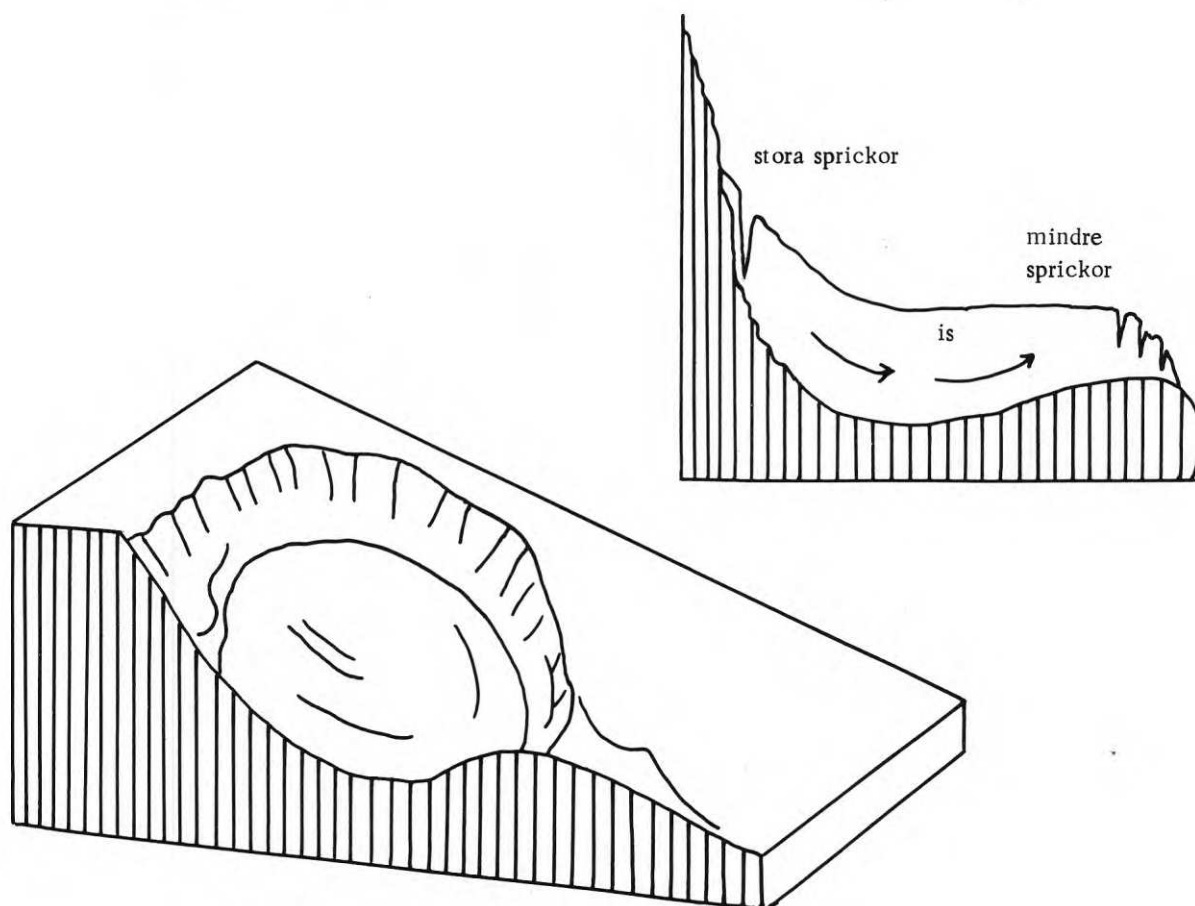
Doliner. Så kallas små insänkningar som bildas när taket till den underifrån anfrätta marken rasar ned. Öland, Gotland.

Liknande former som ovan nämnts kan också uppstå i kritbergarter, Skåne.

0.31 Nischer.

Man kan urskilja glaciär- och nivationsnischer. Formerna är i det närmaste lika, glaciärnischen har bildats av is och nivationsnischen av snö.

FIG. 7. Glaciärnisch

Karakteristika

Form: en skålformad urgröpfung kring fjälltoppar, ofta mynnande mot dal. De flesta nischer saknar idag glaciär.

Mönster: moränvallar kan ofta uppträda vid sidorna av och framför nischen.

Läge: Lokalt: oftast vända mot N eller Ö.

Regionalt: i fjällterräng från Härjedalen och norrut.

Förekomstfrekvens: vanliga i högfjällsterräng.

Bildningssätt: Huvudparten av nischerna bildades under den senaste nedisningen. Snö samlades och låg kvar under lång tid. Med tiden omvandlades den djupare liggande snön genom trycket till firn och sedan till is. Då isen rör sig nedåt med olika hastighet i olika nivåer, bildas sprickor vid den bakre väggen och nära densamma. Där samlas smältvatten vid töväder. När vattnet fryser kan frostsprängning ske. På detta sätt prepareras nischen fram.

0.32 Glaciala hållformer.

Rundhällarna har utformats av inlandsisen. Deras mot isen vända sida, stötsidan är rundad och välvd, medan den andra sidan, läsidan är skrovlig och söndersprucken. Isen för nämligen bort materialet från den sidan. Rundhällar finns överallt i landet. Vanligen är de täckta av jord och vegetation.

Övriga hållformer har ej systematiserats här.

0.41 Kursudal.

Kursudalar kallas med ett finskt-lapskt ord kanjonliknande dalar, skarp nedskurna i berg. Dimensionerna är ofta ansevärdiga. Djupet kan uppgå till 50 meter och mer. Dalarna är ofta omgivna av avkalspölningsområden. De har ofta raka, stundom starkt vinklande förlopp, vilket tyder på att de kan ha bildats i tektoniska svaghetszoner i berggrunden (sprick- och krosszoner). Kursudalarna kan gå i riktningar, som helt avviker från isrörelseriktningar. Den morfologiska bilden antyder fluvialt ursprung. Hur de bildats är något tveksamt. Flera forskare tolkar dem som marginala och proglaciala erosionsfåror, utskurna av kraftiga isälvar. Framför kursudalarna ligger ofta vidsträckt grus- och sandavlagringar med det grävsta materialet närmast mynningen.

De flesta kursudalarna finner man i norra Norrlands skogs- och fjälltrakter.

0.42 Sadelskåra

Sadelskåran är en kort, mer eller mindre skarpt utskuren kanjonliknande dal, som ofta ligger uppe i passet över ett fjällkrön eller dyligt. Sadelskåran bildas, just då isytan smält ned så långt, att ett par toppar och det mellan dem liggande passet blottats. I denna svacka störtade smältvattnet ned och grävde hastigt ut en markerad liten dal. En sadelskåra kan även vara utskuren i lösa jordarter.

0.43 Kanjon

En kanjon är en i fast berg djupt nederoderad floddal med branta väggar. Välkänd i Sverige är Abiskoajokks kanjon.

0.44 Jättegryta

Glacifluviåla jättegrytor finns flerstädes över hela Sverige och markerar läget av foma älvfåror under isen eller från iskanten. Block som transporterades med vattnet svarvade stundom ut stora gropar i berggrunden, jättegrytor. De har rundad botten och vanligen nästan cylindrisk form. På botten kan man finna en och annan rund sten som svarvat ut grytan, löpare. Storleken på jättegrytorna är mycket varierande, ifrån de minsta antyd-

ningar till utsvarvningar av flera meters djup.

En motsvarighet till istidens jättegrytor bildas även av nutida vattendrag och vid havs- respektive sjöstränder där vattenrörelser genom små virvlar förmår sätta igång löpare.

0.45 Strandplan (abrasionsplan)

Ett strandplan är den plana, svagt lutande del av stranden som ligger närmast och på båda sidor av själva strandlinjen, alltså ovanför den subakvatiska slänten eller branten, vilken sluttar ned mot djupt vatten.

0.51 Strandplan (abrasionsplan).

Definition av strandplan se glaci-fluviala och fluviala former.

Lakustrina och marina strandplan benämnes även abrasionsplan (abrasion = vågornas nedbrytande arbete på stranden). Strandplanets yta kan öka. Det kan öka genom att strandslänten undermineras av vågerosionen varvid stora delar av slänten faller ned, förs bort eller avlagras längre ut på strandplanet.

0.52 Branter.

Här avses branter i berg utformade eller omformade av vågerosion t.ex. klinterna på Gotland. De förskjutes långsamt in mot land genom underminering och ras.

0.53 Strandgrotta.

Genom abrasion kan strandgrottor bildas. Lättast utbildas grottorna om bergarten är lös som t.ex. på Gotland där de utbildats i kalksten. Grottorna är på denna ö ofta utmärkta indikatorer på äldre strandlinjer.

0.54 Raukbildningar.

Man skiljer mellan kustraukar och vittringsraukar. De ser dock ungefär likadana ut, stora oregelbundet formade långsträckt upprättstående stenblock. Ofta förekommer de i grupper.

För båda gäller att de är av hårdare material än den omgivande bergarten, vilken vittrat eller abraderat bort. Abrasionsraukar är vanliga på Gotland och särskilt talrika vid Litorina-havets forna strandområde.

1.0 Vittringslandskapet.

Vittring innebär söderdelning och uppluckring av tidigare fast material. Nedbrytningen är verksam ständigt och överallt, men knappast på sådant sätt att man i Sverige kan tala om vittringslandskap. Ett undantag från denna regel är högfjällsregionen där större ytor kan täckas av vittringsprodukter. Ett exempel på detta är blockhav av glimmerskiffrar i Lapp-land.

1.01 Blockhav.

Blockhav kallas de stora områden där marken är täckt av block vilka uppstått genom frostvittring av underliggande berggrund. Berggrunden är alltid genomdragen av sprickor. Vid

frysning expanderar vattnet i sprickorna och spränger sönder materialet. Sådan frostvitrering anses vara särskilt vanlig, där temperaturen ofta växlar mellan frost och tö.

Blocken är kantiga. Blockhav kan täcka ansemliga områden i de Svenska fjällen.

1.02 Vitringsjordar.

Vitringen kan gå längre än att bilda blockhav. Den kan fortsätta via block, stenar o.s.v. ned till de finkornigaste jordarterna. Vitringen kan även gå långt ned på djupet och tjocka lager kan bildas om jordarterna under lång tid får ligga kvar i ostört läge.

1.1 Glacial landskapstyp.

Karaktärsjordarten för det glaciala landskapet är moränen, d.v.s. "allt nedkrossat bergartsmaterial inuti eller på isen som avlagrats direkt vid isens avsmältning" (Svensk Geologi, 4:e uppl. s. 418). Avlagringen har skett, dels som tydliga ryggar, dels och väsentligen som ett oregelbundet täcke över berggrundsytan. Mäktigheten hos det täckande lagret kan uppgå till över 100 m, men är vanligen tunnare. Genomsnittsvärdet för landet anges till 4-5 m, med stora regionala variationer.

