

GHANA



VARV

TEMAHEFTE NR. 1

ERLING BONDESEN

HENRIK JEPPESEN

NANNA NOE-NYGAARD

GHANA

VARV TEMAHEFTE NR. 1

Erling Bondesen
Henrik Jeppesen
Nanna Noe-Nygaard

Redaktion: Mona Hansen
Valdemar Poulsen
Finn Surlyk

København 1974

Hermed udsender VARV sit første temahefte, og VARV vil med temahefterne belyse en række emner af aktuel eller almen betydning gennem en bred geo-faglig orientering. Vi håber, at temahefterne ikke alene vil kunne anvendes i skoleundervisningen, men også vil nå ud til et større publikum med interesse for samfundsudvikling.

Det første hefte omhandler de geo-faglige forhold i et u-land, Ghana, og bidrager til at klarlægge problemer omkring vores forhold til den tredje verden og de vilkår, der er forudsætningen for udviklingen i de fattige lande.

U-landsproblematikken er et højaktuelt tema, men vi vil i senere temahefter søge at tage andre emner op - for eksempel ressource-, energi- og miljøproblemer. Hensigten med VARV's temahefter er at bidrage til at skabe en dybere forståelse på felter, hvor de naturgivne geologiske forhold spiller en central rolle.

Kortene over Ghana er tegnet af Jørgen Ulrich. Trykt hos Fair-Print.
Stregoptagelser: J.Wessel Westli. Reproarbejde: Scan-Lith.

Pris: 25 kr (frit tilsendt). Ved køb over 25 stk - 20 % rabat.

Mekanisk, fotografisk eller anden gengivelse af dette hefte eller dele deraf er ikke tilladt i følge lov nr. 158 af 31. maj 1961 om ophavsret.

© Tidsskriftet Varv, Øster Voldgade 7, 1350 København K

Forsidebilledet viser ung sværdbærer ved ceremoni hos høvdingen af Akwamu, Nana Kwafu Akoto den Anden.

Indholdsfortegnelse

Forord	side 4
om Ghana	- 5
Geologiske undersøgelser i Ghana	- 11
Geologi i Ghana	- 16
Den tropiske jordbund	- 24
Jordbunden og landbruget	- 29
Vand	- 32
Skærver, sten og kvadre	- 43
Kalk	- 44
Laterit	- 47
Ler og kaolin	- 49
Mineraludnyttelse	- 52
Guld	- 54
Diamanter	- 61
Mangan	- 67
Jern, Krom, Salt	- 70
Bauxit	- 71
Volta River Project	- 73
Olie	- 78
Havne - jernbaner	- 83
Hvem ejer mineralerne	- 85
Perler	- 88
Årstal fra Ghanas historie	- 89
Litteraturliste	- 93
Ordliste	- 94

'Guldkysten' - som er et navn, der har klang af kolonivælde og slavehandel blev strøget, da området i 1957 blev til den selvstændige stat Ghana. Da de portugisiske kolonisatorer nåede frem til disse egne på den vestafrikanske kyst i 1471, havde guldudvinding og guldhandel allerede fundet sted længe. Portugiserne kaldte kysten "Costa da Mina d'Oro". Det blev senere til "Gold Coast" og kom til at omfatte hele det område, som England i 1898 formelt overtog myndigheden over.

Guldet var gennem alle årene en vigtig eksportvare, så naturligt nok satte man efter 1898 ind med geologiske undersøgelser for derigennem at øge guldproduktionen. Herved fandt man også andre mineraler, og mineraleksport er stadig en vigtig del af udenrigshandelen.

Ghana er i dag især kendt for kakao (70 % af eksportværdien i 1971) samt guld og diamanter (mineraler udgjorde 17 % af eksportværdien i 1971). Det giver dog et skævt billede at beskrive Ghanas landbrug alene ved omtale af kakao-dyrkningen, fordi kun en mindre del af den samlede landbrugsbefolkning er beskæftiget hermed, flertallet dyrker en lang række afgrøder, som forsyner indbyggerne med fødevarer.

Ghanas geologiske forhold skal heller ikke beskrives alene som baggrund for en mineralproduktion - geologi har også noget at gøre med jordbundsudvikling, vandforsyning og byggematerialer, så de geologiske forhold er afgørende for befolkningens dagligdag og fremtidsmuligheder indenfor en lang række felter.

Ghana er et udviklingsland og kan beskrives ud fra økonomiske og sociale begreber. Et udviklingsland er også et land uden kendskab til egne ressourcer og uden selvstændige muligheder for at udnytte dem. Regeringen er endvidere ikke i tilstrækkelig grad i stand til at vurdere udlændinges forslag til ressourcernes udnyttelse.

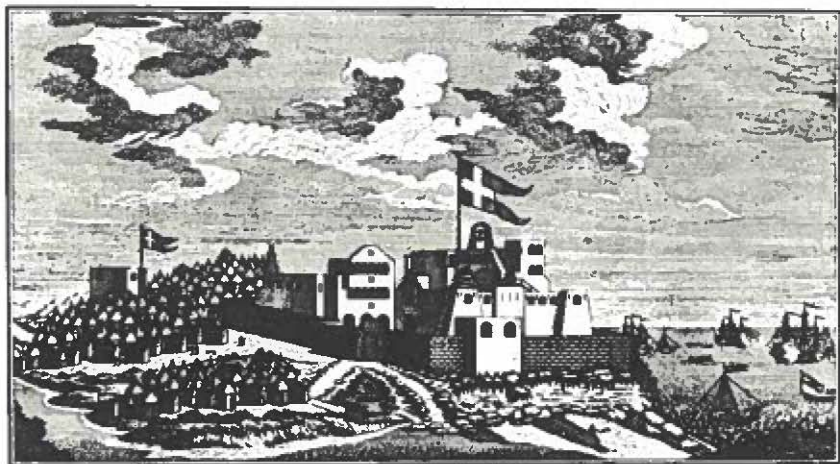
Her ønsker vi at vise, hvilken viden man i dag har om de geologiske forhold i Ghana og om deres økonomiske betydning for landet. Vi tror, at større viden om disse ting skaber forståelse for mange problemer i Ghanas udvikling - en forudsætning for at udviklingsprojekter kan gennemføres med bedre resultater. Endvidere mener vi, at beslutninger om ressourcernes udnyttelse alene skal træffes af ghanesere. Vi kan hjælpe ved at forøge den eksisterende viden om deres ressourcer og ved at støtte uddannelse af ghanesere i geo-videnskaberne.

Erling Bondesen

Henrik Jeppesen

Nanna Noe-Nygaard

- om Ghana -



Stik af Christiansborg med "negeriet" Usu foran. 1750.

Ghana ligger på den vestafrikanske sydkyst og grænser mod vest til Elfenbenskysten, mod nord til Øvre Volta og mod øst til Togo, mod syd ligger Guinea Bugten, Atlanterhavet. Ghanas areal er 238.537 km². Ved folketællingen i 1970 var der 8.545.561 indbyggere, hvoraf mere end 80 % bor i landets sydlige halvdel. I hovedstaden Accra bor 750.000 mennesker.

Nogle af verdens ældste bjergarter findes i Ghana, og de gamle dannelser har i de sidste 450 millioner år kun været udsat for mindre forskydninger og bevægelser. Forvitringen har derfor uhindret kunne påvirke landskabet og udjævne relieffet.

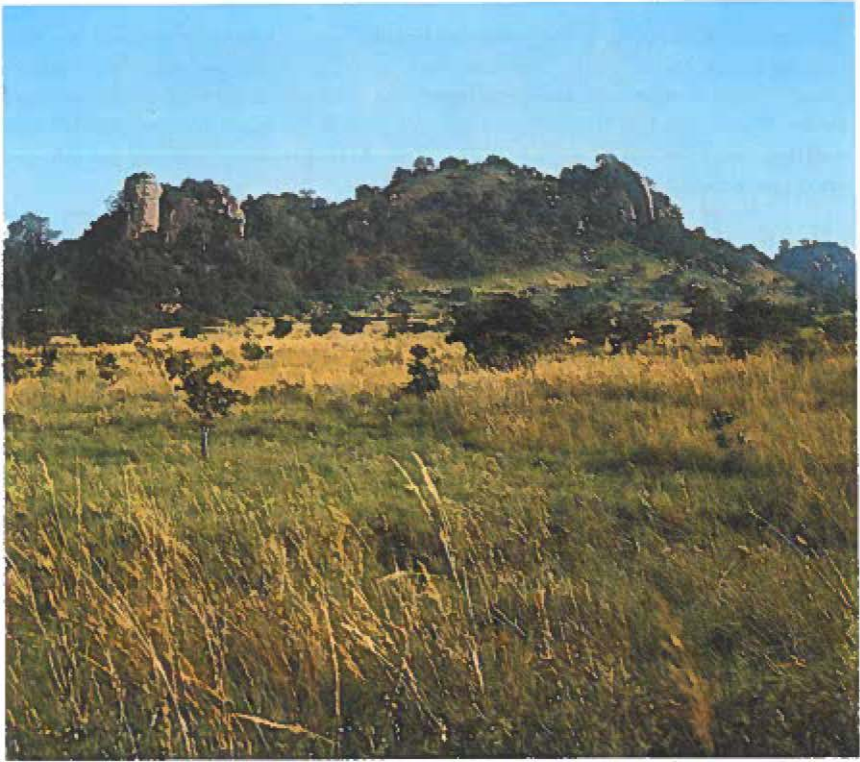
Kysten længst mod vest består af sandbarrer foran små laguner. Mellem Axim og Accra findes talrige mindre klippepartier forbundet med små sandbarrer. Det mest kendte klippeparti er "Cape Three Points" midt imellem Axim og Takoradi - det er Ghanas sydligste punkt. Fra Accra mod øst består kysten igen næsten udelukkende af sandbarrer - også foran Volflodens delta - med store laguner bagved.



Atlanterhavskysten i nærheden af Cape Three Point. I forgrunden en fiskerlandsby og langs den brede sandstrand kokospalmeplantager.



Udsigt over Accra Sletten mod Akwapim-bjergene. De hvide bygninger i det fjerne er en atomforsøgsstation bygget for russisk u-landshjælp.



Shai Hills - "Øbjergene" på Accra Sletten

I landets sydøstlige del findes en tropisk afspulingsflade, Accra Sletten, hvor enkelte rester (Inselbergs = "Øbjergene") af mere modstandsdygtigt materiale rager op. "Øbjergenes" specielle form er fremkommet ved et samspil mellem mekanisk og kemisk forvitring. Accra Sletten har en lang tørstid, der skyldes lokale vindforhold og området er derfor bevokset med spredte træer og græs, et såkaldt savannelandskab. Landskabsformerne tyder i øvrigt på, at der har været savanne her i lang tid. Regntidens heftige regnskyl spuler det løse materiale ud over sletten. Den vigtigste forvitningsfaktor på "Øbjergene" er solafskalning - små stykker sprænges af på grund af de store forskelle mellem dag- og nattemperatur. Samtidig betyder det varme klima, at den kemiske forvitring foregår meget hurtigere end i koldere områder. De små mængder, der frigøres ved forskellige former for forvitring skylles hurtigt bort, så der ikke dannes en ur-skråning, men bjerget forbliver nøgent, uden vegetation. Hvis grundvandsspejlet når frem til overfladen lige ved foden af bjerget, fremmer dette den kemiske nedbrydning ved opløsning, således at materialet ved bjergets fod fjernes

hurtigere end det højere liggende materiale - og hermed har man en forklaring på de stejle sider. Terrænet har en svag hældning bort fra "øbjergene". Overfladens hældning varierer, og man mener at kunne påvise flere serier af sådanne hældende skråninger, som man forsøger at henføre til forskellige regnperioder - samtidige med Kvartærtidens nedisninger på den nordlige halvkugle.

Accra Sletten afsluttes mod nord af Akwapim-Togo bjergene, som løber fra nordøst til sydvest, hvor de forsvinder i havet. Bjergkæden er dannet for godt 450 millioner år siden ved flere foldninger, og her findes Ghanas højeste punkt, Amedzofe på 1100 m, nær grænsen til Togo.

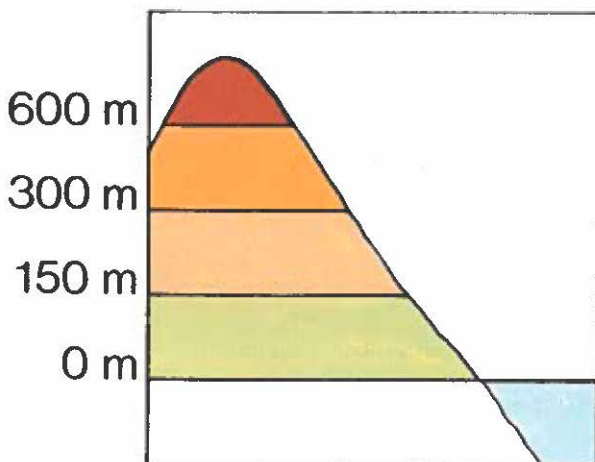
Vest for bjergkæden er det sydlige Ghana et svagt kuperet bakkeland, der hælder svagt fra nord mod syd. Landskabets udseende er først og fremmest præget af vandløbene. Her findes de ældste geologiske dannelser, som fortsætter i et bælte mod nord langs grænsen til Elfenbenskysten.