Om materialet vid avsättningstillfället befann sig nära isens botten eller nära dess yta uppstod bottenmorän respektive ytmorän. Bottenmoränen, som ofta avsattes i berggrundens ojämnheter, blev på grund av isens tyngd, mycket hårt pressad och packad, varför den är svårbehandlad. Den anses utgöra sättningsfri grund för alla i byggnadssammanhang förekommande belastningar. Ytmorän är det löst lagrade material som ansamlades på isytan då isen började smälta och rörelsen upphörde. Då isen var helt försvunnen, kom ytmoränen att täcka den blottlagda berggrundsytan och den redan avsatta bottenmoränen. Över dalgångar var isen mäktigare än över bergsryggarna varför mer material frilades och avsattes över terrängens lägre delar än över de högre belägna. Bottenmoränen kan därför ligga blottad på höjderna, medan den i lågpartierna nästan alltid är dold av ytmorän eller andra avlagringar.

Ett annat resultat av bergartsmaterialets läge i ismassan är olikheter vad gäller graden av nedkrossning. Graden av nedbrytning beror förutom av ismassans mäktighet även av materialets hårdhet. Därför kommer kornstorleken hos bottenmoränen att variera, om än mindre än för ytmoränen. Bottenmoränen kan ofta karaktäriseras som en hård massa (exempelvis så kallad pinnmo) med inpressade mindre block medan ytmoränens typiska jordart är block.

Genom oregelbundenheter hos isrörelsen kunde ett redan frilagt område med ytmorän åter täckas med is, varvid bergartsmaterialet ånyo blev utsatt för nedkrossning. På detta sätt kunde övergångsformer mellan botten- och ytmorän uppstå.

Moräntyperna brukar indelas efter två grunder, nämligen kornstorleksfördelning och blockhalt.

För den ursprungliga moränens blockhalt gäller 3 klasser: (avser förhållandet i markytan) rikblockig - terrängen är svårframkomlig till fots, normalblockig - lätt framkomlig till fots, blockfattig - endast få block är synliga i markytan. Dessutom anges om blockens storlek är anmärkningsvärd. Terräng med block större än 1 m³ benämnes storblockig.

Man har funnit att ett visst samband existerar mellan blockhalt och kornstorlek, så att morän med hög blockhalt har stor andel grova kornstorlekar.

Allmänt gäller: stor- och rikblockig morän är ofta grusig eller grusig - sandig (ofta ytmorän)
normal- och blockfattig har finare mellanmassa (ofta bottenmorän)

Dessa iakttagelser kan sammanfattas sålunda: de i vårt land förekommande moräntyperna utgör en kontinuerlig serie, bildad genom en mer eller mindre långtgående nedkrossning genom isens verksamhet.

Vid bedömning av moränens blockhalt måste hänsyn tas till områdets läge och användning. Har marken någon tid använts för odling, är blocken i ytan ofta uppbrutna och samlade i högar eller i gårdesgårdar. Ytan kommer kanske helt att sakna block eller får en blockfattig karaktär. I kustnära trakter (all mark under HK har någon gång varit kust) kan istället en anrikning av block ha skett på grund av ursköljning av det fina materialet. Detta gäller speciellt för områden, som varit utsatta för lång och kraftig vågverkan, t.ex. isolerade höjder, ryggar och för Norrland områden nära HK.

Moränen är vårt lands vanligaste jordart. Där den ej går i dagen underlagrar den vanligen andra jordarter. Skall man ange någon karaktärsvegetation är detta barrträden.

1.11 Moränslätt (den allmänna, formfattiga moränytan)

MF

Moränslätten kan betecknas som en flack, relativt stor yta, av oftast ringa ytråhet. På slätten kan dock enstaka andra formelement förekomma. Moräntäckets tjocklek varierar avsevärt (från ett tunt, men dock täckande lager till flera tiotal meter djupt täcke).

Moränslätten finns i hela landet, är dock mindre vanlig i Bohuslän och på Gotland m. fl. områden. Moränslätter kan påträffas såväl på höjder som i dalar.

Morän innefattar allt bergartsmaterial som medförts av glaciärer eller inlandsisar och avlagrats direkt av dessa. I princip kan alltså moränslätten bestå av material av alla kornstorlekar, (i praktiken kallar man dock ej en i huvudsak blockig eller stenig yta för slätt). Blocken ligger orienterade med längdaxeln i rörelseriktningen. Ofta består slätterna av finkornigt material, som är normalblockigt eller blockfattigt.

Moränen kan vara blandad med sediment, även kemiska.

De moränavlagringar, som påträffas i Sverige, avlagrades av isen under den senaste deglaciationen. Moränslätterna består oftast av bottenmorän, sällan av ytmorän och övergångar däremellan. De bildades genom att isen jämnade till moränen som då utfyllde ojämnheterna i den underliggande berggrunden.

1.12 Dödismorän (ablationsmorän)

MF

Ett dödislandskap kan beskrivas som en kullig och mycket oregelbunden yta.

Dödismorän påträffas i flacka områden oftast ovan HK. Är mycket vanlig i det inre Norrland från Dalarna till Norrbotten.

Tre huvudtyper av ablationsmorän kan urskiljas. Skarpt brutna ryggar och kullar, mjukt rundade former (bl.a. så kallad Veikkimorän), utpräglade ryggar till stor del sträckta ungefär vinkelrätt mot isrörelseriktningen (bl.a. så kallad Rogenmorän).

Mellanmaterialet i dödismoränen, är mycket växlande, från grusigt till lerigt, det sistnämnda dock mera sällan. Den första huvudtypen är vanligen uppbyggd av storblockig morän och den andra av morän med normal eller låg blockhalt.

Odränerade depressioner (myrar, småsjöar) är vanliga i dödisområden.

Geotekniska data varierar med kornstorlek o. dyl.

Dödismoränen bildades under den senaste deglaciationen. Dödis var en ismassa, som smälte och som var avskuren från omgivande ismassor. Sprickor i isen vidgades allt mer och moränmaterialet rasade ned. De större blocken rasade sist och blev därför liggande överst. De sista isklumparna blev inbäddade i moränmassorna. När de smälte bort rasade morän ned ytterligare. Där isen legat, uppstod en sänka, som småningom fylldes med vatten och så småningom med torv.

1.13 Marginalmoräner

MF

Man urskiljer ändmoräner, randmoräner och recenta marginalmoräner.

Marginalmoräner kan betecknas som markerade långsträckta ryggar av varierande storlek. Ändmoräner är relativt små (upp till 5-6 m höga, något tiotal meter breda och sällan mer än ett par hundra meter långa), med ganska stora block. Randmoräner är större, åtskilliga tiotal meter höga och flera hundra meter breda. Recenta marginalmoräner är också storblockiga.

Vanligen är marginalmoränerna riktade vinkelrätt mot isrörelseriktningen och är något asymmetriska. Änd- och randmoräner påträffas sällan över HK. De finns främst i dalgångar eller på slätter. Recenta marginalmoräner är vanliga framför nutida glaciärer.

Marginalmoränerna är bildade av ytmorän, grov- och finkornigt dock med övervikt för det förra. På randmoränerna finns ofta stora block.

Änd- och randmoränerna bildades under den senaste deglaciationen, då den moränbemängda isen ryckte fram eller stod stilla en längre tid. Moränmaterialet kunde då avlastas. Man räknar exempelvis med att isranden stod stilla 800 år vid de mellansvenska randmoränerna. På andra håll kunde en serie ändmoräner bildas under ett enda år.

1.14 Radialmoräner.

MF

Radialmoräner är långsträckta mer eller mindre markerade ryggar sträckta i isrörelseriktningen. De uppträder i sänkor, flackområden eller i sluttningar och huvudsakligen ovan HK. Radialmoränerna är sällan så fint strömlinjeformade som drumlinerna.

Radialmoränerna är bildade av ytmorän, ofta blockrika eller storblockiga. De anses ha bildats i längsgående sprickor i inlandsisen, i vilka moränmaterialet pressats uppåt.

1.15 Drumlins (Beskrivningen är utförlig i avsikt att vara ett exempel på en mera slutgiltig beskrivning av formelement).