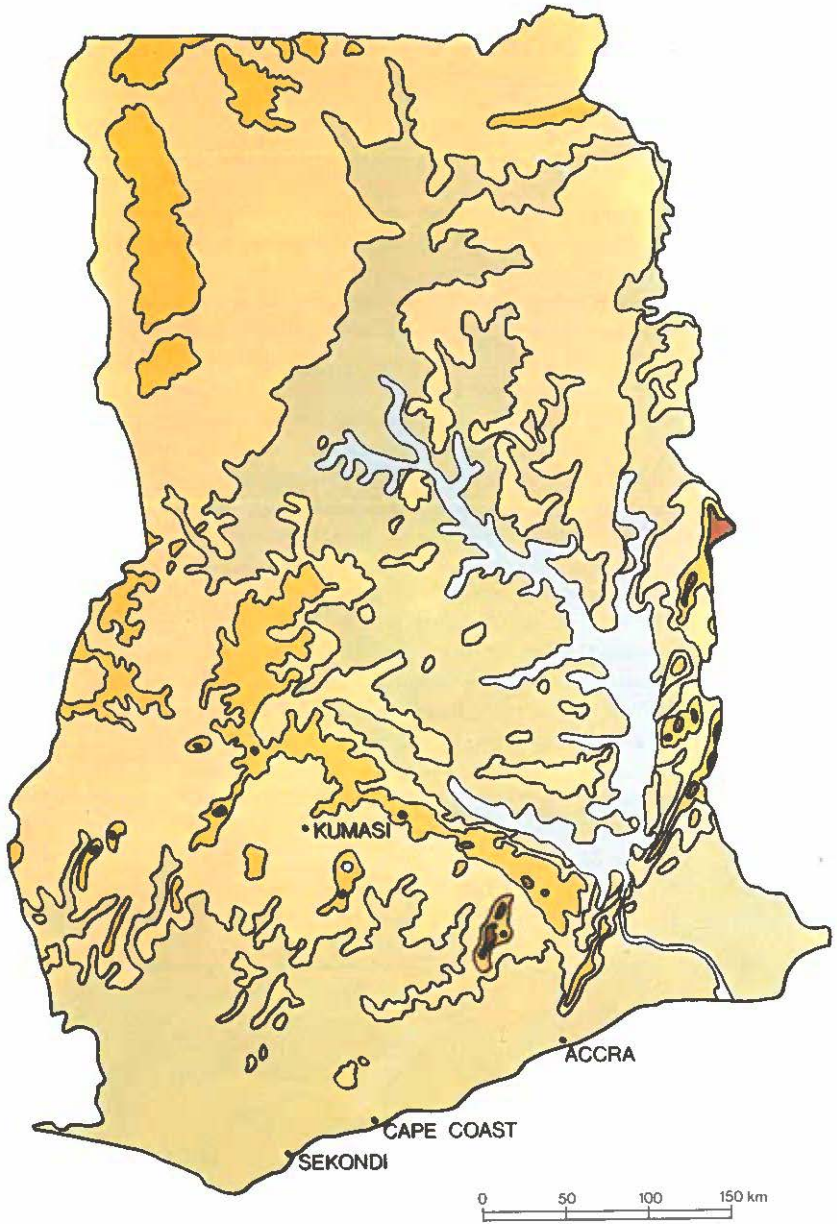
Med en stejl kant vendt mod syd løber en højderyg fra nordvest mod sydøst tværs over Ghana. Det er den sydlige rand af det store Volta bassin. Bassinet dækker cirka 45 % af landets areal og består af sandsten. Sandstenen består næsten udelukkende af kvarts, og i den jordbund, der fremkommer ved forvitringen, er indholdet af næringsstoffer følgerig ringe. Voltafloden og dens vigtigste biflod, Black Volta, gennemstrømmer bassinet, og da man byggede dæmningen ved Akosombo, blev 8000 km² bag dæmningen oversvømmet som reservoir for kraftværket.

Volta bassinet afgrænses mod nord af en stejl højderyg og her findes i et bælte langs grænsen til Øvre Volta gamle geologiske dannelser svarende til dem i den sydlige del af Ghana. Landskabet er meget svagt kuperet, og der forekommer enkelte "øbjerge".

Syd for Volta bassinet er landet, bortset fra Accra Sletten, dækket af regnskov.

H. J.





HØJDEKORT OVER GHANA

ØVRE VOLTA

ELFENBENSKYST

TOGO



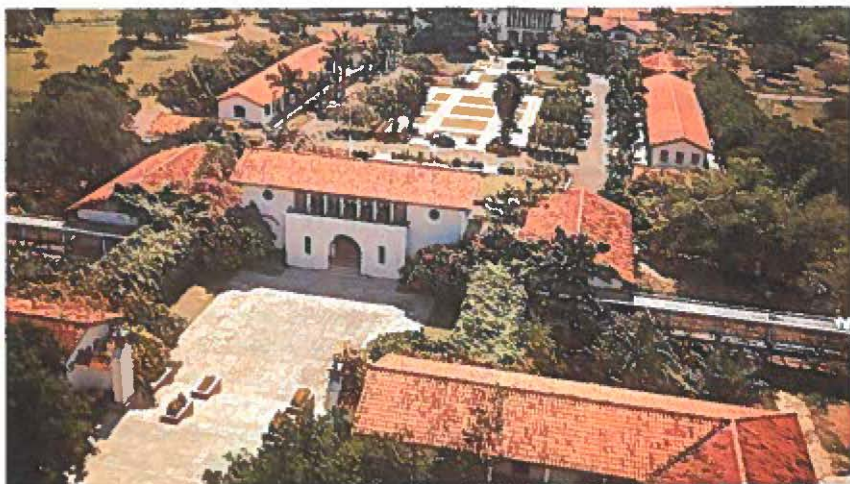
Geologiske undersøgelser i Ghana

De første egentlige geologiske undersøgelser var ren mineraleftersøgning - specielt efter guld. De heldige fik så udvindingsrettigheder og begyndte minedriften.

Da minedriften efterhånden krævede en større teknisk indsats, blev undersøgelserne bedre organiseret af de få firmaer, der blev tilbage. Selskaberne foretog selv undersøgelserne, og de havde også egne skoler til uddannelse af ghanesere til forskellige opgaver inden for eftersøgning og udnyttelse. Skolerne blev senere sammen med minerne overtaget af staten.

Nu uddannes geologer på Ghanas universitet i Accra. Et geologisk institut ved et universitet i et udviklingsland må helt være koncentreret om undervisning, grundforskning må man overlade til de rige lande, fordi man hverken har lærere eller det nødvendige apparatur hertil.

Den egentlige geologiske kortlægning hører under Ghanas geologiske Undersøgelse, som har hovedkvarter i Accra og afdelinger forskellige steder i landet. Det blev etableret 1913. Det udgiver et tidsskrift, hvor der foreløbig er kommet 50 bind. De ældste geologiske kort over hele landet er fra 1928. Der arbejdes med geologiske kortbladsbeskrivelser, men indtil nu har man kun kunnet udgive cirka 20 af de 600 blade. Ghanas geologiske Undersøgelse skal endvidere stå til regeringens rådighed, når firmaer ønsker at udnytte landets mineralressourcer, vejlede ved koncessionsaftaler og påse, at disse bliver overholdt. Arbejdet ligger helt på linie med funktionerne i Danmarks og Grønlands geologiske Undersøgelse.



Ghanas største universitet - Legon ved Accra. Universitetet er en gave fra det engelske folk ved Ghanas uafhængighed i 1957.

Eftersøgningen efter vand ledes af en særlig organisation, der tager sig af vandforsyning og kloakeringsforhold, og det har også ansvaret for gennemførelse af projekterne.

Jordbundsundersøgelser foretages af et institut, der har hovedkvarter i Kumasi.

Undertiden foretages særlige eftersøgninger efter forekomster af økonomisk betydning med bistand ude fra - enten gennem FN's bistandsorganisationer, Forenede Nationers Udviklingsprogram eller gennem assistance fra andre lande. Undersøgelserne kanaliseres gennem et af de allerede nævnte organer.

Der stilles ganske særlige krav til geologisk arbejde i et tropeland som Ghana, hvor store områder er dækket af regnskov eller savanne - idet nøgent fjeld absolut hører til sjældenhederne. Det almindelige er, at den dybtgående tropiske forvitring fuldstændig maskerer forholdene, således at man kun ud fra de uforvitrede rester, der stikker frem gennem overfladen, og ud fra overfladejordens karakter kan gætte sig til, hvilke bjergarter der gemmer sig under forvittringsdækket. Strukturer eller andre detaljer i bjergarterne, som man andetsteds i verden lægger stor vægt på, har man kun ringe chance for at få noget at vide om.

De bedste chancer for at få bjergarterne at se har man langs vandløbene, hvor vandet her og der har skåret sig ned gennem forvittringsdækket til det faste fjeld. Arbejdet kan dog generes af, at vandløbene sædvanligvis er helt overgroede af tæt vegetation, der gør det næsten umuligt at færdes der. I regnskoven benytter man de talrige banede stier, men skal man uden for stierne, må man hugge sig vej gennem vegetationen. Også her er der langt - oftest mange kilometer - mellem forekomster af uforvitret fjeld.

Man vil ret hurtigt opdage, at det er et ret ensartet materiale, der således dukker op her og der - det er nemlig især de mest modstandsdygtige bjergarter, såsom hårde sandsten. Alle de andre bjergarter får man aldrig at se, de er forvitret bort. En geolog i tropeskoven må derfor foruden at være tålmodig og meget nøjsom med sit direkte observationsmateriale også have evnen til at tænke sig til det skjulte ud fra små og svage indikationer i forvittringsjorden, for eksempel svage farveændringer samt kvartskornenes størrelse og form. Man må desuden ikke lade sig genere af høje temperaturer, høj luftfugtighed eller insektbid og ikke være bange for slanger.

En systematisk geologisk undersøgelse kræver som regel en stor arbejdsstyrke. En geolog beskæftiger under sit feltarbejde op mod halvtreds mand, som hovedsagelig arbejder med at hugge og rydde vej gennem skov og krat. Finder man endelig en blotning, skal også den ryddes og renses for vegetation.

Endvidere er det overordentlig vanskeligt at orientere sig i regnskov og få den rigtige position for de geologiske observationer afsat på kortet. Man pejler sig som regel frem med kompas og måler afstanden ud med en kæde af bestemt længde. Er der tale om mange kilometer, er dette et næsten uoverkommeligt arbejde.

E.B.



Sir Albert Kitson var direktør for Guldkystens geologiske Undersøgelse fra 1913 til 1930, og måske findes der ingen anden geolog, der har knyttet så mange udnyttede mineralforekomster til sit navn.

Han blev født i 1868, tilbragte sin barndom i Indien, gik i skole og fik sin uddannelse i geologi og minedrift i Australien, hvor han blev leder af den geologiske undersøgelse i Victoria i 1899. 1906-11 var han leder af de geologiske undersøgelser i det sydlige Nigeria, hvor han opdagede og beskrev blandt andet de store kulforekomster ved Eunugu.

Han kom til Guldkysten i 1913 for at undersøge, hvilke mineraler der fandtes udover guld. Han opdagede bauxitforekomsterne ved Mpraeso i 1914 og senere de endnu vigtigere felter ved Yenahin. Han beskrev manganet ved Nsuta i 1914. Han opdagede diamantforekomsterne ved Akwatia. Hans navn er endelig knyttet til Voltaflods projektet. Han døde i 1937.

Der har i de senere år været foretaget en lang række geologiske undersøgelser efter nye mineralforekomster, blandt andet med stor bistand fra Sovjetunionen. I de rapporter, der er offentliggjort, kan man ikke se, at de har opdaget meget andet, end hvad Kitson og hans få assistenter fandt og beskrev under meget vanskelige forhold i begyndelsen af århundredet.

I årsrapporten fra Guldkystens geologiske Undersøgelse fra 1923 har direktøren omtalt stabens felt- og rejseaktiviteter:

navn	på cykel og til fods	med tog
A.E. Kitson	2985 km	860 km
E.O. Teale	1325 km x	160 km
W.G.G. Cooper	3430 km	241 km
N.R. Junner	1390 km x	810 km
O.A.T. Whitelaws	2440 km	359 km
F. Oates	1730 km	830 km

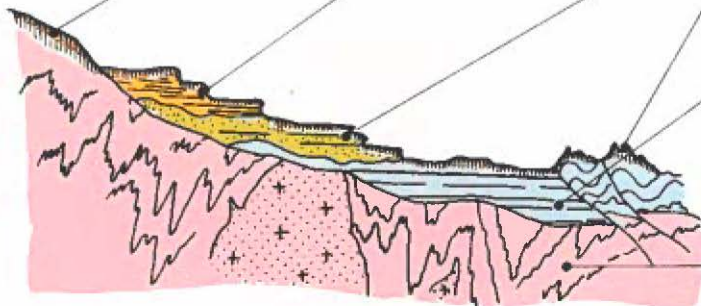
x gælder kun for 6 måneders aktivitet. De øvrige tal gælder for en felt-sæson på 9 måneder.

H. J.



Geologstuderende på ekskursion til grundfjeldets kystblotninger ved Accra. Uddannelsen af ghanesiske geologer er vigtig for landets ressourceudnyttelse.

OVERSICHT OVER DE GEOLOGISKE BEGIVENHEDER OG
DANNELSERNES ALDERSFØLGE I GHANA













ERA	PERIODE	TID MILL ÅR	BEGIVENHEDER	VIGTIGE STOFFER	
KÆNOZOIKUM	KVARTÆR	0	LANDSKABET UDFORMES VED FORVITRING OG TRANSPORT AF NEDBRYDNINGSMATERIALE	LER & KAOLIN	
	TERTIÆR	1	SAND AFLEJRES ↓ FLODER GRAVER SIG NED	DIAMANTER FLODGRUS	
		65			
MESOZOIKUM	KRIDT	135	KALK AFLEJRES	AFRIKA OG SYDAMERIKA ADSKILLES	
	JURA	200	SANDSTEN AFLEJRES		
	TRIAS	225	VULKANUDBRUD VED KONTINENTDELING		OLIE ?
		PERM	280		
PALEOZOIKUM	KARBON	345	SANDSTEN (SEMDONIAN) AFLEJRES		
	DEVON	400	ACCRA SKIFER OG CHRISTIANSBORG SANDSTEN AFLEJRES		
		SILUR	440		
	ORDOVICIUM	450	PAN-AFRIKANSKE EPISODE (FOLDNING AF AKWAPIM-KÆDEN)		
		500			
	KAMBRUM	580	VOLTA SANDSTEN AFLEJRES		
		1000	BUEM FORMATION TOGO FORMATION	KROM JERN	
PRÆKAMBRUM	1800	TARKWAIAN FOLDNINGER	GULD		
	1800	BIRIMIAN GRUNDFJELDSDANNELSE OG GRANITER	MANGAN DIAMANTER DANNES ?		

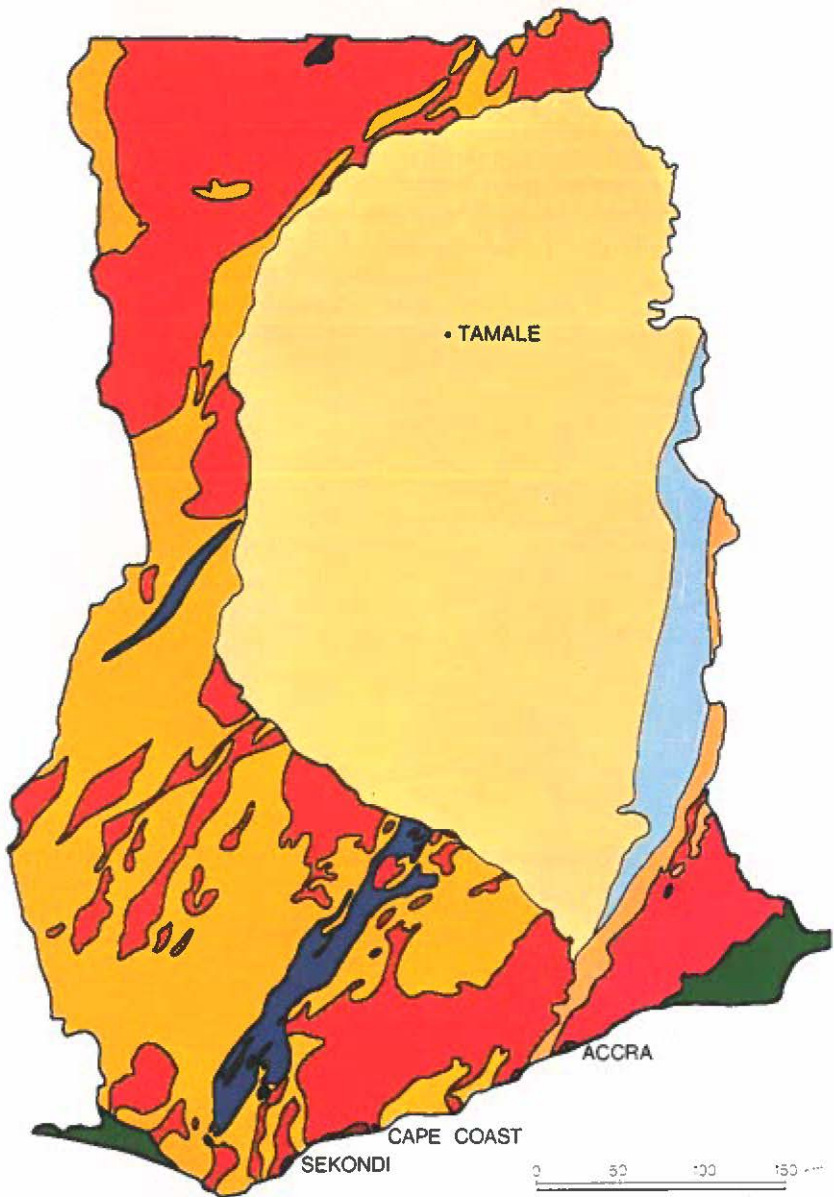
Geologi i Ghana

Ghana kan fra en geologisk synsvinkel ikke betragtes isoleret. Aflejringer og bjergarter ændres som bekendt ikke ved landegrænserne. Derfor må vi i en geologisk helhedsvurdering inddrage alle landene ved Guinea Bugten - hele Vestafrika.

I dette område er der en lang række vidnesbyrd om mere eller mindre voldsomme begivenheder, der har udspillet sig til forskellig tid i Jordens udviklingshistorie. De mere voldsomme begivenheder omfatter jordskorpeomvæltninger, foldninger med kraftige fysiske og kemiske påvirkninger af bjergarterne dybt ned i jordskorpen. Herved dannes grundfjeldet - der overvejende består af granit og gnejs. Gennem lange tidsrum nedslidning - erosion - af jordoverfladen bringes disse oprindeligt dybtliggende bjergarter efterhånden frem i dagen.

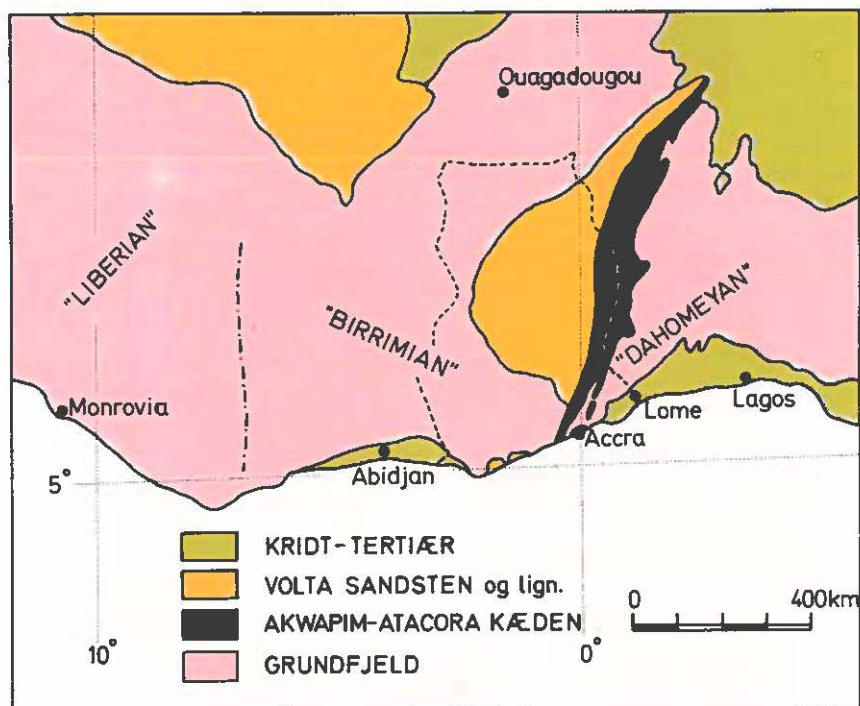
De mindre voldsomme begivenheder er rolig aflejring af sand, ler eller kalk, måske på land eller i havet. Aflejringen fører til dannelsen af dæklag oven på grundfjeldet. Aflejringerens indhold af dyre- og planterester fortæller om livs- og aflejringsbetingelserne i den pågældende del af Jordens historie.

KRIDT-TERTIÆR		marine skifre og kalksedimenter
DEVON-KARBON		sandsten, skifre og konglomerater
EOKAMBRIUM NEDRE PALÆO- ZOICUM		Voltaian: sandsten, ler, skifre og konglomerater
		Buem formation: sandsten, skifre, gravacker, lavaer og serpentin intrusioner
		Togo formation: kvartsiter og skifre
PRÆKAMBRIUM		Tarkwain: guldførende konglomerater, kvartsiter, skifre
		Birimian: suprakrustaler, lavaer, konglomerater, gravacker, skifre og kvartsiter
		Birimian: grundfjeld, gnejser og graniter
		Dahomeyan: grundfjeld, granitiske og basiske gnejser, skifre
		basiske intrusivbjergarter



GEOLOGISK KORT OVER GHANA

Ikke mindst i tropiske egne må man også tage vindens, vejrets og plantevækstens påvirkning af jordoverfladen med i vore geologiske betragtninger. Det er især forvitringen af bjergarterne og transport og genaflejring af forvitringsprodukterne i vandløb og med vindens hjælp, det her drejer sig om. Forvittringslaget og plantevæksten - i disse egne tropisk regnskov og tæt uigennemtrængeligt buskads - er i høj grad med til at tilsløre de geologiske forhold. På trods heraf har man et ganske godt kendskab til geologien i Vestafrika - og ikke mindst i Ghana.

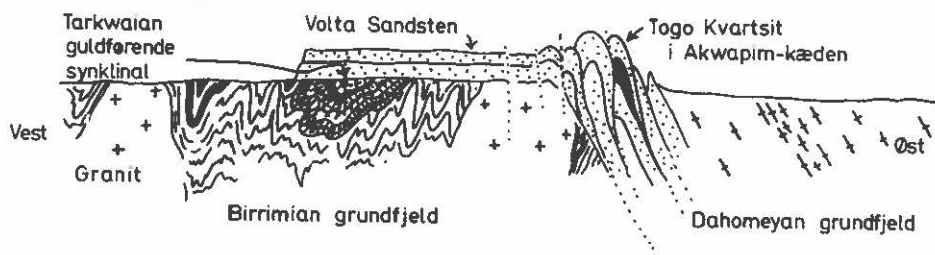


Det vestafrikanske grundfjeld er stort set opbygget af tre store enheder af forskellig alder. Vestligst ligger den ældste enhed - kaldet Liberian - hvor radiometriske aldersbestemmelser giver aldre mellem 2100 og 2700 millioner år. Dette grundfjeldsområde repræsenterer et meget dybt snit i jordskorpen, idet de blottede bjergarter for størstedelens vedkommende er dannet under meget højt tryk og temperatur. I Liberian findes flere store jernmalmsforekomster.

I midten ligger et noget mere kompliceret opbygget grundfjeldsområde, som man betegner Birrimian efter Birrim floden i Ghana, og som for det meste giver aldersbestemmelser omkring de 1800 millioner år. Grænsen mod vest (til Liberian grundfjeldet) er en gammel bevægelseszone, og det samme gælder den østlige grænse mod det tredje grundfjeldsområde - Dahomeyan (med aldre mellem 450 og 700 millioner år). Den sidstnævnte grænse er af almen geologisk interesse ved at fortælle en hel del om jordskorpeprocesser i almindelighed. Det gemmer vi dog lidt og ser på det centrale områdes grundfjeld - Birrimian.

Grundfjeld i almindelighed består som nævnt overvejende af granit og gnejs af forskellig udformning og af krystallinske skifre, der oprindeligt har repræsenteret overfladedannelser, såsom sedimentter og lavaer, men som gennem bjergkædefoldningers omfattende deformation er bragt ned i jordskorpens dybere dele, hvor der hersker højt tryk og høj temperatur. Her ved er bjergarterne omkrystalliserede - metamorfoserede - idet mineralernes grundstoffer kombineredes i nye mineraler, som passede bedre til trykforholdene. Til trods for metamorfosen kan man alligevel tit afsløre, at bjergarterne er oprindelige overfladedannelser. Det centrale områdes grundfjeld - Birrimian - opbygges helt overvejende af denne type bjergarter. Man kan således godt gøre, at det i det væsentligste er oprindelige lavaer af sort basalt, men også tidligere lerede sandsten (gråvækker).