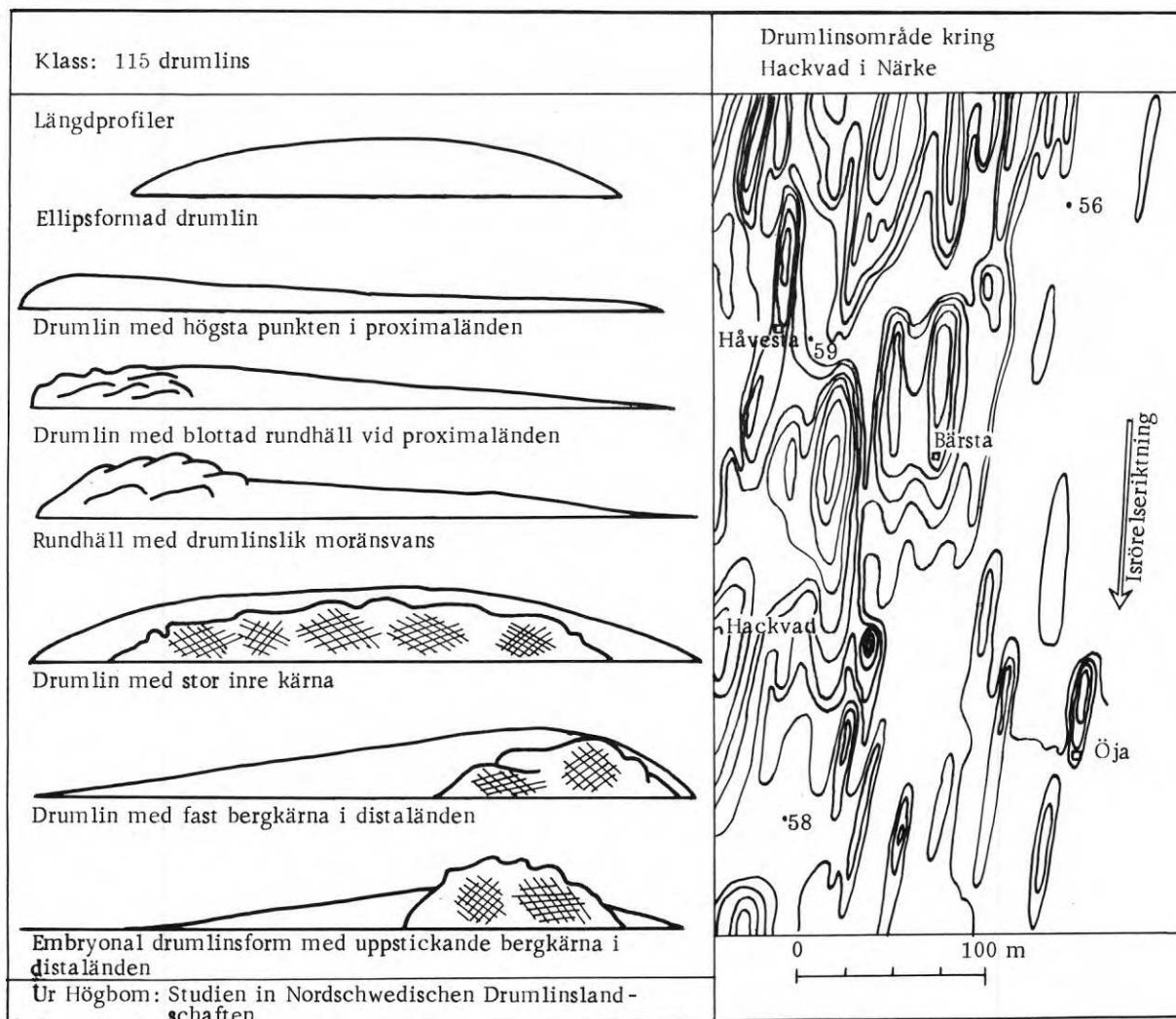


FIG. 8. Drumlins med exempel från Hackvad i Närke.

1. Topografiska karakteristika

Form

Som drumlins brukar man beteckna mer eller mindre långsträckta, oftast strömlinjeformade ryggar uppbyggda av bottenmorän och orienterade i isrörelseriktningen. Ur formsynpunkt indelas drumlins i tre typer:

1. De som har en närmast cirkulär bas och en längdprofil som är nära nog symmetrisk. Man kan dock ana en utsträckning i isrörelseriktningen.
2. De som har en ellipsformad grundplan. Dess längdprofil är i regel ej symmetrisk, då höjdpunkten ofta är förskjutet något mot proximaländan (kan även ligga i mitten eller närmare distaländan).
3. De som har en långt utdragen bas (längden 4-10 gånger större än bredden).

Skäres formelementet med vertikala plan vinkelrätt mot längdriktningen erhålls vanligen markerade eller mycket markerade konvexa U-former (stor variationsrikedom). De är ofta symmetriska, dock med talrika undantag.

Talvärden för formelement

Dimensionerna på drumlins är ganska starkt växlande. I allmänhet varierar längden från några km ned till 100 meter eller därunder, bredden från en km till några tiotal meter, medan höjden kan stiga till omkring 75 meter eller mer, i andra fall stanna vid en eller annan meter. (Ex: en 2 km lång och 200 meter bred drumlin kan ha en höjd av 2 meter medan en annan lika lång och bred drumlin kan vara bortåt 50 meter hög).

Drumlinernas längdaxel ligger i huvudsak parallellt med den allmänna isrörelseriktningen på platsen.

Anordningar mellan och inom formelementet

Drumlins förekommer mestadels svärmvis, (drumlinsfält). De kan ligga mycket tätt och uppträder ibland sammansatta parvis eller i grupper om flera.

Formelementets läge

Drumlins finns inom områden, som tidigare täckts av inlandsis. De påträffas såväl över som under HK. Lokalt förekommer de i större dalgångar, på plana eller svagt sluttande slätter eller högplatåer, eller som öar respektive halvöar. De förekommer stundom inom ändmoränområden. Omgivningen kan bestå av morännytor, finsedimentnytor, torvmark, vattenytor m.m.

I Sverige förekommer drumlins bl.a. i Västergötland, på Närkeslätten, på Östgötaslätten, i Värmland, i sydöstra Dalarna, Västerbotten, Norrbotten och Lappland.

2. Markkaraktistika.

Drumlinsryggarna är bildade av bottenmorän (oftast hårt pressad). Enligt Sveriges Geologi "är moränen vanligen av en blockfattig och finkornig typ," men den kan även vara blockrik och grovkornig (ex Västerbotten). I södra och mellersta Sverige är moränen mestadels starkt lerhaltig, i Norrbotten - Västerbotten mest sandig-moig (pinnmo). Ofta har drumlinerna en kärna av fast berg mestadels belägen närmast proximaländan, men ibland även i mitten eller närmast distaländan.

Det fasta berget kan utgöra en större eller mindre del av volymen och kan vara helt övertäckt eller sticka upp ovanför moräntäcket. Stundom kan hela drumlinbildningen vara täckt av lera.

Grundvattenytan ligger ofta tämligen lågt i drumlinerna. Det är känt från många håll att gårdar som ligger på drumlinskrön har svårt med vattenförsörjningen.

Jordmänen hos drumlins rättar sig i stort sett efter de klimatiska jordmänsregionerna. Inom jordbruksområden odlar man ofta på drumlinerna.

Drumlinerna bildades av ett aktivt isflöde några km eller mer från iskanten. Utformningen och orienteringen tyder på detta. Bottenmorän har avlastats framför, omkring eller bakom ett hinder som i många fall bestod av fast berg, en av lera o.dyl. sammankittad moränmassa eller en mängd avlastat material som isen ej längre orkade förflytta. Drumlinernas mäktighet beror bl.a. på den inom området avlastade mängden morän.

3. Övriga uppgifter.

Dominerande kännetecken i flygbilder är formen, det svärmvisa uppträdandet och parallelliteten. Ytdräneringssår uppträder sällan. Erosionsdragen är mest ras - eller skredär med avlagring längs sidorna. Gråton: ofta en ljus rygg mot mörk kontr. Vegetationen varierar.

Litteratur:

A. Björk, 1959, Drumlins på Kinnekulle, Ymer; E. Fromm, 1965, Beskrivning till jordartskarta över Norrbottens län nedanför lappmarksgränsen; E. Granlund, 1943, Beskrivning till jordartskarta över Västerbottens län nedanför odlingsgränsen; G. Hoppe, 1951, Drumlins i nordöstra Norrbotten; A. G. Högbom, 1905, Studien in Nordschwedischen Drumlinlandschaften, BG I U IV; D. R. Lueder, 1959, Aerial Photographic Interpretation; J. Lundqvist, 1958, Beskrivning till jordartskarta över Värmlands län; Magnusson - Lundqvist - Regnell, 1963, Sveriges geologi.

Flygbilder: (exempel)

1. Sidorna 210-211 i Lueder: Aerial Photographic Interpretation.

2. Flygbilderna 8G 66 217 02: 04-06 Skärblacka, Östergötlands län.

Ordförklaring:

proximalände: den mot den framryckande isen belägna änden

distalände: den från den framryckande isen belägna änden.

1.16 Moränterrass

Morän kan utformas som terrasser. Uppbyggnaden har då skett vid ett hinder som t.ex. dalsida och iskant. Avlagringen är vanligtvis ytmorän. Stundom påträffas flera terrasser på olika nivåer ovanför varandra.

1.17 Nivationsformer

MF

Den mest kända nivationsformen är nischer i morän. De förekommer i fjällterräng. Liksom nischer i fast berg ser de ut som skålförmiga urgröpningar kring fjälltoppar ofta mynnande mot dal. De är nu ofta tomma. Vid sidorna av och framför nischen kan moränvallar uppträda. Huvudparten av nischerna bildades efter den senaste nedisningen. Se vidare bildning av glaciärnischer i fast berg.

1.18 Moränflotte.

MF

Den består av ett tunt lager av morän, som vilar på lera eller moränmaterial. Den anses ha varit fastfrusen på undersidan av isberg och därefter ha hamnat på sedimenten, när isbergen smälte ned.

1.2 Glacifluvial landskapstyp.

Denna landskapstyp kännetecknas av isälvarnas eroderande och ackumulerande aktivitet. Erosionstecknen finner man främst inom de områden där de sista isresterna var belägna, d.v.s. nära isdelaren och i fjälltrakterna. I de flesta fall har erosionen verkat i bergmaterial och format skårar, rännor, hak och andra mindre former.

Akkumulationsformerna har större dimensioner såväl till yta som volym. De glacifluviala sedimenten uppvisar ofta en tydlig skiktning, beroende av variationer i vattnets strömningshastighet vid avsättningstillfället. Under transporten i hastigt strömmande vatten nöttes kornen i sedimenten mot varandra och blev mer eller mindre runda. Ett exempel är materialet i rullstensåsar.

De glacifluviala formerna återfinnes i hela landet. Randdeltan bildades, där is och vatten haft kontakt under längre tid såsom vid HK. Glaciala leror förekommer allmänt endast under HK och isolerat i tidigare dämningssäcken, issjöar.

Isälvarnas avlagringar kan sägas vara de ekonomiskt viktigaste jordarterna i vårt land. Hit hör nämligen rullstensåsarna och därmed besläktade deltabildningar samt de glaciala lerorna.

1.21 Kames.

F

Kames är ett begrepp som definierats på många olika sätt. Ofta urskiljes dock två huvudtyper. Den ena består av isolerade eller klungvis förekommande långa ganska branta kullar. Den andra benämnes kame-terass och är en terrass med kullar och sänkor, uppbyggd vid en dalsida. Storleken varierar på såväl kullar som sänkor och terrasser.

Kames är uppbyggda av skiktat glacifluvialt material av varierande kornstorlek upp till grus

och sten. Sänkorna är ibland avloppslösa. Kames anses vanligen ha bildats inom isens stagnationsområde. Materialet lagrades i vattenfyllda sprickor och hål eller i strömmar eller vattensamlingar mellan den avtynande iskanten och en dalsida.

1.22 Kittelfält.

F

Ett kittelfält kan beskrivas som ett fält av skiktat glacifluvialt material (sällan morän) med en mängd oregelbundet anordnade hål av varierande storlek (från ett par meter till flera km i diameter). På botten av hålen finns ofta en mindre mosse eller sjö. Kittlar kan även förekomma enstaka eller tillsammans med kames.

Kittlarna markerar en plats där isblock lämnats kvar av den retarderande isen. Materialet som lagrades på isblocken, rasade ned då isen smälte och gropar bildades.