Under de jordskorpebevægelser, der førte til foldningen og metamorfosen af overfladens aflejringer, fremkom endvidere større massiver af granit, og det grundfjeld, der fra tidligere perioder udgjorde underlaget for lavaerne og sedimentterne, omkrystalliseredes og skød op som gnejsmassiver.



I en sen fase af jordskorpebevægelserne anlagdes et aflejringsbassin, hvori der aflejredes større mængder sandsten og konglomerater (blandet grus, sten og sand), formodentlig af et større flodsystem. Disse bjergarter, som man betegner Tarkwaian er i dag let omdannet og nedfoldet i et stort trug. Det er i Tarkwaian kvarts-konglomeraterne, at Ghanas guldforekomster findes. Guldet udgjorde de tungeste korn i flodsandet, og kunne koncentreres i flodbanker på gunstige steder i vandløbs-systemet, hvor strømhastigheden var passende lav.

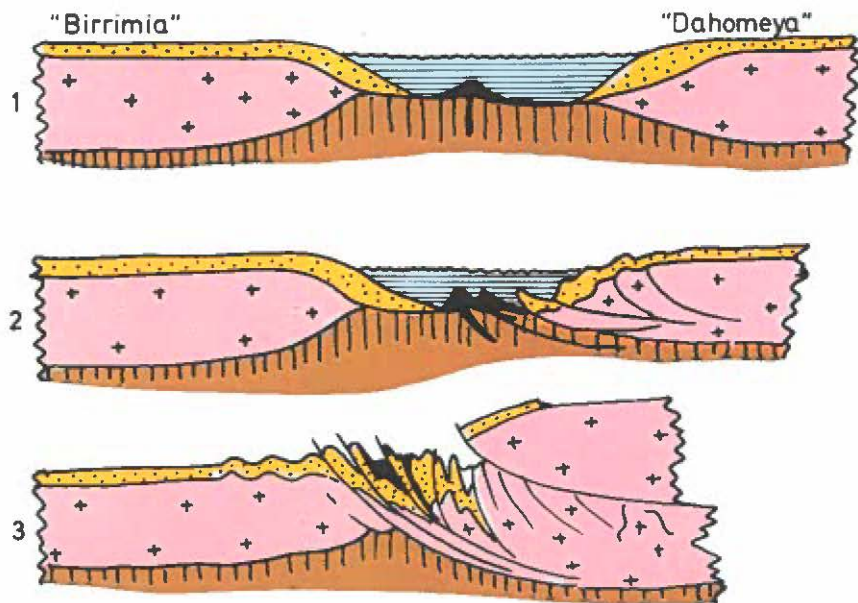
Den fortsatte erosion af Birrimian- såvel som Tarkwaian-bjergarterne resulterede i et stort set jævnt område, som derefter kunne danne underlag for nye aflejringer - denne gang af sandsten og skifre, der delvis blev aflejret på land, delvis i havet. Disse aflejringer betegnes under et Volta-sandstenen og findes i dag bevaret i en stor flad, skålformet sænkning i det centrale Ghana. De ældste og nederste dele af Volta-sandstenen er formodentlig blevet aflejret for omkring 800-1000 millioner år siden, mens de øverste dele rækker ind i Jordens oldtid (med en alder på cirka 450 millioner år). Aldersforholdene er imidlertid meget usikre, idet der ikke er fundet forsteninger, som har kunnet bruges til en nøjere aldersbestemmelse. Et holdepunkt er en radiometrisk aldersbestemmelse af mineralet glaukonit på cirka 560 millioner år fra den mellemste del af den cirka 1200 m tykke sedimentserie.

I det østlige Ghana findes et tredje og yngre grundfjeldsområde - Dahomeyan. Dette område begrænses mod vest af en mærkelig smal bjergkæde - Akwapim kæden, der løber cirka 2000 km mod nordøst til Niger floden. Akwapim kæden er opbygget af kraftigt foldede kvarts-sandsten, skifre og gråvækker samt basaltlavaer og magmabjergarter med et lavere kiselreindhold dannet i Jordens kappe, såkaldte serpentinit.



Stor fold (antiklinal) i Akwapim kæden ved Akosombo dæmningen. De foldede kvartsiter har været anvendt ved dæmningsbyggeriet.

Dahomeyan grundfjeldet strækker sig langt mod øst gennem Nigeria og Congo og indeholder de rige malmprovinser i Katanga. De radiometriske aldersbestemmelser fra hele dette område fordeler sig mellem 450-700 millioner år, men der findes også en række langt ældre bestemmelser - op mod 2000 millioner år. Det tyder på, at Dahomeyan grundfjeldet overvejende består af meget gammelt materiale, der for 450-700 millioner år siden blev udsat for en fornyet varme- og trykpåvirkning - en reaktivering. Reaktiveringen, som kan spores over hele det afrikanske kontinent, kaldes den Pan-Afrikanske episode eller orogenese (foldning).



En model for de hændelser, der førte til denne Pan-Afrikanske reaktivering bygger på teorien om pladetektonik. Ifølge denne teori opfattes jordskorpen som opbygget af et antal stive plader. I kanterne af pladerne kan der ske enten nydannelse af plade eller pladekanten kan destrueres. Nydannelse af plade sker ved vulkansk aktivitet, som for eksempel langs den midtatlantiske ryg. Der dannes her til stadighed ny oceanbund og ved denne "oceanbundsspredning" fjerner for eksempel det sydamerikanske kontinent sig fra det afrikanske. Omvendt kan et ocean lukkes ved at pladekanterne i randen af oceanet så at sige trækkes ned i jordkappen. Det sker i de oceane dybgrave, som for eksempel Perugraven langs Sydamerikas vestkyst. Her dannes en bjergkæde, idet kontinentets rand med de aflejringer, der findes her, krølles og foldes op ved underskydningen af den oceaniske plade foran.

Situationen før den Pan-Afrikanske episode må, hvis vi anvender pladeteknikmodellen have været den, at der mellem de to gamle kontinenter - "Birrimia" i vest og "Dahomeya" i øst har eksisteret et ocean. Hvor stort ved vi ikke. Oven på "Birrimia" lå Volta-sandstenen og langs kontinentranden mod øst har der været tykke aflejringer af lerede og sandede bjergarter, på kontinentalskråningen gråvækker og på oceanbunden vulkanske bjergarter og jern- og manganrige aflejringer. Lignende forhold har sandsynligvis eksisteret langs det andet kontinent i øst - "Dahomeya".

Med den Pan-Afrikanske episode har oceanet efterhånden lukket sig ved, at "Birrimia"-siden blev trukket ned i jordkappen ind under "Dahomeya"-siden. Til sidst, da oceanet lukkede sig, stødte kontinenterne sammen, og Akwapimkæden pressesedes op ved, at en lang række flager af kvarts-sandsten blev stablet op med sydøstlig hældning. De foldede sandstensflager med lerskifre imellem kaldes Togo Formationen. Gråvækkerne og de bjergarter, der må stamme fra oceanbunden (lavaerne og de kisel-syrefattige bjergarter), er ligeledes blevet klemt med op og findes nu som et smalt bælte centralt i Akwapim kæden og udgør Buem Formationen. Ved kontinentsammenstødet rakte bevægelserne også et stykke ind over den faste Birrimia-sokkel, og sedimenterne oven på - Volta-sandstenen - foldedes i de nærmeste områder blidt i åbne bløde folder, omtrent som et gulvtæppe, der er gledet lidt hen over et glat gulv.

Den videre geologiske udvikling efter det Pan-Afrikanske sammenstød for cirka 450 millioner år siden kan rekonstrueres ud fra en række småområder med sedimenter i kystområdet. Det er områder, der repræsenterer blokke, der er forskudt i forhold til omgivelserne som forkastningsblokke. De danner en del af den forkastningsmosaik, der blev resultatet af senere begivenheder, da det sydamerikanske og det afrikanske kontinent splittedes op ved åbningen af Atlanterhavet. Ved Sekondi og Takoradi findes således et område med sandsten og skifre begrænset af forkastninger. De nederste og ældste lag er formodentlig jævaldrende med dele af Volta-sandstenen og udmærker sig ved i mangt og meget at minde om smeltevandsaflejringer, hvilket antyder muligheden af, at der i nærheden har ligget et isdække. Den nøjere alder af disse lag er ukendt - men det er kendt fra Sahara, at der i yngre Ordovicium for godt 450 millioner år siden var en istid. De øverste og dermed yngste sedimenter er fra Devon- og Karbontiden med blandt andet mange planterester.

Ved Accra findes skifre og sandsten - blandt andet Christiansborg-sandstenen, som er havaflejringer fra Devontiden. Ved Saltpond findes et lille område med sandsten og konglomerater, der formodentlig stammer fra Juraperioden. Endelig finder man i Volta deltaet og i et område mod vest ved grænsen til Elfenbenskysten unge sedimenter fra den yngste del af Kridt-

tiden og fra Tertiærtiden. Disse områder må ses som en fortsættelse af de geologiske strukturer i havet ud for Ghana. Herom fortælles nærmere på side 78, men det skal her blot bemærkes, at der på lavt vand lige uden for kysten findes tykke aflejringer, der ind mod land er begrænset af forkastninger, igen noget der hænger sammen med hændelserne omkring adskillelsen af kontinenterne.

E.B.



Christiansborgsandsten (fra Devonperioden) under det gamle danske forts fundamenter på stranden ved Accra.

Den tropiske jordbund

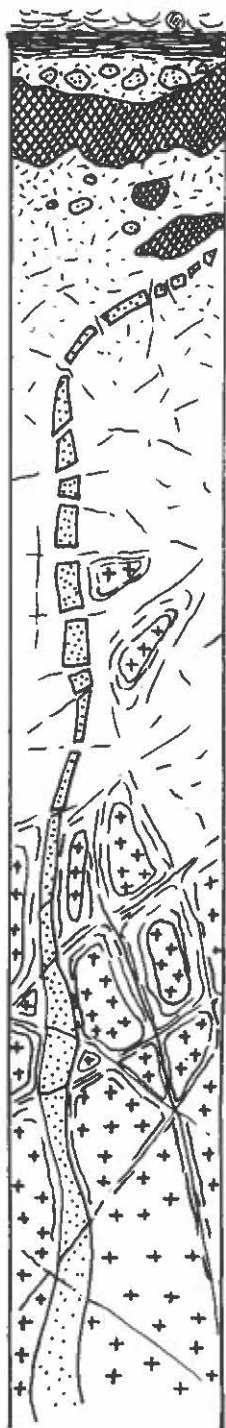
Skal man vurdere livsbetingelserne og ressourcerne i et tropisk land som Ghana, er det ikke blot undergrundens geologiske opbygning, der spiller en rolle, men også landoverfladens og jordbundens udformning. Landoverfladens udformning er selvfølgelig til en vis grad bestemt af undergrundens geologiske strukturer - fordelingen af hårde og bløde bjergarter, forkastninger og foldekæder - men forvitnings- og erosionsprocessers virken har også spillet ind. Det antages, at den nuværende landoverflade i Ghana stort set er den samme som i begyndelsen af Tertiærtiden (for cirka 65 millioner år siden), og for nogle egnes vedkommende er der endda tale om endnu ældre landoverflader, muligvis helt tilbage fra Juratiden. Det vil sige, at de kan føres tilbage til de perioder, hvor adskillelsen af det sydamerikanske og det afrikanske kontinent tog sin begyndelse.

Gennem lange tidsrum har tropiske klimaforhold været fremherskende. I Kvartærtiden (den sidste million år) har der været en skiftende mellem varmt-fugtigt og varmt-tørt klima og derfor også afvekslende forvitningsforhold. I det varme fugtige klima er det først og fremmest den kemiske forvitring (opløsning og udvaskning), der spiller en rolle. Vegetationsdækket er frodig regnskov, og forvitringen er kraftig og dybtgående.

I de tørre perioder, hvor savannen og måske ørkenen har bredt sig, dominerer den mekaniske forvitring, det vil sige de øverste jordlag nedbrydes mekanisk. Den kemiske aktivitet i det øverste forvittringslag er af mindre betydning, fordi det nedsivende vand, som er helt afgørende for de kemiske processer, kun findes i mindre mængde.

I det fugtige varme klima optager det nedsivende vand en mængde kemiske bestanddele, specielt forskellige uorganiske og organiske syrer, fra rådne planterester. Syrerne angriber mineralerne, der bliver delt op i deres bestanddele af grundstoffer som natrium, kalium, calcium, magnesium og ikke mindst silicium. Jern iltes og bliver holdt tilbage i forvittringslagets øverste dele sammen med aluminium og fosfor samt med de mest stabile og dermed uforvitrede mineraler som kvarts og zirkon.