1.23 Rullstensås.

MF

En rullstensås kan beskrivas som en lång vindlande rygg (kan bli flera mil lång) eller som ett pärlband av kortare ryggar och kullar. I sin mest typiska gestalt har rullstensåsarna en markerad åsform med skarp rygg. Storleken varierar, de synliga delarna av åsen kan ha en bredd av 10 meter till något hundratal meter, och en höjd av 5 meter till 150 meter eller mer. Längden av varje rygg varierar från någon km till flera mil. Förgreningar, ofta diskontinuerliga förekommer. Ibland bildar de nät. Åsarna förlöper i stort sett i landisens avräfflor angivna rörelseriktning. De finns framförallt i dalgångar och lägre liggande områden, men kan även gå upp för motlut och över vattendelare. De förekommer i hela Sverige, dock med varierande frekvens.

Åsarna är uppbyggda av glacifluvialt lagrad sand eller grus, sällan finare material. Det är rundat. Åsarna är ofta orienterade till områden med lagrade jordarter. Organiska avlagringar, sjöar m.m. flankerar stundom åsarnas sidor.

Rullstensåsar är viktiga reservoarer för grundvatten. Särskilt gäller detta de långa ryggarna. De kan dock ha blivit förstörda genom grustäkt. På toppen är de oftast torra (tallvegetation).

De flesta forskare anser, att de vanliga subakvatiska rullstensåsarna representerar strömvavlagringar i en glaciärtunnel i stillastående is eller vid mynningen av åskanten. När isen smält kvarstod strömvavlagringen som en rygg. Krökningarna hos åsen skulle därför utvisa strömmens vindlingar.

De subaerila rullstensåsarna har bildats i fåror på isytan. Dessa har ett mer vinklande förlopp, sämre sorterat och mindre rundat material. De slingrar sig fram mer oberoende av terrängformerna, medan den subakvatiska följer längs dalstråken.

1.24 Slukås

F

Slukåsar är relativt korta, några hundra meter långa och högst 4-5 meter höga åsryggar av föga sorterat material. Slukåsarna har hittills huvudsakligen anträffats i fjällen. De bildades i isens avsmältningsskede i sprickor inuti isen eller möjligen på densamma. De är vanliga orienterade vinkelrätt mot fjällsidans nivåkurvor.

1.25 Torrdalar

MF

De är dalar med betydande storlek i förhållande till de obetydliga vattendrag, som numera kan finnas i dem. Typiska torrdalar är slukrännor, skvalrännor, sadelskåror och skvalserpentiner. Samtliga påträffas i fjälltrakter och bildades under den senaste deglaciationen.

Slukrännor är skarpt nedskurna rännor, belägna nära övergången mellan en flack fjällhed och en ganska brant sluttning. De kan ha bildats antingen av smältvatten under isen, eller öppet, där marken legat blottad, mellan en platåis och en dalis.

Skvalrännor ligga i grupper och skär snett över en dalsida. Det vatten, som skar ut dem, gick alltså icke vinkelrätt mot höjdkurvorna. Orsaken därtill var, att isen låg kvar i dalgången, så att smältvattnet rann mellan isen och den högre belägna fastmarken. I dessa fall anger rännans lutning direkt istäckets lutning på platsen. I vissa fall blir dessa skvalrännor ensidiga, alltså terrasslika, och svänger bågformigt in i sluttningen, skvalserpentiner,

1.26 Sandur

F

En sandur kan betecknas som en vidsträckt svagt lutande och deltaliknande yta med sand- eller grusavlagringar. Ett flätat nätverk av strömfåror kan urskiljas inom ytan. Grövre och finare avlagringar än sand och grus kan även förekomma. Materialet är osorterat.

Vidsträckta sandurfält finns i Danmark och Tyskland vid den senaste inlandsisens kant. I Sverige påträffade bl. a. i fjälltrakterna.

Formelementet bildades utanför den smältande iskanten av smältvattnet, som var mättat med transporterat material. Antalet dräneringsvägar och nätverket av dem varierade starkt med växlingarna i vattenstånd och strömstyrka.

1.27 Glacifluviala deltan.

F

Man urskiljer två typer, randfält och randdeltan (randterasser, randplatåer, randåsar).

Deltan är slätter med varierande storlek och planhet. De uppvisar ibland spår av strömfåror. Materialet i dem består ofta av sand och grus, överlagrat med finare material. De förekommer främst i dalgångar och dalmynningar, ofta tillsammans med rullstensåsar. Man finner dem i hela landet under HK och där issjöar funnits.

Båda typerna har bildats i vatten framför den tillbakavikande iskanten. Randfälten har ej uppbyggts till vattenytan till skillnad från randdeltan.

Hedliknande randdeltan användes förr ofta som exercisplatser. De är ofta bevuxna med tallskog och har en torr till skarp undervegetation.

1.28 Glacifluviala finsedimentytor

F

Ytorna kan bestå av finmo, mjäla eller lera. Leran och mjälan kan uppträda som varvig eller icke-varvig. De finns under HK framför allt på Sveriges slättområden i dalgångar och där issjöar funnits. I Götaland och Svealand är leran vanlig, i Norrland däremot mjälan. Lermaterial från områden med kalkhaltig morän kallas glacialmargel.

Det grövre sedimentet avsattes först, medan det finare sedimentet höll sig svävande i det strömmande vattnet. Så småningom sjönk även det till botten, då vattnet strömmade långsammare. Skiktad lera och mjäla bildades sålunda. Under våren och sommaren sjönk de grövre, ljusare kornen till botten. Under vintern lagrades de finare och något mörkare kornen däröver. Ett lager ljusare och ett lager mörkare material bildades sålunda inom ett årsvarv. Färgskillnaderna beror på variationer i kornstorlek och halt av organiskt material. Tydliga varv utbildas endast i sött vatten. I bräckt eller salt vatten kan endast en mycket diffus skiktning skönjas.

Finsedimentens tjocklek varierar från ytterst tunna till mycket tjocka lager. Den varviga

leran är betydelsefull för kvartärgeologien genom den av Gerard de Geer utformade metoden att använda lervarven som tidmätare för landisens avsmältning.

1.3 Fluviala landskapet.

Genom rinnande vatten sker erosion, transport och avlagring av jordartsmaterial. Storleken av materialomflyttningen beror av nederbördsmängd, dräneringsområdets storlek och form, förekommande berg- och jordarter, lutningsförhållanden och vegetation m.m.

Vid en och samma vattenhastighet transporterar vattnet visst material uppslammat medan annat förflyttas längs botten på vattendraget. Då vattenhastigheten sjunker avlagras allt material av en viss dimension och grövre. Denna avlagring sker direkt för det bottentransporterade materialet, medan det som var uppslammat avsattes långsamt, och ej på samma ställe som det bottentransporterade. Det fluviala landskapet kännetecknas därför av selektion av jordar. Tydligast ser man detta i vertikal led i form av bäddar av material med olika kornstorlek. Exempel är deltabildningar, levéer, sandur och svämkoner. Man har funnit att vattendragens fåror ofta bildar mönster, som är karakteristiska för den berg- och jordartsmiljö som vattendragen passerar. Ofta kan berggrundens strykriktning, sprickor och strukturer avslöjas genom det sätt på vilket dräneringsmönstret är ordnat.

Även jordarten påverkar utformningen av dräneringsnätet. Är t.ex. flera jordarter vattengenomsläppliga kommer dräneringsmönstret att bli glesare än för en finkornigare jordart vid samma nederbördsförhållanden. Grenarnas längd, infallsvinkel till större fåror, vegetationens anordning längs vattendragen är indikatorer som speglar miljön. Sådana fenomen som meandring, bank- och strandsporebildning, släntutveckling och skred utgör andra resultat av samspelet mellan jordarter och strömmande vatten.

Då vattendraget når en sjö eller havet avlastas jordartsmaterialet, då strömningshastigheten minskar. Ackumulationsformen blir då ofta ett delta, som byggs upp till vattenytan och genomdrages av ett nätverk med flodarmar. På grund av landhöjning kan deltabildningar påträffas även inom områden nära HK. De är då ofta plana betes- eller skogsmarker.

1.31 Strandplan

F, L
MF
ML

Strandplan kan definieras som den plana del av stranden, som ligger innanför den subakvatiska slänten eller branten. Dess yttre del är rent subakvatisk d.v.s. ligger under den lägsta lågvattenytan.

Strandplan kan indelas efter kornstorlek (block, sten, grus, sand, mo, mjåla, ler samt blandningar dem emellan), efter annan materialindelingsgrund (klippstrand, blockstrand, sandstrand, torvstrand m.m.) efter vegetation (ängstrand, vasstrand m.m.) och efter bildningsprocess (utformat genom rinnande vatten, utformat av vågverkan, av sedimentation av erosion o.s.v.).

1.32 Strandslänt

F, L
MF
ML

Kan definieras som slutningen ned mot vattendraget. Avgränsas skarpt mot strandplanet av ett strandhak.

Strandslänten kan indelas på liknande sätt som strandplanet.

Skred är vanligt i vissa typer av strandslänter.

1.33 Älvslätt

L
ML

En älvslätt är den slätt kring ett vattendrag, som eroderats ut och byggs upp av vattendraget

självt.

Älvslätten består oftast av sand och finare kornstorlekar. Mäktigheten varierar från mycket tunna lager till sådana som är flera tiotal meter tjocka.

1.34 Älvterass.

F

- (L) Älvterrasser bildas främst genom erosion och ackumulation. De är oftast lämningar av gamla flodplan (=älvslätter) i vilka vattendragen senare skurit sig ned.

1.35 Älvsvall

F

- (L) Älvsvallar är former uppbyggda längs strömriktningen och består av bottentransporterat eller suspenderat material, vanligen sand. Måtten varierar, längden kan uppgå till flera hundra meter. Stundom är älvsvallarna synliga endast vid lågvatten.

1.36 Levée.

F

- (L) En levée är en låg svagt lutande bank av sand, mo eller mjäla, uppbyggd längs ett vattendrag i en omgivning, som kan ge plats för levée bildningen. Vanligen finner man en levée på vardera sidan av vattendraget. Levéen sluttar starkare mot älvfåran, och svagare från densamma. Bakomliggande mark är ofta sumpig.

Levées uppbyggs vid högvatten. Det suspenderade materialet avsätts vid sidorna av vattendraget, det grövsta närmast vattendraget i form av levées, det finare längre ut på landsidan av levéerna.

1.37 Strandsporre.

F

- (L) Formelementet ser ut som en långsmal böjd udde utgående från någon tvärböjd kant vid stranden. Materialvandringen är ensidig.