Resultatet af processerne vil, afhængig af de bjergarter der angribes, være en forvitringsskape som vist side 25. I nogle tilfælde, hvor revner og sprækker i fjeldet fremmer nedsivningen af vand, når forvitringen helt ned til 150 m dybde. I andre tilfælde, hvor forvitringen kun har været aktiv i kort tid eller hvor bjergarterne har været mere kompakte og modstandsdygtige, er forvitringsskappen kun nogle få meter tyk.



Zone med blade og rådende plantedele og muld. Dette lag er på trods af den kraftige vegetation forbausende tyndt på grund af den hurtige omsætning af det organiske materiale (bakterier, myrer, orme).

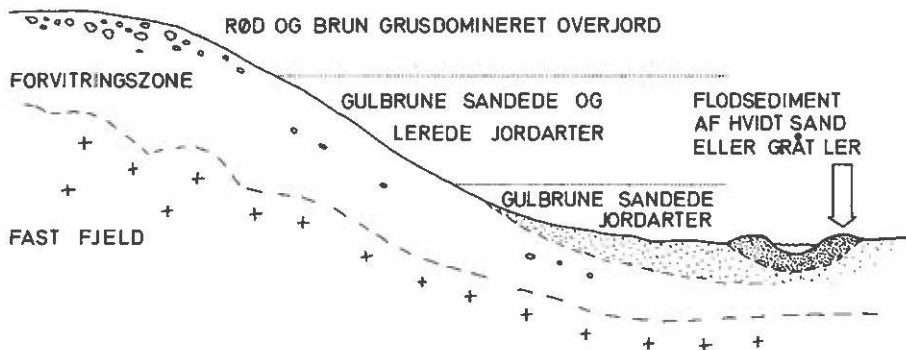
Zone med udvaskning og koncentration af jern, aluminium, mangan og fosfor - lateritzonen. Med krydsskravering er angivet en hård krystallinsk skorpe - "hard pan" eller duricrust. Lateritzonens tykkelse er som regel et par meter, men kan være op til 10 meter.

Zone med omdannelse af de eksisterende mineraler (feldspat og mørke mineraler) til lermineraler (især kaolin). Det underliggende fjelds struktur erkendes ved beliggenheden af en kvartsgang (prikket) og enkelte tilbageblevne kerner af bjergarten (krydser). Kaolinforvitningszonen kan være op mod 50 meter tyk.

Zone med smuldrende ikke omdannet eller kun svagt omdannet fjeld. Omdannelserne sker fra sprækker således at der efterlades en afrundet kerne centralt i den sprækkebegrænsede blok.

Fast uforvitret opsprækket fjeld.

Forvittringskappen er dog ikke altid så enkelt udformet som vist på side 25 idet andre processer i tidens løb kan have virket ind. Som regel er de øverste, stærkt rødfarvede dele - lateritskorpen - blevet lokalt omlejret og sorteret, således at der findes lag af grus med kvartsrullesten og brune knolde af jernoxider eller lag af ler (kaolin) og sand (den uforvitrede kvarts). Man finder således ofte på en bakkeskråning i regnskoven en sortering som vist nedenfor.

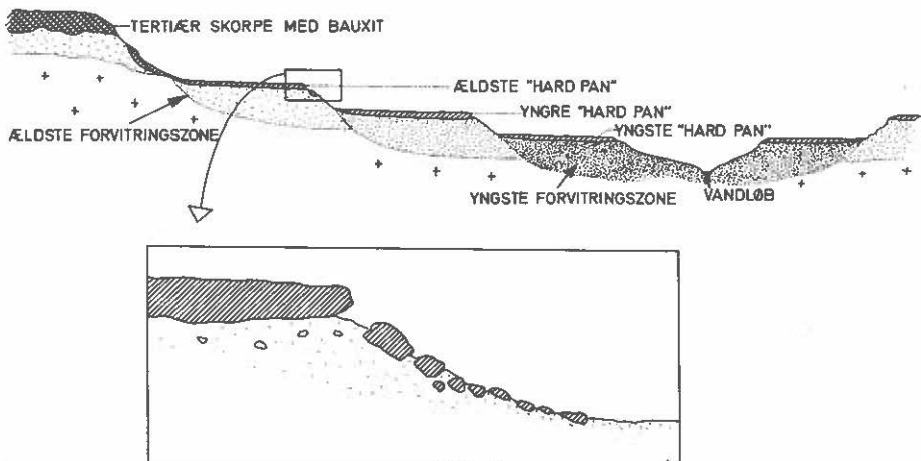


SKITSE, VISENDE DEN GROVE SORTERING AF FORVITRINGSJORDENS BESTANDDELE PÅ EN SKRÅNING OG I EN FLODDAL.

Indtræder der en længere tørkeperiode, for eksempel ved en klimaændring, udsættes lateritlaget for luftens påvirkning, og den hærder da til en fast uigennemtrængelig jernstensskorpe - en "hard pan". Skorpedannelsen begynder som små knolde eller kugler, hvor jernilernerne udskilles omkring centre, hvor jernkoncentrationen har været særlig høj. Efterhånden vokser de små kugler sammen til et fast lag, der kan være mere eller mindre uigennemtrængeligt for vand, og som er meget modstandsdygtigt over for erosion og derfor vil ses i terrænet som terrasser - det ses især i savanneområderne.

Veksellende varme-fugtige perioder og varme-tørre perioder - svarende nogenlunde til istider og mellemliggende varmeperioder på den nordlige halvkugle - har givet sig udslag i landskabsdannelsen ved erosion i floddalene i regnperioderne, og "hard pan" skorpedannelse i tørkeperioderne. En sådan idealiseret landskabsdannelse er vist på figuren side 27.

Den højestliggende overflade i landskabet, som samtidig er den ældste, er karakteriseret af en stærkt udvasket forvittringsskorpe, hvor endog jernforbindelserne er fjernet, og hvor kun aluminiumforbindelserne er blevet tilbage i form af jordarten bauxit, der er det vigtigste råmateriale for aluminiumudvinding. Bauxitplateauerne, der altså er gamle forvittringsoverflader, er dannet i Tertiærtiden eller endnu ældre perioder.



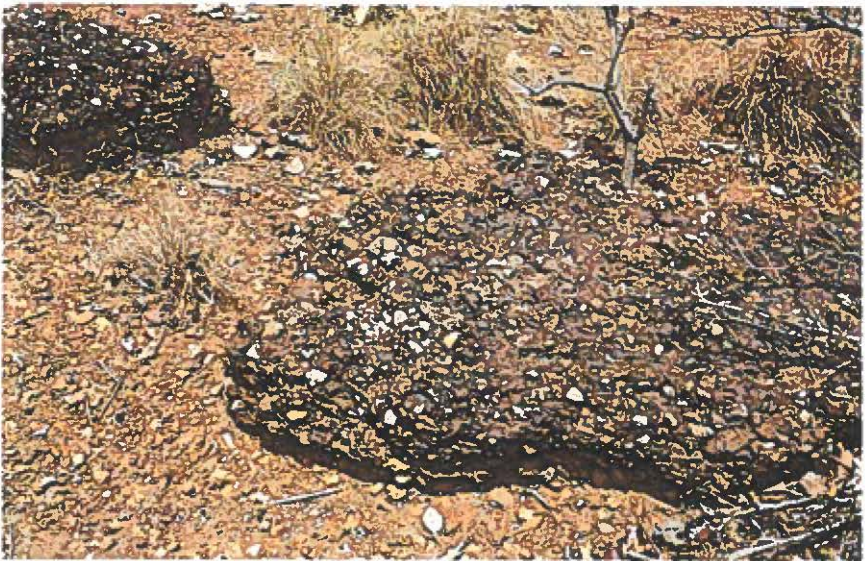
På lavereliggende niveauer findes de yngre "hard pan" og jerndominerede forvittringsskorper. På skråningerne mellem de enkelte "hard pan"-niveauer kommer dybere snit i forvittringsskorpen frem, og overfladen er her præget af leret laterit og lateritknolde.

Hver "hard pan" skorpedannelse svarer til en dalbund, fra en varm-fugtig periode, som er hærdnet i den påfølgende tørre periode. Den sidste opbrydning af dalbunden har ført til dannelsen af det nuværende flodleje.

"Hard pan" materialerne har stor betydning som vejmaterialer og anvendes også i udstrakt grad til byggematerialer, idet de kan skæres ud i passende blokke.



"Hard pan" skorpe på bakketop. Den itubrudte skorpe ligger som store blokke ned ad skråningen. I forgrunden en vissen majsmark.



"Hard pan" blokke. Blokkene indeholder en mængde hvide kvartsstykker, der repræsenterer de sidste uforvitrede rester af undergrunden.

Omtalen af de her skildrede overflade- og forvittringsforhold er meget forenklet, og der er talrige variationer over temaet. I områder, hvor der er almindelige vulkanske bjergarter dominerede af mørke mineraler, opstår særlige sorte lerarter, og i sandstensområderne er der næsten ikke ler til stede, men kun en stærkt jernholdig laterit. Det giver naturligvis højst forskellige landbrugsmuligheder, og de jordforbedringsmetoder, der må tages i anvendelse for at forbedre landbruget, må tilpasses forholdene. Der er derfor en omfattende forskning i gang omkring de tropiske forvittringsjorde, og lokale undersøgelser er nødvendige for at nå tilfredsstillende resultater.

E.B.

JORDBUNDEN OG LANDBRUGET



Afbrænding inden opdyrkning (svedjebrug).

65 % af Ghanas befolkning lever af landbrug, som er et flyttemarksbrug, hvori der indgår afbrænding af skovområder. De høje temperaturer medfører en hurtig nedbrydning af tilgængelige, uorganiske næringsstoffer i jordbunden, og den kraftige nedbør fører til en hurtig udvaskning.

Det samme gælder organisk materiale på overfladen. Hovedparten af de værdifulde næringsstoffer er derfor koncentreret i vegetationen, som afbrændes for at gøre dem tilgængelige for kulturplanterne. Efter få dyrkningsperioder er næringsstofferne brugt op, og marken forlades, så den naturlige vegetation igen kan vandre ind og danne grundlaget for opsamling af et nyt lager af næringsstoffer.

Den ghanesiske bonde dyrker mange forskellige afgrøder, der hver stiller specielle krav til omgivelserne, men som alle er afhængige af vand. Nedbørsmængden og -fordelingen på årstider kan svinge meget fra år til år. Man må derfor have en afgrødekombination, der kan give udbytte i næsten alle situationer.

Planterne stiller forskellige krav til næringsstoffer, og det ved bonden. Næringsstofferne nedbrydes ikke lige hurtigt, og derfor vil en bestemt rækkefølge i afgrøderne på en ny svedje give det størst mulige udbytte. Majs skal for eksempel helst dyrkes først, andre som for eksempel kassava kan vente en sæson, omvendt rækkefølge ville give et mindre udbytte. Når man således hele tiden skal søge nye marker, må man kende sine jordbundstyper. Bonden vurderer først og fremmest jordbunden ved hjælp af de vildtvoksende planter. Floraen kan sige noget om mængden af gendannede næringsstoffer, og om det så nu kan betale sig at brænde netop det areal af igen. Enkelte planter er karakteristiske for bestemte jordbundstyper, og jordens farve kan også sige noget.

Bondens viden om alle disse forhold stammer fra generationers samlede erfaringer suppleret med hans egne. Den viden omfatter selvfølgelig ikke fra starten de nye kulturplanters krav eller moderne jordforbedringsmetoder.

Det er naturligt i et landbrugsland som Ghana, at der idag bliver lagt megen vægt på jordbundsundersøgelser. Ghanesere har i udlandet studeret europæiske klassifikationssystemer på grundlag af kornstørrelser, pH-værdier og så videre, og man har opstillet jordbundsserier på grundlag af morfologi, dræning og geologiske karakteristika. Undersøgelserne skulle komme den ghanesiske bonde til gode, men forståelseskløften mellem teknikere og jordbrugere har hidtil været uoverstigelig i Ghana.

En landbrugsgeograf ved Ghanas Universitet har i en landsby i det nordøstlige Ghana foretaget nogle undersøgelser for at se, i hvilken udstrækning bønderne kunne skelne mellem forskellige jordbundstyper. Han opfordrede dem til at beskrive jordene, fortælle hvorledes de identificerede dem, og hvad de dyrkede på dem. Bønderne beskrev 5 jordbundstyper ret detaljeret. Bønderne udpegede disse typer i markerne og der blev taget sedimentprøver af dem. De hjemtagne prøver blev analyseret af forskerne, og bøndernes beskrivelse af jordene kunne anbringes i et overskueligt skema ved siden af teknikernes, hvorefter det var muligt at sammenligne de to inddelingssystemer.