De suspenderade och de bottentransporterade partiklarna följer stranden längs udden. Vid dess spets bromsas de upp och svänger in längs den böjda udden som därför ständigt påbyggs. Strandsporrar är vanliga vid lakustrina/marina stränder än vid fluviala.

Udden med materialvandring från två sidor med lika stort tillskott från de båda sidorna är ett annat exempel. Hämmas längdväxten på en sådan udde kan den i stället för att bli spetsigare i den yngsta partierna, breddas där.

Tombolo betecknar en av marina krafter uppbyggd landförbindelse mellan en ö och ett fastland eller mellan öar inbördes. (Materialvandring från läsidan av ön och in mot land).

Stora komplex kan bildas genom kombination av de ovan uppräknade formerna.

1.38 Älvbank.

F

- (L) Älvbankar är former som är uppbyggda ungefär tvärs över strömriktningen. De syns endast vid utpräglat lågvatten. Vanligen består de av sand.

1.39 Bottenformer.

F

- (L) De är förhöjningar på havsbotten vanligen orienterade i kustlinjens riktning. Materialet är oftast sand och grus. Bottenformer når ej ens vid lågvatten upp till vattenytan.

1.41 Fluviala deltan.

F

L

ML

Utseende och storlek för deltan varierar mycket, ävensom materialet i dem. Storleken kan variera från några tiotal m^2 till flera mil² och kornstorleken från block i undantagsfall till lera och blandningar dem emellan. Även organiska sediment kan förekomma. Gemensamt för dem alla är att de bildas där vattendrag mynnar ut i ett lugnt vatten, sjö eller hav.

Deltats form beror av vattendragets sedimenttransport och hastighet, av djupet utanför mynningen, av vågor och strömmar.

Inom ett delta kan man urskilja bottenlager, främre avlagringar och övre.

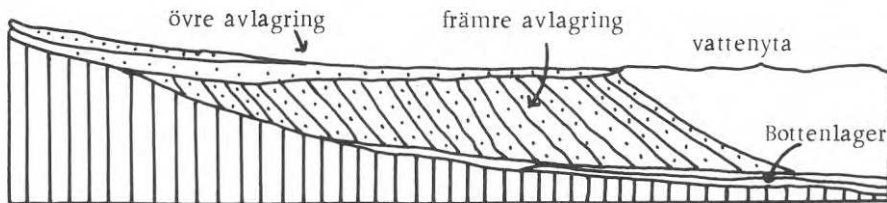


FIG. 9. Sektion av fluvialt delta

Alla deltan är icke utformade på detta sätt. Deltan uppbyggda enbart av suspenderat material har t. ex. ingen främre avlagring.

Deltan kan vara helt eller delvis uppbyggda till och över vattenytan. De kan även ha sin övre yta långt under det normala medelvattenståndet.

De tre huvudtyperna av deltaformer är enligt Lueder: a) den bågformigt välvda typen, b) den fågelfotsliknande och c) den estuarieformade.

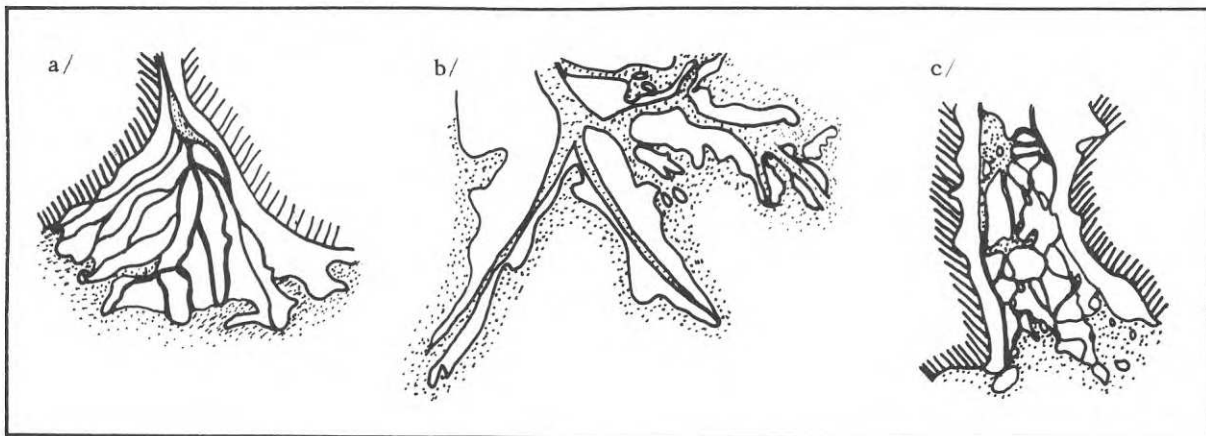


FIG. 9.a. Bågformigt välvt fluvialt delta

FIG. 9.b. Fågelfotsliknande fluvialt delta

FIG. 9.c. Estuarieformat fluvialt delta

1.42 Svämkon (alluvialkon)

F

L

I en svämkon har det vattentransporterade materialet avlagrats på land och ej som i ett delta i vatten. Vattendraget kan vara permanent eller temporärt. Svämkonen har i allmänhet en svagt sluttande konisk form med spetsen vänd mot vattendraget.

Materialet varierar från sten-grus till finare fraktioner. Konen kan vara genomdragen av flera vattenfåror. Storleken varierar från några m^2 till 1000 m^2 eller mer.

Har svämkonen skapats vid häftiga regnflöden kan man t. ex. finna dem nedanför sluttningar, där en ström från en brant smal dal mynnar ut i ett lågland.

Svämkoner finns i hela landet men är vanligast i fjälltrakter.

1.43 Fluviala erosionsärr.

F

L

ML

Varje fåra till ett vattendrag med permanent eller temporärt flöde, är ett fluvialt erosionsärr jämte de av vattendraget utbildade abrasions-, underminerings-, ras-, och skredärr. Dräneringsvägar och erosionsärr i övrigt är betydelsefulla indikatorer på jordart, vattenhastighet, erosionsomfattning m.m.

1.44 Floddal

En floddal har bildats av en bäck, å, älv eller större permanent vattendrag.

1.45 Ravin.

Raviner är ofta korta greniga fåror, tvärt och djupt nedskurna i finnmo-mjålaslätter. Vanligen ligger de invid eller i anslutning till älvstränder. Fårornas längd, djup och bredd varierar. Grenarna börjar vanligen som en smal spets utgående från något litet sår i markytan, vidgar sig och blir snabbt djupare. Ravinerna förstoras bl.a. genom jordflytning. Finnmo-mjåla är vid rik vattentillgång lättflytande. Vattentillförseln kommer från såväl grundvatten som ytwater. Den av grundvattnet starkt impregnerade jordarten glider ut. Den överliggande något torrare rasar efter som stora block. När de i sin tur blivit uppblöta, flyter de sönder och transporteras bort. Så uppkommer ravinens branta profil. Tjälens är också en betydelsefull faktor vid tillkomstprocessen.

Utskärningen beror av vattentillgången, den angränsande fasta marken, den underliggande hårda botten och av mynningsnivån, erosionsbasen.

Raviner påträffas i hela Sverige men är vanligast i södra Norrlands slättområden (ex. på ravinområde: Borlänge och Sätertrakten).

1.46 Fluviala finsedimentytter.

De lakustrina, marina, eoliska och fluviala finsedimenten är postglaciala. De fluviala och lakustrina, marina sedimenten är Litorinaleran, grå eller ibland grönaktig, yngre leror grå-blå, svartblå i ytan ljusgrå, svämsand och svämmlera, de av rinnande vatten avlagrade svämbildningarna, vilka karakteriseras av att de innehåller ej obetydliga mängder organiskt material, samt gyttjeleran, bildad i stillastående vatten.

1.5 Det lakustrina och marina landskapet.

Den aktivt verkande kraften i denna landskapstyp är vågorna, som är bildade genom inverkan av vinden och de strömmar dessa åstadkommer samt isskjutning vintertid.

Erosionen verkar på flera sätt alltifrån ursköljning av det finare materialet i en moränstrand till lossbrytande av block ur branta klippstränder.

Transporten sker i huvudsak som en långsförflyttning utefter stranden. Detta orsakas av att vågorna sällan är parallella med strandlinjen under längre tid utan oftast bildar en vinkel med denna. En partikel i suspension kommer därför att föras snett upp på stranden och sedan följa med den återgående vattenströmmen tillbaka till vattenlinjen en bit vid sidan av uppskölningsplatsen.

Är vågorna av större dimensioner och parallella med strandlinjen kan transporten ske från botten och direkt in mot land där avlagring sker. Exempel på sådana ackumulationer är strandvallar och s.k. stormstrandlinjer, där block och sten kan ha förts långt upp på stranden vid stormtillfällen.

Avlagringen får i allmänhet formen av rader, strängar eller smala band, av ofta grovt mate-

rial, längs nivåkurvorna. Detta gäller även för långstransporten utefter stranden även om materialet där i allmänhet är finare (i ex. strandsporrar). Ispressning ger ofta upphov till vegetationsfria blockzoner längs stranden.

Sluteffekten av erosion, transport och ackumulation under en lång tid är en utjämnad strandkontur utan markerade vikar och uddar. Där så inte skett och vågaktivitet förekomma kan man därför anta att stranden består av berg eller grov, blockig morän.

1.51 Strandplan.

F

L

Strandplan kan definieras som den plana svagt lutande delen av stranden som ligger närmast och på båda sidor av själva strandlinjen dock ovanför den subakvatiska slänten eller branten ned mot djupt vatten. Dess yttre del ligger under den lägsta lågvattenytan.

Strandplan kan indelas efter kornstorleken (block, sten, grus, sand, mo, mjäla, ler samt blandningar dem emellan), efter annan materialindelingsgrund (klippstrand, blockstrand, sandstrand, torvstrand m.m.), efter vegetationen (ängstrand, vasstrand m.m.), efter bildningsprocessen (utformat genom rinnande vatten, utformat av vågverkan, av sedimentation, av erosion).

1.52 Strandslänt.

F

L

Kan definieras som sluttningen ned mot vattendraget. Avgränsas skarpt mot strandplanet av ett strandhak.

Strandslänten kan indelas på liknande sätt som strandplanet.

Skred är vanligt i vissa typer av strandslänter.

1.53 Strandvall.

F

L

Så benämnes vallar, som markerar under längre tid permanenta strandlinjer, bildade från och med deglaciationen och till nuvarande tid.

Vallarna har bildats av det grundmaterial, som fanns där strandlinjen nu befinner sig, eller befann sig under ett visst skede. Storleken varierar kraftigt. Små äldre vallar är svåra att upptäcka och känna igen, då de kan ligga långt från nuvarande stränder. Väl kända stora strandvallar är Ancylusvallen och Litorinavallen på Gotland.