Konklusionen af undersøgelserne viste, at bonden ingen interesse har i den videnskabelige inddeling, som heller ikke har betydning for løsning af hans problemer. Men de teknikere, der skal hjælpe ham med at udvikle og forbedre hans dyrkningsmetoder, må sætte sig ind i bondens store viden om de fysiske omgivelser og hans inddelingssystem. Bortset fra at den viden ofte vil være et godt udgangspunkt for videnskabsmandens egne undersøgelser, vil den uden tvivl øge hans indsigt i baggrunden for bondens beslutninger med hensyn til, hvad han dyrker, og hvilken teknik han anvender. Og denne indsigt er nødvendig, hvis det skal lykkes ham at overtale bonden til at acceptere nye afgrøder, metoder og teknik.

H. J.



Yamsmark mellem afsvedne træer efter afbrænding. Yamsen hyppes i høje tuer.

VAND

For os i Danmark er vandforsyningen normalt ikke noget stort problem. Vi er vant til at kunne bruge mere eller mindre uhæmmet af det rigelige og rene grundvand fra vores Kvartære aflejringer og undergrunden. Vandforsyningen er et overkommeligt teknisk problem - endnu da.

For ørkenboeren er vandforsyningen naturligvis et stort og livsvigtigt problem. Han er imidlertid indstillet på at klare sig med et minimum i madlavningen og i den personlige hygiejne. Har man en gang set en beudin vaske sig fra top til tå i næppe mere end en kop vand, erkender man, at nok er vand for ham en mangelvare, men han har også helt og holdent indrettet sin livsførelse derefter.

For afrikaneren i den tropiske regnskov er vandforsyningen et mangehovedet uhyre. Regntiden med dens mange store tordenskyller får alt til at sejle. Veje og stier er rivende bække, og landsbyen er et pløre, som kun værdsættes af småbørn og ænder.

I den tørre tid er vandløbene skrumpet ind til næsten ingenting. Man graver huller ned i flodgruset for dog at få så meget vand, at spande og vandkrukker kan blive fyldte. Ofte må vandet morgen og aften hentes langvejs fra og bæres på hovedet mange kilometer hjem til landsbyen. Såvel regntidens pløre som tørtidens sparsomme pytter er ideelle arnesteder for tropsygdommene. Snegle, fisk og mikroorganismer er mellemværtter for snyltiere og parasitter, der også benytter mennesker i deres livscyklus. Bilharziose, "river blindness", gul feber og mange flere er frygtede sygdomme. Malaria myggene trives fortrinligt under sådanne forhold, og foruden de for os farlige sygdomme er der under de varierende fugtighedsforhold stor mulighed for spredning og udbrud af kvæg- og plantesygdomme.

I Ghana er vandforsyningen ofte af denne ustabile og farlige karakter. Langt de fleste steder benytter man sig udelukkende af overfladevand fra bække og floder. Enkelte steder er man henvist til at opsamle regnvand i cisterner. At det skaber sundhedsproblemer kan man let forestille sig. En del steder er der brønde og borerer ned til grundvandet med pumpeanlæg, der fører vandet gennem rør til centralt placerede vandposter. Det gælder især de større byer (over cirka 5000 indbyggere) og er et resultat af regeringens politik sidst i 60'erne. Man satte her store beløb ind på at skaffe såkaldt "pipe born water", idet man herved, foruden at fremme sundhedsforholdene, også fik sparet en mængde tid, som kunne anvendes i mere produktivt arbejde ved landbruget og i kakaoplantagerne. Før måtte mange fra hver husstand gå talrige gange til floden efter vand.



Gammel cisterne i fortgården på Christiansborg.



På vej til vandstedet. Ofte må kvinderne gå mange kilometer efter vand - med tunge krukker.



Offentlig vandhane i en vestghanesisk landsby.

Bestemmende for et områdes vandforsyningsmuligheder er dels nedbørsforholdene og dels de geologiske forhold. Af den regn, der falder, fordamper en meget stor del, og ligeledes optages en meget stor del i planterne.

Det er meget vanskeligt at måle den vandmængde, der enten fordamper eller optages i planterne, som tilsammen betegnes evapotranspirationen. Man kan imidlertid med nogen sikkerhed sammenligne den med fordampningen fra en fri vandoverflade. Denne fordampning udgør i regnskovsområderne cirka 1350 mm om året, mens den i savanneområderne udgør cirka 1650 mm om året. Evapotranspirationen antages at være cirka 65 % heraf. I Danmark er evapotranspirationen cirka 350 mm eller lidt over halvdelen af den årlige nedbør. I Sydghana vil evapotranspirationen udgøre omkring eller mere end 90 % af nedbøren, og i nogle områder vil den på årsbasis udgøre mere end nedbøren.

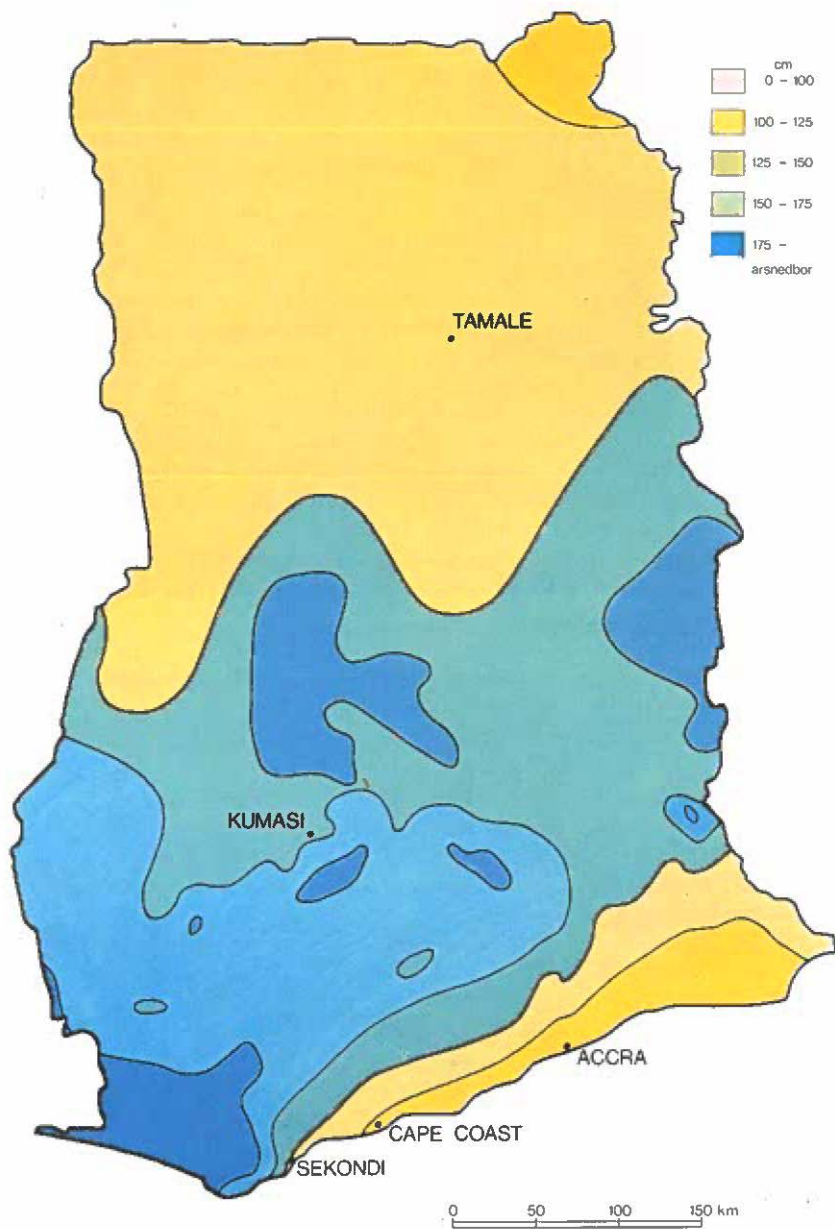
Det resterende vand - formodentlig mellem 1 og 10 % - løber enten bort som overfladevand via bække og floder eller siver ned gennem forvittringsjorden til den dybde, hvor alle porerne mellem jordarternes enkeltkorn er vandmættede, eller hvor de faste bjergarters sprækker står helt vandfyldte. Det nedsivende vand er hermed indgået i grundvandet. Et godt grundvandsreservoir er derfor sprækkefyldte bjergarter eller stærkt porøse formationer, hvor porerne vel at mærke er sammenhængende, således at vandet kan sive igennem lagene. Man siger, at bjergarten er permeabel.

Kortet side 36 viser den gennemsnitlige årsnedbør i Ghana. Sammenholdt med det geologiske kort side 17 og plantebæltekortet side 37 har man et nogenlunde godt grundlag for at vurdere vandforsyningsmulighederne, og man vil forstå, at de vil være forskellige fra sted til sted. Vi skal i det følgende se på nogle typiske eksempler.

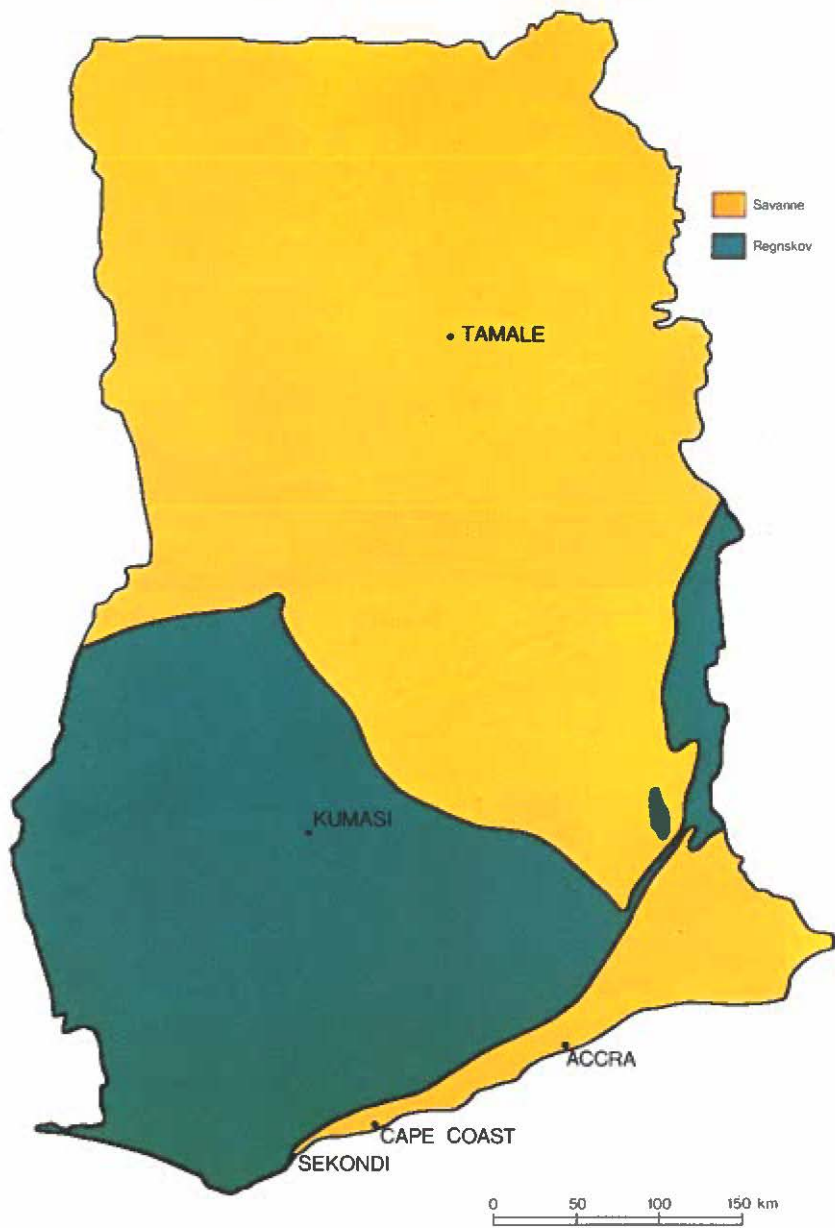
Søer findes ikke i Ghana - med to væsentlige undtagelser, Volta Søen, til dato verdens største kunstige sø, og Lake Bosumtwi ved Kumasi. Bosumtwi kan for så vidt også godt betegnes "kunstig", idet den cirkelrunde sø på 12 km i diameter tolkes som et kæmpemæssigt meteorkrater. Søerne har naturligvis betydning for den lokale vandforsyning. Det gælder ikke mindst Volta Søen, der med sine stærkt forgrenede vige dækker et enormt område. Søen, hvis form er kontrolleret af det flade skålformede plateau dannet af Volta sandstenen, ligger imidlertid i relativt tyndt befolkede egne. Landsbyer og byer i blot nogen afstand fra søen har ofte store problemer med at skaffe vand nok. Det er kostbart at anlægge rørledninger og pumpestationer. Boringer til grundvandet er der heller ikke råd til, selv om søens dannelse sandsynligvis har ført til en generel hævnning af grundvandsspejlet over store områder udenom. Det bør kunne lette og billiggøre vandindvindingen.



Lake Bosumtwi



NEDBØRSKORT OVER GHANA



PLANTEBÆLTEKORT OVER GHANA



Regnskov

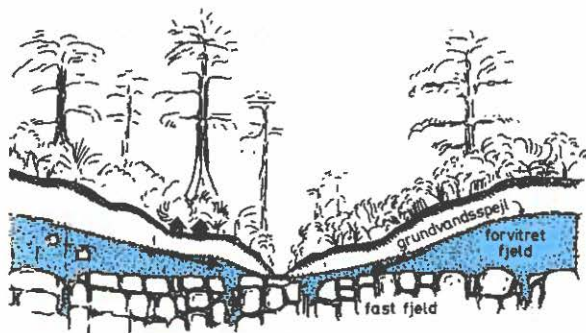


Savanne

I øvrigt forsynes hovedstaden Accra delvis med vand fra Volta Søen gennem cirka 100 km vandledninger og søen er også lokalt basis for kunstvandning.

I grundfjeldsområderne mod syd, hvor der stort set er regnskov, vil der være en nogenlunde konstant forsyning af acceptabelt drikkevand. Den dybtgående forvittringskappe danner et godt grundvandsreservoir, der to gange om året, i regntiden, fyldes op. Meget vand vil i regntiderne drænes bort i det vidt forgrenede net af bække og floder.

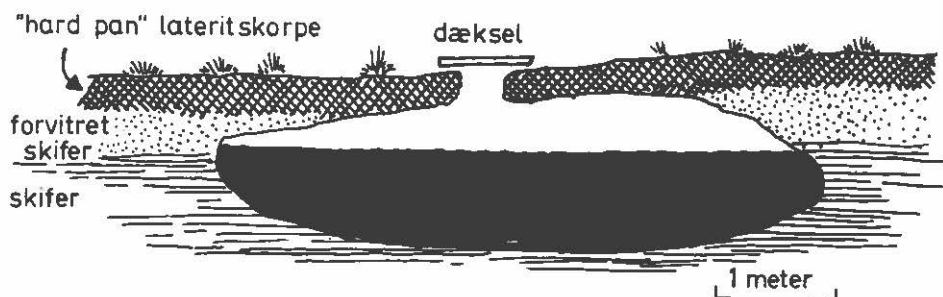
En stor del vil sive ned i grundvandet. Bækkene og floderne har almindeligvis eroderet sig dybt ned i forvittringskappen, ned til det faste uforvitrede grundfjeld. De vil til stadighed modtage udsivende vand fra det omkringliggende forvitrede fjeld, der altså med sit grundvandsreservoir virker forsinkende på afstrømningen af regntidens overflod af vand.



Problemerne er i de ofte relativt tætbebyggede områder især knyttet til spildevandet, som kan forurene vandløbene, især med sygdomsbakterier. Imidlertid er der i det stærkt forgrenede vandløbsnet, som vist på side 42, næsten altid en mulighed for i nærheden af en bebyggelse at finde en bæk, der ikke modtager spildevand fra en ovenfor liggende landsby. Det er dog et problem af stigende omfang at få vand nok, især i de højereliggende områder som i Akwapim og Tarkwa området. Herfra er afstrømningen så hurtig, at der i tørtiden ikke tilbageholdes vand nok i grundvandet til at klare det store behov. Man går derfor i stigende grad over til at anvende grundvand fra borer.

Volta sandstenens område, der for størstedelens vedkommende er knap så velforsynet med nedbør som grundfjeldsområderne, er en anden type vandindvindingsområde. Forvittringskappen er her ikke så tyk. Vandreservoarerne opstår, hvor der findes specielle porøse og permeable sandsten og særligt opsprækkede zoner, der skærer lagene. Ind imellem lagene findes stærkt lerede lag og skiferhorisonter, der virker vandstandsende. Sådanne lag kan afsnøre og begrænse reservoirerne og dermed besværliggøre vandindvindingsmulighederne.

I store områder ligger lerlagene direkte i overfladen. Da terrænet er fladt, giver det i regntiden ophav til oversvømmelser, fordi vandet ikke kan trænge ned. Det er iøvrigt en stor plage i mange andre områder, hvor den ret uigennemtrængelige hårde skorpe i forvittringslaget forhindrer ned-sivningen. Der benytter man sig af en slags cisterne, på dagomba-sproget betegnet "billiga".



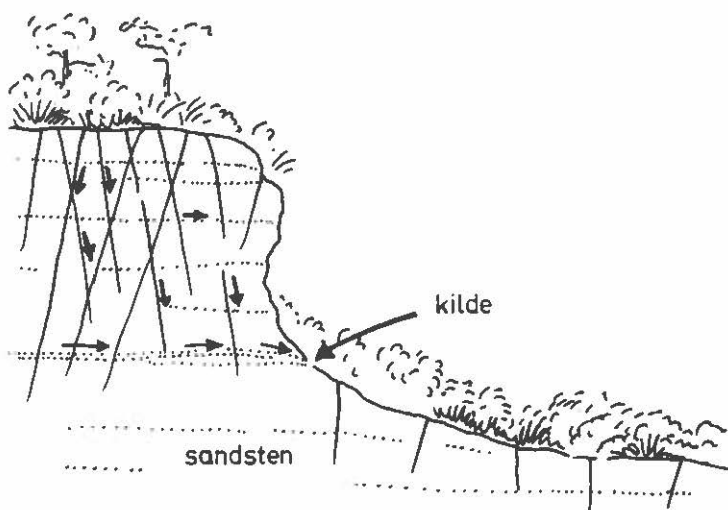
En "billiga" - eller en cisterne, hvori man opbevarer vand fra regntiden til den tørre tid. Man benytter sig af den hårde skorpe i forvittringsjorden, der kan bære sig selv. I det udgravede rum, der står i ler eller skifer, holdes vandet rent og køligt.

En tredje type vandindvindingsområde findes i det nordlige Ghana, hvor der kun er en regntid, og hvor grundvandsspejlet ligger forholdsvis dybt. Da det samtidig er områder med et relativt udbredt kvæghold, er vandbehovet stort. Man klarer problemerne ved at anlægge dæmninger over de lokale vandløb, således at der i regntiden samles overfladevand i en kunstig sø. Disse foranstaltninger, der ofte er udført af den lokale befolkning for små midler, er til stor gavn.

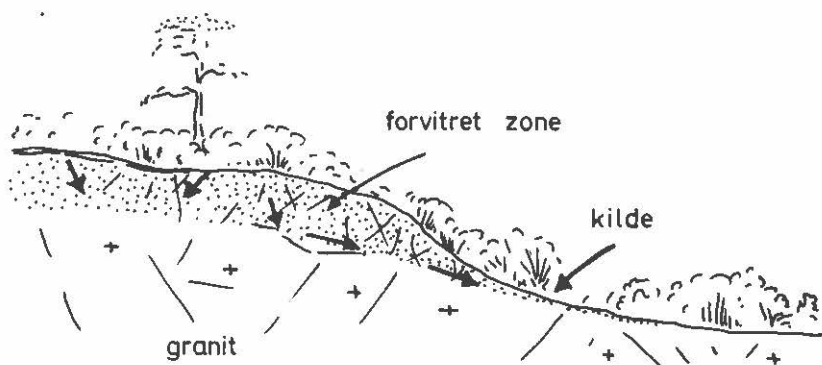
Det er vigtigt, på grund af den store fordampning, at de opdæmmede søer er ret dybe, helst mere end 3 meter, og det må ligeledes kræves, at underlaget enten er uigennemtrængelig "hard pan" eller ler, da vandet ellers vil sive bort.

Man må imidlertid ikke være blind for, at netop den form for vandforsyning også kan have uheldige sundhedsmæssige konsekvenser, og der stilles også hermed store krav til hygiejnen. De stillestående søer giver gode trivselsmuligheder for Bilharziose-sneglene, og de er desuden arnesteder for insekter, der er årsag til en lang række kvægsygdomme. På trods af at det nordlige Ghana er relativt tæt befolket, er man her ikke så vel-forsynet med hospitaler og læger som i det øvrige Ghana, så epidemifaren er derfor til stadighed overhængende.

Hvor terrænet tillader det, er der som regel mulighed for kilder, og de spiller da også en stor rolle i den lokale vandforsyning. Det gælder blandt andet langs den stejle væg, der dannes af Voltasandstenens rand.

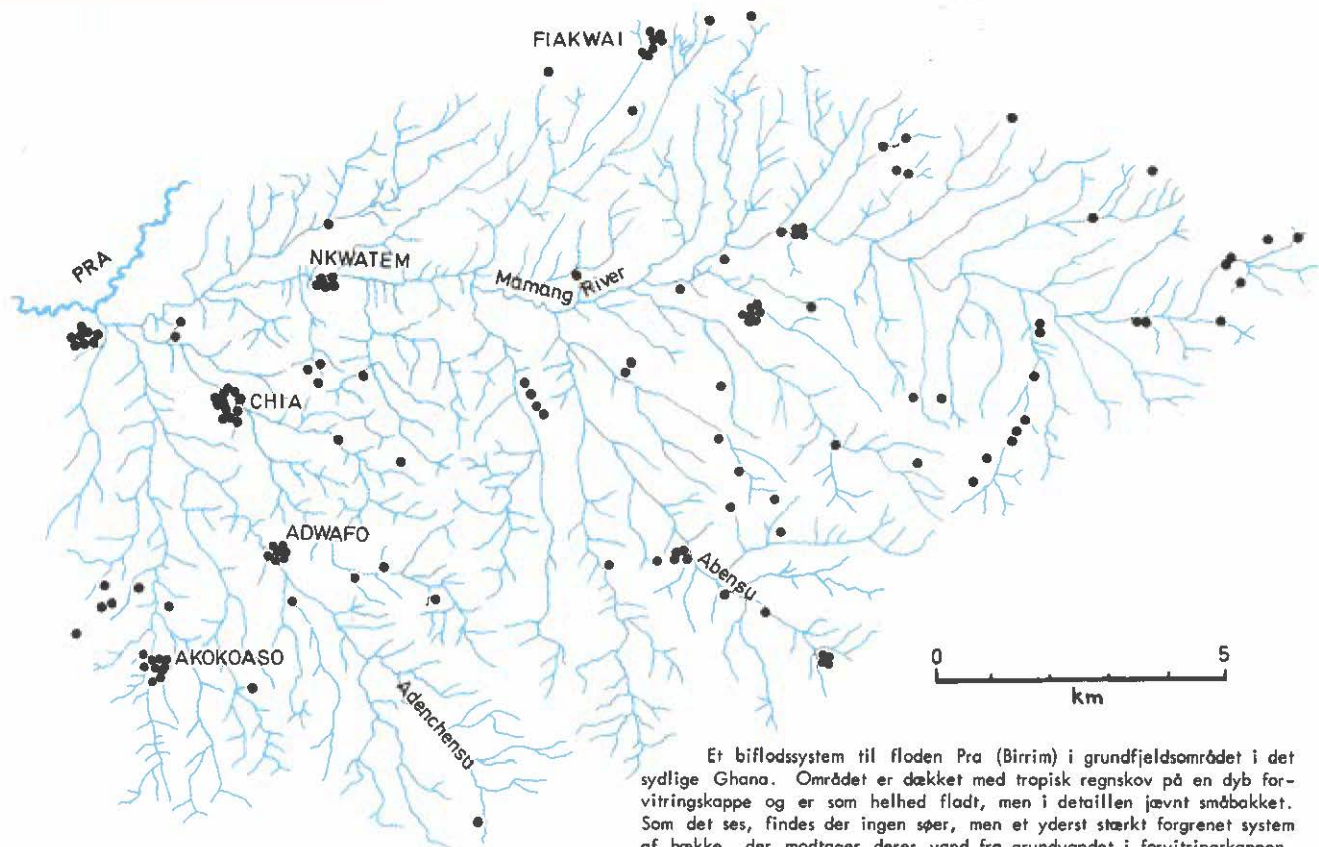


Gennem revner og sprækker siver vandet ud som kilder langs foden af stejl-væggen og danner nogle steder et sumpet terræn, der forsyner de yderste forgreninger af de større floder i Sydghana (Pra, Birrim, Tano, Ofin). Og så et forvitningsdække kan på samme måde danne kilder.



I de sidste 30-40 år er mange kilder tørret ud. Årsagen er sandsynligvis det forøgede landbrugsareal, idet landbrugsjord i forhold til den naturlige skov og savanne generelt vil forøge overfladeafløbet og fordampningen og dermed medvirke til en generel sænkning af grundvandsstanden.

E.B.



Et biflodssystem til floden Pra (Birim) i grundfjeldsområdet i det sydlige Ghana. Området er dækket med tropisk regnskov på en dyb forvittringskappe og er som helhed fladt, men i detaljen jævnt småbakket. Som det ses, findes der ingen søer, men et yderst stærkt forurenset system af bække, der modtager deres vand fra grundvandet i forvittringskappen. Bebyggelserne er smålandsbyer og gårde, der altid vil have en nærliggende bæk, som ikke afvander områder med anden bebyggelse.