1.54 Strandterrass.

Liksom älvterrasser är lakustrina och marina terrasser lämningar av eroderade gamla strandlinjer. Vattenlinjen förblev så länge på en viss nivå att en strandterrass hann bildas. Serier av terrasser förekommer.

1.55 Strandsporre.

F

L

M

Formelementet ser ut som en långsmal böjd udde, utgående från någon uddspets vid stranden. Storleken varierar.

Vid lokaler med markerad materialvandring utefter uddens ena sida böjer uddspetsarna vanligen in mot land eller mot grunt vatten. Materialpartiklarna (kornstorleken varierar, men sand är vanligast) följer längs sporrn tills de kommer till spetsen. Där bromsas de upp och viker in mot land. Sporrns tillväxt är beroende av vindstyrkan och därav beroende strömmar

vågor och stormvarighet. Vanligen växer strandporren mycket sakta eller ej alls för att vid en storm tillväxa snabbt.

Den resulterande uddens bredd bestämmas av den omböjda spetsens längd.

Liknande bildningar.

Udden med materialvandring från två sidor med lika stort tillskott från dem båda blir oftast rak. Hämmas längdväxten på en sådan udde, blir den vanligen bredare i de yngsta partierna.

Tombolo betecknar en av marina krafter uppbyggd landförbindelse mellan en ö och ett fastland eller mellan öar inbördes. Materialvandring från läsidan av ön och in mot land.

En kombination av de formerna kan ge upphov till stora formkomplex.

1.56 Revel.

Så kallas förhöjningar på havsbotten orienterade i kustlinjens riktning. Materialet är ofta sand och grus. Bredden kan bli upp till 100 m eller mer, längden flera km.

Ibland går reveln ut från ett landfäste eller sträcker sig mellan två landfästen. Då finns det ofta en ränna i densamma.

1.57 Bottenformer.

Kan betecknas som förhöjningar på havsbotten mestadels orienterad i kustlinjens riktning. Materialet är oftast sand och grus. Bottenformer når ej ens vid lågvatten upp till vattenytan.

1.58 Stentorg.

M
F

Så kallas de större blockfält som uppstått genom att havets vågor under landhöjningen svallade över, spolade ut och rundade till sådant glacialt eller glacialfluvialt material, som låg isolerat och oskyddat som en ö i havet. En extrem form fick blockfälten på rullstensåsarna, där isälven utfört en primär urspolning.

Stentorg kan påträffas i hela landet nedanför HK, men är ej vanliga.

Andra liknande formelement, som bildats genom vågornas bearbetning av stranden, vanligen under landhöjningen, är svallgrus, svallad morän och klapperstensfält.

1.59 Finsedimentytter.

F
L

De lakustrina, marina, eoliska och fluviala finsedimenten är postglaciala. De fluviala, lakustrina och marina sedimenten är Litorinaleran, grå eller ibland grönaktig; yngre leror, gråblå-svartblå i ytan ljusgrå; svämsand och svämmlera, de av rinnande vatten avlagrade svämbildningarna, vilka karakteriseras av att de innehåller ej obetydliga mängder organiskt material samt gyttjeleran bildad i stillastående vatten.

1.6 Det eoliska landskapet.

Två jordarter är typiska för det eoliska landskapet, sand och mo. Flygsanden utgöres av mellansand och grovmo, medan flygmon väsentligen är finmo. Sorteringen mellan olika Kornstorlekar är vanligen mycket god. Medan flygmon endast förekommer i jämna fält

uppträder flygsanden som fält med mjukt rundade kullar eller som dyner.

För utbildningen av eoliska former krävs tillgång på lättroderat material och ett tillräckligt vindfång. I våra dagar gäller detta främst kusttrakterna och kustnära slättområden. Speciellt gynnsamt för eolisk aktivitet var miljön då isälvarnas randdeltan frilades. Omkring dessa finner man också de största sand- eller mofälten. Det lättare momaterialet förflyttas längre än sanden varför man ofta finner flygmofälten överlagrande moränen vid randdeltans sidor. Då momaterialet har större förmåga att behålla fuktighet, är det mer stabilt än den rörligare flygsanden, som lätt flyttas av vinden, så länge ytan ej är täckt av vegetation.

1.61 Flygmofält.

F

Flygmon bildar ej dyner som flygsanden, utan ligger i jämna fält som fyller små sänkor i underlaget i anslutning till isälvsavlagringar, dock icke på dem utan på de angränsande moränslutningarna. Flygmon är tämligen sällsynt. Den har uppmärksamats ex. vis i Värmland, Brattforsheden, i Dalarna, Mora och i Hälsingland.

1.62 Flygsandfält.

F

Flygsanden uppträder i fält med mjukt rundade kullar, eller också som dyner, (se inlandsdyn resp. kustdyn).

Kornstorleken är vanligen mellansand och grovmo.

God tillgång på utgångsmaterial finner man dels vid eller nära havs- och sjöstränder, dels i anslutning till isälvsavlagringarna, särskilt randdeltan. Flygsandfält påträffas därför vid Hallandskusten, sydostkusten, Öland, på Gotland (Fårön, Gotska Sandön), Dalarna och i Norrland på många platser nära HK m.m.

1.63 Inlandsdyn.

F

Flygsand kan uppträda som dyner och då vanligen som tranversella sådana, d.v.s. de ligger sträckta vinkelrätt mot vindriktningen. De är långsträckta, mer eller mindre skarpa ryggar med lovertssidan stupande $10 - 20^{\circ}$ och läsidan cirka 30° (rasvinkeln) mot horisontalplanet.

Kornstorleken är vanligtvis mellansand och grovmo.

Inlandsdynerna bildades i huvudsak under och efter deglaciationen med fallvindars hjälp. Utgångsmaterial fanns i anslutning till isälvsavlagringarna, särskilt randdeltan. Inlandsdyner påträffas nära HK eller vid issjöar.

1.64 Kustdyn.

F

Kustdynen bildas fortfarande vid eller nära havs- och sjöstränder, t.ex. vid Hallandskusten, sydostkusten, Öland och Gotland (Fårön, Gotska Sandön) och i Lule skärgård.

1.65 Vindsår.

F

Vindsår kan uppträda i alla slags minerogena jordavlagringar med kornstorlekarna sand till mjåla. Förutsättning för att material skall blåsa bort vid stark vind är att det dels ligger ytligt och oskyddat, dels att det inte är bundet av vatten.

1.7 Markförskjutningslandskapet.

Med markförskjutning eller massrörelser avser man den process som förflyttar jord- och berg-

massor från högre mot lägre nivå genom inverkan av tyngdkraften. Strömmande vatten, is eller vind medverkar som transportmedium. Transportsträckan är i allmänhet kort och bunden till sluttningar. Då individuella partiklar rör sig fritt eller endast delvis i kontakt med underlaget, talar man om ras. Denna form är bunden till branta bergssluttningar, där man kan iakttaga en erosionszon högt upp från vilket rasmaterialet härstammar och en ackumulationszon vid bergfoten, där rasmaterialet skyddar berget mot erosionsangrepp.

Rör sig partiklarna kollektivt i en massa, talar man om skred t.ex. bergskred, jordskred, snöskred.

En mycket långsam form av markförskjutning förekommer i sluttningar med stor andel fin-kornigt material. Vatten och is verkar friktionsnedsättande på materialet och resultatet blir en krypande rörelse utför sluttningen, där valkar (ibland kallade fårstigar), vallar och ojämnheter uppstår.

Hopsjunkning är en annan form av massrörelse. Den avser tidigare avsatta sediment som på grund av ändringar i miljön (landhöjning, grundvattenändringar, kemiska förändringar) kommer att få mindre volym.

Till markförskjutningar räknar man också sådana former som uppträder i ständigt frusen mark eller i mark, som tinar upp endast obetydligt. Strukturmarken i fjälltrakter är exempel på denna massrörelsetyp. I markytan är stenmaterialet ordnat i ringar, polygoner eller rutor med upp till 1-10 meter i diameter.

Markförskjutningslandskapet har alltså en mångfald former.

1.71 Rasärr och rasavlagring.

F, L

1.72 Markförskjutningar i friktionsjordarter benämnes ras. Vid ras faller partiklarna mer eller mindre fritt. De kan ej glida utför en sluttning, men väl rulla och hoppa.

F, L

I fjällen är ras vanliga. Raskäglor bildas av frostsprängt blockmaterial, som faller från branta bergväggar. I bergväggen bildas vanligen en rasträtt. Liknande ras förekommer även i Västgötabergets diabaser och i de skånska jorstarnas gnejsbranter.

1.73- Skredärr och skredavlagring

1.74

F, L

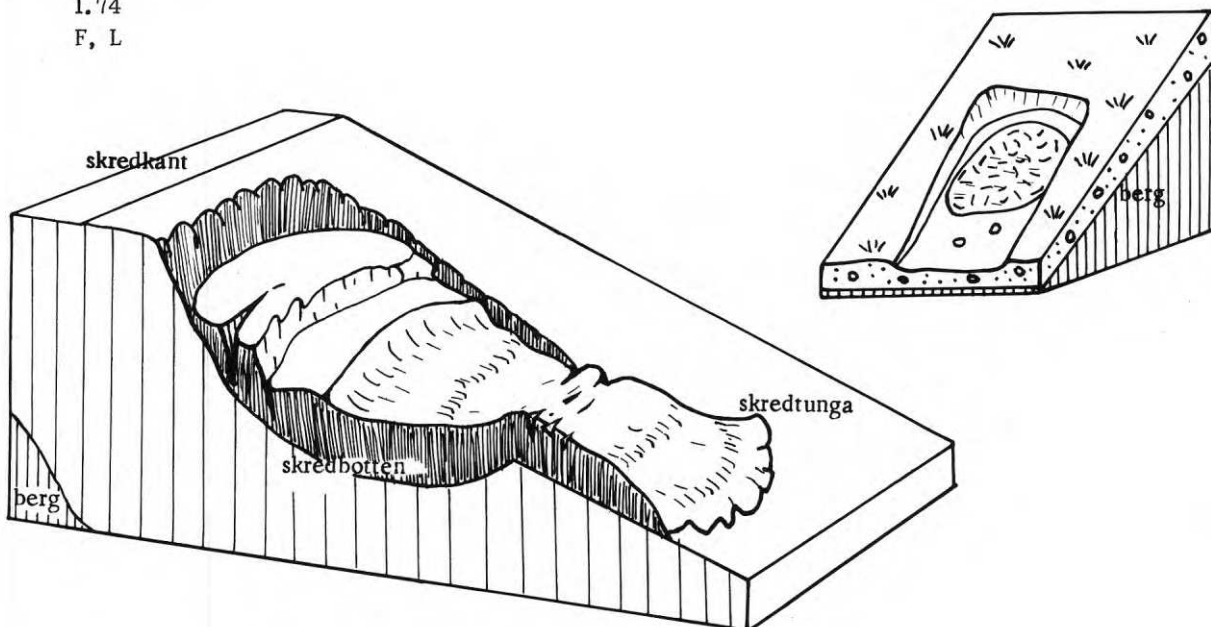


FIG. 10. Sektion och vy av skred.

Jordskred indelas efter det genetiska förloppet i rotationsskred m. fl efter utseendet i flask-

skred, skålskred, flaxskred och efter läget i släntskred.

Karakteristika

Form: Skred i fjällbranter lämnar ofta efter sig en rak naken fåra, med rundad eller plan botten. Avlagringarna kan ligga nere i dalbotten eller i sluttningen. Skålskred visar en rundad urgröpning (mer eller mindre igenrasad). Avlagringarna kan ligga kvar framför skredskålan eller helt vara borttransporterade.

Storlek. Skreden är vanligen små. ($10-100 \text{ m}^2$) men kan bli km-stora.

Material. Skreden uppstår i kohesionsjordarter (finmo-mjäla och finare) men kan vara blandade med morän (i fjällen).

Vegetation förekommer icke i en färsk skredbotten och det kan dröja någon tid innan skredskadan stabiliserats så att vegetationen kan vandra in.

Bildningssätt och uppbyggnad.

Förutsättningen för att skred skall bildas är att jordmassans tyngd är större än de sammanhållande krafterna (kohesion + friktion). Utlösande faktorer kan vara landhöjning, underminering till följd av erosion, riklig nederbörd, hård belastning och vibrationer (jordbävning, pållning, trafik). Skreden sker vanligen snabbt. Deras omfattning beror på jordartens beskaffenhet och den lokala topografin.

1.75 Flytjordsvalkar.

ML

Flytjordsfenomen är karakteristiska för kohesionsjordar. På fjällsluttningar finner man dem därför ofta som flytjordsvalkar, 1-2 meter höga utbildade i skiffermaterial. Vanliga även i övriga landet men då med en höjd av några dm. En förutsättning för valkarnas bildning är att ytlagren är nästan torra medan de undre delarna är blöta. Då friktionen i jordarna ökar nedåt rör sig ytskiktet snabbare än de undre skikten. Ytskiktet bildar därför en valk vars nedre del blir inrullad.

1.76 Stenströmmar.

F

Stenströmmar kan definieras som blocksamlingar belägna i sluttningar. De största blocken ligger överst. Nedanför blir de allt mindre. Fenomenet är en typisk tjäleffekt och är karakteristiskt för fjällen (området ovan trädgränsen) men finns även i andra delar av landet.

1.77 Pals.

FM

Pals är en kupolformig kulle på en myr. Den innehåller ett permanent fruset torvlager. Normalhöjden är 1,5 - 2 meter men upp till 7 meter höga palar har påträffats i Sverige. Palsarna förekommer i de nordligaste delarna av Sverige såväl ovan som under trädgränsen. Längre söderut förekommer de vanligen ovan trädgränsen.

En pals bildas genom att en kalblåst tuva fryser och därvid lyftes något i höjdlid. Den blir då ännu mer utsatt för kylan, vilken tränger in ytterligare. Genom denna växelverkan blir palsen allt högre. Den fryser till under vintern mer än den tinar upp under sommaren. Torven är ju ett gott isolermedel. Vatten samlas i släppor i torven, där de bildar isskikt som tillväxer i tjocklek. Palsen är sålunda ständigt frusen, medan myren vid sidan av palsen icke är frusen under sommaren.

1.78 Strukturmark.

F

L

Härunder innefattas flera tjälskjutningsformer, huvudsakligen lokaliserade till fjällen. Jordtovor är höga tovor fyllda med mineraljord. De förekommer i lågfjäll och dalar. Jordrutor

är 5-kantiga eller 6-kantiga rutor med 1-2 meters diameter bildade av sprickor i marken. De förekommer i högfjällen. Stengropar är 2-5 meter stora gropar, ofta vattenfyllda och med blockbotten utan vegetation. Stenringar består av grovmaskiga stennät, vanligen med 3-4 meters maskor. Stengropar och stenringar förekommer vanligen i högfjällen.

Jordartens kornstorlek och blockhalt, växttäcket täthet och markytans lutning inverkar vid bildandet av strukturmark. Om jordarten är blockfri och växtligheten (starr och gräs) bildar ett tätt och isolerande täcke, bildas jordtuvor. Är växttäcket glest, bildas jordrutor. Är blockhalten rik och grästäcket tätt, bildas stengropar, varvid blocken skjuts in över glesare partier i växttäcket. Är vegetationen obetydlig, skjutes blocken utåt varvid stenringar bildas. Stenringar kan även förekomma vid sjöstränder mellan hög- och lågvattenlinjerna.

1.79 Blockmark.

F

Härunder innefattas bl. a. blocksänkor, belägna i små sänkor i terrängen. Ytan är täckt av helt fria block utan spår av finare material. Överst ligger de största blocken. Storleken avtar successivt nedåt. Blocklagrens mäktighet kan variera från en halv till mer än 2 meter. Blocksänkor påträffas huvudsakligen i fjällen, men finns även i skogstrakter ända ned till Småland.

1.8 Det biogena landskapet.

Det biogena landskapet omfattar alla terrängformer uppkomna genom avlagring av förmultnade växtdelar, torv. En förutsättning för torvbildningen är riklig tillgång på vatten, som förhindrar en total förmultning av växtmaterialet. Vattnets mängd och näringsinnehåll är bestämmande faktorer för vilket slag av torv och torvmark som bildas.

Igenväxande sjöar är den primära miljön för bildning av kärrtorv. En högmosse bildas inom relativt plana områden med riklig nederbörd och näringsfattigt vatten. I lutande terräng med riklig nederbörd bildas översilningstorvmarker. Är näringstillgången god bildas kärrtorv. Är den låg bildas mosstorv. En mellanform är revelmyren, där revlarna är orienterade vinkelrätt mot vattnets rörelseriktning.

En övergångsform är källtorvmarken, som bildas vid källvattenflöden. Den är kupolformad.

I södra Sverige förekommer i huvudsak två olika torvmarkstyper. Igenväxningsmyrar av kärrtyp förekommer i östra Götaland och Svealand. Försumpningsmyrar av mosstyp väster därom. Undantag finns i sänkan Vättern-Vänern, kustområdena i Bohuslän och Halland samt i hela Malmöhus län.

Norr om Dalälven dominerar försumpningsblandmyrar. Längs ett smalt bälte utefter kusten är dock igenväxningsmyrar av mosstyp vanligast.

1.81 Topogen torvmark.

ML

Topogena torvmarker bildas i sänkor i terrängen. De har en plan eller svagt konkav överyta. De förekommer inom områden med stillastående grundvatten, vilket når upp till markytan.

Hit hör igenvuxna sjöar och vattendrag, vilkas utveckling fortskridit till kärrstadiet.

Kärren kännetecknas botaniskt av att en sammanhängande markbetäckning antingen saknas eller utgöres av brunmossor. Kärr kräver näringsrikt vatten.

Lagerföljden i en normal igenväxningstorvmark är från ytan och nedåt lövkärrtorv, starrtorv, vasstorv, gyttja (ev. sjödy, lera och morän, glacialfluvial sand eller dylikt).

Till de topogena torvmarkerna hör planmossen, vilken vanligen är en starrmossa. Mossar karakteriseras av sin sammanhängande matta av vitmossa.

Till de topogena torvmarkerna räknas ibland även källtorvmarken, bildad av grundvatten i form av en källa. Källmyren har kärrkaraktär och bildas genom översilning av grundvatten, alltså inte ytvatten.

1.82
ML

Ombrogen torvmark.

Ombrogen torvmark bildas inom områden med rik nederbörd och låg medeltemperatur. Hit hör den egentliga mossen. Den innehåller väsentligen vitmossor.

Vitmossan kan ackumulera regnvatten och är därför väsentligen oberoende av grundvattentytan. Den kan växa upp högt över denna. Då de oligotrofa vitmossorna skyr näringsrikt vatten, särskilt kalk, trivs de bättre i mitten av mossen än i periferien, där tillförseln av näringsrikt vatten är större. Mossens tillväxt blir därför störst i mitten och obetydlig närmast fastmarkskanten. Vattnet rör sig från mitten till de perifera delarna.

De ombrogena torvmarkerna får i typiska fall formen av högmossar med en allsidigt välvd konvex yta. Vällvningens storlek är till en viss grad beroende av nederbördens storlek. Högre nederbörd medför starkare vällvning.

Inom en högmossa kan man urskilja tre delar. Högmosseplanet (mossens överyta) med tuvor och höljor (grunda vattensamlingar). Högmosseplanet kan vara trädlöst, bevuxet med förkrympta martallar eller med skog vanligen tall och björk). Randen, det starkt lutande partiet ned från planet. Det är torrare än högmosseplanet och är därför i regel skogbevuxen, (tall). Laggen, sänkan mellan högmosseplanen och fastmarken. Den är påverkad av vatten från fastmark och därför bevuxen med kärrvegetation.

Högmossar förekommer i vårt land mest i södra och mellersta Sverige. Nordgränsen går genom södra Värmland över Bergslagen åt NO utmed den så kallade norrlandsgränsen. Längre norrut förekommer högmossar endast undantagsvis, såsom i Jämtland och i Västerbottens kustland.

Platåmossen är som namnet säger belägen på platåer. Den är välvd eller plan.

Skogsmossen är rik på trädstubbar och andra vedrester (tall och björk). Dess torv är ofta mörkbrun och starkt förmutnad. Den är ej så hög som högmossen.

1.83
ML

Soligen torvmark.

Den uppstår genom tillrinning av ytvatten från omgivande fastmark. Soligen torvmark är en av översilningstorvmarkerna. Hit hör framför allt de så kallade norrlandsmyrarna. De förekommer i norra Sverige norr om högmossegränsen. De består av en mosaik av kärr och mossar. Mossepartierna utgöres av vitmossetorv av ombrogen natur. Kärrpartierna (flarkarna) är rent soligena med brunmossetorv och starrmosstorv.

I en soligen torvmark rör sig vattnet genom myren, framför allt genom flarkerna.

Man talar om ringmossar, om mossepartierna är ringformiga. Då oftast ett kärr i mitten. Inom ömyrar är mossepartierna tuv- eller öformiga och i strängmyrar är de utdragna till strängar, orienterade tvärs lutningsriktningen. Soligena myrar på starkare sluttningar kallas backmyrar eller hängmyrar. En skålmossa bildas i en skålformig sänka i terrängen.

Betingelserna för uppkomsten av de soligena norrlandsmyrarna är låg nederbörd och stor tillgång på ytvatten från omgivningen. I fjällen är stora delar av marken täckta av soligena torvbildningar.

1.84 Torvmark, övergångsformer.

ML

Mellan de tre huvudtyperna finns en mängd övergångsformer. Torvmarken kan till en början ha bildats genom vissa faktorer för att senare utvecklas genom andra. En topogen torvmark kan ha utvecklats till en ombrogen o. s. v.

1.85 Antropogena konvexa former.

Hit räknas fyllning, slagghögar, sandupplag och dylikt.

1.87 Antropogena konkava former.

Hit räknas stenbrott, gruvhål, grustag och lertag.

2.01 Vattnets formelement.

Hav.

Behöver ej beskrivas.

2.11 Spricksjö (eller göl).

Sprickzoner i berggrunden kan ha utvidgats och fördjupats av vittring och av landisen. Särskilt kraftig blev iserosionen, där olika sprickzoner korsade varandra eller löpte samman. Då bildades dalstråk med ojämn bottenkonfiguration i vilkas lägsta delar stråk av sjöar uppstod. Som exempel nämnes Fröshön-Sillen i Södermanland och Frykensäjöarna i Värmland. Många sjöar är kombinationer av spricksjö och annan sjötyp.

2.12 Erosionsbäckensjö (eller göl).

Erosionsbäckensjöar bildas i sänkor i terrängen, bäcken, vilka eroderats fram av landisen, glaciärer och rinnande vatten eller uppstått genom utlösning av kalklager. De stora sjöarna i den norrländska sjökedjan är en kombination av sprick-, erosionsbäcken och dämningbäckensjöar.

2.13 Dämningbäckensjö (eller göl).

Dämningbäckensjön är den vanligaste sjötypen i Sverige. Uppdämningmaterialet kan vara morän, isälvsavlagring, älvsediment eller torvlager. Fördämningen kan ha uppstått genom avlagring av glaciala, fluviala, lakustrina, marina, eoliska och biogena material eller genom skred, eller dylikt. Exempel är dödisgropssjöar (Rogenområdet), åsgropssjöar, korvsjöar och lagunsjöar. De båda senare är dämnda av älvsediment.

2.14 Tektonisk bäckensjö.

Bland tektoniska bäckensjöar förekommer gravsänkesjöar, Vättern, och sjöar som på ena sidan begränsas av en enkelsidig förkastning, Boren, Roxen, Asplången, Glan, Unden, Skagern och delar av Hjälmmaren.

2.21 Damm.

Storleken varierar från mycket små fördämningar till stora kraftverksdammar.

2.31	<u>Bäck, å, flod.</u>	
2.32	<u>Å.</u>	behöver ej beskrivas närmare.
2.33	<u>Flod.</u>	"
2.41	<u>Dike.</u>	behöver ej beskrivas närmare.
2.42	<u>Kanal.</u>	"
2.51	<u>Snötäcke.</u>	behöver ej beskrivas närmare.
2.52	<u>Snödriva.</u>	"
2.53	<u>Lavinärr.</u>	"
2.54	<u>Lavintunga.</u>	"

Mer eller mindre sammanhängande snöpacke som kommit i rörelse. Snön kan röra sig utför en sluttning eller nedför ett stup, antingen fallande eller glidande utefter marken. Man skiljer på ett vitt skred med enbart snö och ett smutsigt skred med jord, block och vegetation m.m. i skredet.

Tre typer av laviner kan urskiljas, de kan alla vara vita eller smutsiga.

Flaklavinen består av en stor snökaka, som lossnar och glider nedåt. Den kan lossna genom att sprickor uppstår i de övre delarna eller genom att ett lösare packat yttäcke kommer i glid på ett underliggande fastare snöskikt. Den bryts snart upp i stora block, som pressas samman och fortsätter nedåt.

Snöskred utlöses genom stora snöblock som faller ned från en topp eller kam. Efter det de fallit ned, rör sig snömassorna ungefär som flaklavinen.

Våta snöskred utlöstes av smältvatten eller vårfloder. De följer ofta det vattendrag, som utlöst dem.

2.55 Snöskavler.

Snöskavler är erosionsformer.

Förutsättningen för deras uppkomst är snödrivornas skiktning. Hårdare lager omväxlar med lösa. Uppstår så i det övre hårda lagret (=skaren), uterodas snöskavler av vindvirvlar. (se teckning).

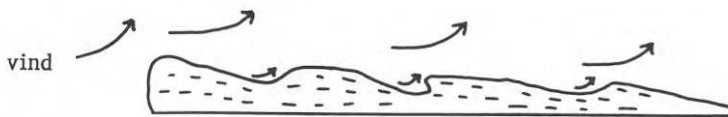


FIG. 11. Snöskavler

2.56 Vindkanal.

Vindkanaler är hålrum i snön, som utbildas kring block och byggnader, vilka sticker upp över öppna fält. De förekommer på lovartsidan av hindret i form av en djup ränna, vilken minskar mot läsidan. Ibland kan vindkanalen gå ned ända till den fasta marken.

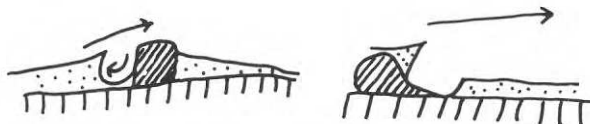


FIG. 12. Vindkanaler i snö

2.61 Flodis.

Bland ytisformerna förekommer kärnis, som är genomskinlig och har bildats genom frysing av snöfritt vatten.

Stöpis är ogenomskinlig och har bildats av snöblandat vatten, sörpa. Denna har bildats genom att i vattnet svävande snökristaller bakat ihop sig till klumpar. En tredje form är bottenis.

På lugna vattenytor bildas främst ytis, medan sörpa och bottenis bildas i starkt strömmande vatten. De båda senare kan bilda isbarriärer, vilka stundom tillväxer genom tillflöde av drivande ytis.

Isen kan även indelas i ytistäcke, drivis, packis (uppsprucken is, som packas ihop i vallar och barriärer) samt ihopfrusen drivis och packis.

2.62 Sjöis.2.63 Havsis.

Indelning se flodis. Packis är vanlig på Västkusten och i södra Östersjön.

2.71 Svallis.

Svallis bildas av ytvatten vid en temperatur lägre än 0°C , t.ex. då marken är tjälad eller mindre mängder ytvatten av annan orsak ej rinner ned under markytan. Den förekommer på berg, gator och vägar m.m.

2.72 Glaciärer.

I Sverige förekommer glaciärer inom de högsta fjällen från Helagsfjället i söder till Riksgränsfjället i norr. De är i allmänhet små och belägna i nischer, i allmänhet på östra eller norra delarna av bergen. De är inte döda, utan rör sig framåt. Materialtillskottet försiggår vintertid. Glaciärerna bildades i regel under den kalla period, som följde efter den postglaciala värmetiden. Under den senaste tiden 1950 - 1970 har glaciärerna minskat i storlek genom en stark avsmältning.

2.73 Dödis.

Dödis benämnes en stillaliggande ismassa, vars materialtillskott under vintern i allmänhet smälter under sommaren, varför någon tillväxt i större skala icke sker. Exempel på sådana ismassor är nu inaktiva före detta glaciärer, iskroppar i moränryggar framför aktiva glaciärer.

2.81 Källor.

Källor kan uppstå där ett vattenförande lager avskäres t.ex. i en dalsida eller där grundvatten tvingas upp till markytan genom ett vertikalt ogenomträngligt lager m.m. i ett område dit vattnet sökt sig genom spricksystem antingen ytliga eller underjordiska eller på en plats där artesiskt vatten når ytan.

2.83 Grundvattentäkt.

En grundvattentäkt är antingen en plats, där grundvatten går i dagen eller en brunn med grundvatten. Det fordras ofta fältundersökningar för att kunna bestämma om vattensamlingen består av grund- eller ytvatten.

10. Litteratur

Actes Du II^e Symposium International De Photo-Interprétation. Paris - 1966.

Air Force Systems Command, Griffis Air Force Base, The Evolution of Automation in Cartography at Rome Air Development Center.

Backlund, B, 1968. Insamling, kontroll och arkivering av data vid riksskogstaxeringen. - Detaljerad svensk version. (Skogshögskolans institution för skogstaxering).

Bureau of Public Roads, Department of Commerce, U.S.A., 1965. Standard Land Use Coding Manual.

Centrala folkbokförings- och uppborrdsnämnden, 1966. Automatisk databehandling (ADB) inom folkbokföring och uppboörd. 2. Fastighetsredovisning.

Eklund Olle, Esping Hans, 1968, Promemoria angående markanvändningskartering och informationssystem för regionplanering (Stockholmstraktens Regionplanekontor).

Justitiedepartementet 1967:12. PM av fastighetsregisterutredningen. Koordinatregistrering av fastigheter.

Möller, Sven G, Hansson Birgitta, et.al., 1970. Ett system att klassificera och beskriva information om strandområden i Stockholms skärgård. (Lantmäteristyrelsens mätningstekniska avdelning).

Papers of a CSIRO Symposium, Organized in Cooperation with UNESCO, Canberra 26-31 August 1968. Land Evaluation.

Proceedings of the UNESCO Toulouse Conference, 1968. Aerial Surveys and Integrated Studies.

SOU 1969:3. Skogsbeskattningen. Betänkande avgivet av Skogsskattekommittén. Stockholm 1969. Bilaga 2. Möjligheter att använda tekniska hjälpmedel vid bestämning av inkomst av skogsfastighet. - Några synpunkter. Av avdelningsdirektören i lantmäteristyrelsen, Sven G. Möller.

Tomlinson, R.F., 1965. An Introduction to the Geo-Information System Of the Canada Land Inventory. Published under the Authority of the Honorable Maurice Sauvé. P.C., M.P. Minister of Forestry and Rural Development Ottawa 1967.

R19:1971

**Denna rapport avser anslag nr C 341 från Statens råd för
byggnadsforskning till Sven G. Möller, Kgl. Lantmäteristyrelsen,
Stockholm**

**Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm
Abonnemangsgrupp: s (samhällsplanering)**

Pris: 12 kronor