Skærver, sten og kvadre

Det kan være et problem at skaffe egnede stenmaterialer i Ghana. Det lyder paradoksalt i et land, der for en stor del består af grundfjeld. Men forvitring i tropisk klima gennem mange millioner år har nedbrudt selv de hårde bjergarter ned til stor dybde, visse steder ned til 150 m. Der er derfor kun relativt få steder, hvor det friske grundfjeld når op til overfladen.

Der skal bruges sten til veje, havnearbejde og husfacader. Der skal bruges sten til ildstedet og til skubbekværne. Ofte er ghaneseren henvist til at skulle hente sit stenmateriale langsejts fra. Det er nogle gange gået ud over ruinerne af de gamle kystforter, som stykke for stykke er blevet pillet ned for at indgå i nyopførte huse.

De mest anvendte bjergarter til facadesten er den kvartsitiske glimmerskifer fra Akwapim kæden samt graniter fra det Prækambriske grundfjeld.

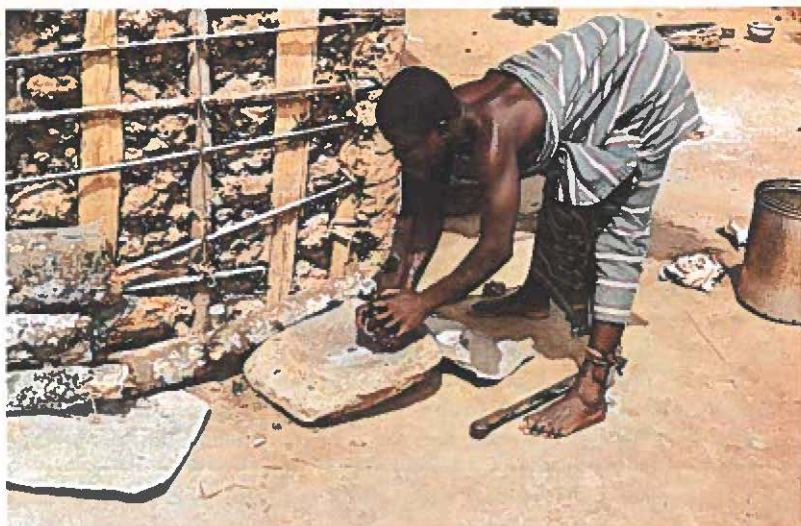
Da man skulle anlægge den store havn i Tema, skulle der bruges store blokke til moleanlæggene. Dem hentede man fra Shai Hills, der som erosionsrester rager op over den store afspulingslette Accra Sletten. Shai Hills består af en meget hård gnejs. Der blev endog bygget en jernbane til at transportere de store blokke ud til kysten, hvor de nu danner kerne i de vældige kajanlæg. Efter at havnen blev færdig, udnyttedes stenbruddene til frembringelse af vejbelægningsmateriale og lignende. Andre steder, for eksempel ved Koforidua, er der et granitbrud i Birrimian granit, og ved Accra er der flere brud i kvartsitiske skifre (Togo Formationen), der bruges til bygningssten, vej og havneanlæg.

Ghana importerer marmor til facadebeklædning og gravsten, skønt der findes en meget smuk marmor ved kysten mellem Accra og Labadi. Marmoren er let tilgængelig, findes i flere farver og kunne nemt udnyttes til netop de formål.

N.N-N.



Stenbrud nær Accra med kvartsitiske glimmerskifre fra Togoformationen.



En ung pige, der grutter mel på skubbekvænnen. Den bruges også til at purere tomater og peber på.

Kalk

En økonomisk fremgang i alle u-landene er knyttet til industrialisering, og industrialisering indebærer forøget byggeri – store siloer, fabriksbygninger samt veje, broer, havne, flyvepladser og så videre. Dermed bliver cement et afgørende nødvendigt materiale. En cementindustri er derfor det første et u-land bør etablere forud for en kommende ekspansion. Cementfabrikker kræver energi, kalk og ler. I Danmark, hvor kalkundergrunden er tilgængelig mange steder, går det let nok, men i Ghana er det vanskeligt at skaffe kalk, da der kun kendes relativt små tilgængelige og brydeværdige forekomster. Der søges dog stadig, men især i forbindelse med olie-efter-søgning. Der er to større områder, hvor der findes en kalksten med et så lavt magnesiumindhold, at den kan anvendes til cementfremstilling.

I det sydøstlige Ghana ved grænsen til Elfenbenskysten er Nauli-kalkstenen blottet i en smal, lang ryg. Kalkstenen stammer fra Øvre Kridt og findes i tykke lag adskilt af ler. Lagene hælder mod syd-sydvest. De to øverste lag har en tykkelse på godt en meter hver, men er dækket af et tykt forvittringslag, der bliver tykkere og tykkere – i samme retning som lagene hælder. Tykkelsen af dette lag er afgørende for, hvor langt det kan betale sig at følge og bryde de to kalklag. CaO (calciumilte)-indholdet er beregnet til 48-52 %.

En anden forekomst med 42-48 % CaO findes ved Asuboni. Her optræder kalken i tre lag, af hvilke det ene er over 50 m tykt. For at udnytte denne kalk, der lå ret dybt, ville det have været nødvendigt at grave minegange, hvilket ville have fordyret brydningen, men forekomsten er imidlertid dækket af vand fra den nye Volta sø. Kort før oversvømmelsen begyndte, brød man dog cirka 5000 tons kalk i hast - den er senere blevet anvendt i aluminiumsmelteværket i Tema. Den anslåede kalkmængde for de to forekomster var 13 millioner tons ved Nauli og 1,5 millioner tons ved Asuboni. Til sammenligning kan nævnes, at det ville svare til Danmarks kalkforbrug i cirka 5 år.



Skaltransport ad Voltafloden ved Akuse.

At der er et desperat behov for kalk i landet ses af en lille undersøgelse foretaget af Ghanas geologiske Undersøgelse for at vurdere muligheden for at udnytte skallag og banker af muslinger afsat langs Volta flodens bredder. De store skalbanker er let tilgængelige og kunne vaskes rene med vandet fra floden inden brændingen. Det er anslået, at der let kunne udvindes kalk nok til 22.000 tons brændt kalk.

Alle de nævnte steder er anlæg af cementfabrikker med tilstrækkelig kapacitet meningsløse. En sæk cement vil blive langt dyrere, end hvis den blev sejlet til Ghana fra Danmark. Men man kunne blive tvunget til det for at spare på valutaen, der i forvejen er hårdt belastet til andre nødvendigheder.

Hvad gør man? Man importerer cementklinker fra Norge, og disse formales til cement i to store møller i havnebyerne Takoradi og Tema. Produktet "Ghana Portland Cement" er bare ikke et ghanesisk produkt. Råmaterialet er Silur-tids kalksten fra Oslo-området, og klinkerne laves i firmaets "Norcems" roterovne. Det er dyrt, men nødvendigt.

Hvad gjorde man tidligere? Slaveforterne - Christiansborg, Kongenssten og andre - er betydelige bygningsværker, der står den dag i dag. Det var omhyggeligt indsamlede strandskaller og en lille marmorforekomst 3 km øst for Christiansborg, der ydede kalk til den mørtel, der sammenholder fæstningsmurenes kvadre.

N.N-N.



Christiansborg set fra øst. Den del af bygningen der ligger til venstre stammer for en stor del fra det oprindelige danske fort bygget i slutningen af 1600-tallet.

Laterit



Laterit bunker skrællet sammen til vejmateriale

Ghanesernes huse bygges af den rødbrune laterit, der overvejende består af jern og aluminium-forbindelser. Det finere materiale kitter de grovere partikler sammen, således at de kan formes til blokke. Det er et udmærket bygningsmateriale til mindre en- og to-etagers bygninger. Holdbarheden er god, så længe overfladen er hård, eventuelt malet eller kalket, men regntidens nedbør slår alt for let hul i skorpen og eroderer langsomt men sikkert murene væk lige over fundamenterne.

Måske er alternativet til cementen, i Ghanas ulykkelige kalksituation, at finde i lateriten. Der er da også gjort mange forsøg på at lave bestandigere bygningsmaterialer af laterit. Sådanne forsøg har fundet sted på Danmarks Tekniske Højskole og med tilsyneladende lovende resultater. Ved en simpel damp hærdningsproces er det lykkedes at fremstille en bygningssten af laterit, der i brudstyrke og holdbarhed kan måle sig med betonblokke, og som også kan anvendes til større byggeri. N.N-N.



Hus bygget af laterit - delvis nedregnet. I forgrunden ligger mursten af laterit til tørre.



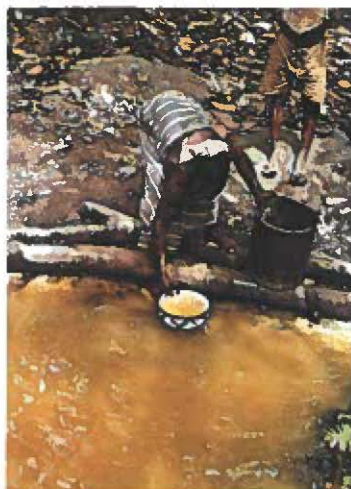
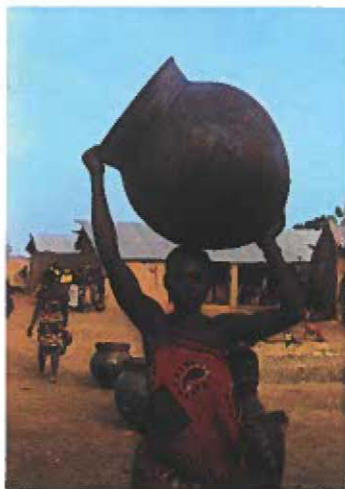
Hus bygget af laterit. Facaden er søgt stabiliseret med cement.

Ler og kaolin



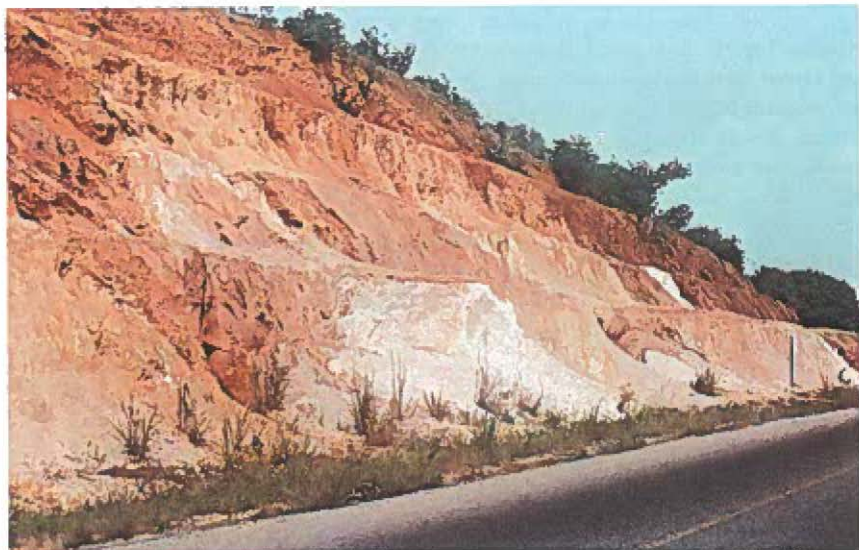
Moderne ghanesisk keramik på et stykke "tie dye" stof farvet med indigo.

De ghanesiske pottemagere har altid en meget nøjagtig viden om, hvor der findes egnet ler, og til hvilket niveau i forvittringszonen det er nødvendigt at grave ned for at finde en passende fordeling af ler og endnu ikke omdannet bjergart. I Nordøstghana graver man ligefrem 2-3 m dybe skakter, hvorfra man henter ler med den rette sammensætning. Det er vigtigt, at det fine ler er opblandet med grovere materiale af størrelse som småsten (op til 3-4 mm i diameter). Det bevirker, at lerkar ikke springer ved større temperatursvingninger. Herhjemme slemmer man leret og tilsætter magringsmidlet (småstenene) bagefter. Det gør man også flere steder i Ghana for at sikre sig, at det kun er mineralerne kvarts og feldspat, der findes som småsten. Kalk for eksempel vil få krukken til at springe, hvis det findes i selv ret små mængder.



Der skal bruges krukker til at koge i, til at hente vand i samt til at opbevare korn og andre fødevarer i. Der skal endvidere bruges kar til at spise af. Lerkar har mange fordele. Vand holder sig køligt i dem, og visse retter, især supper, koges bedre i dem. På den anden side går de lettere i stykker end metal- og plastickar, som derfor ofte foretrækkes. Lerkar er tunge, og hvor man i tørtiden i Nordghana ofte må gå 10-15 km efter vand, er det forståeligt, at man ønsker at udbytte lerkrukken, der i sig selv vejer mindst lige så meget som det vand, der kan være i den, med en let plasticspand. Om man gør det, er et spørgsmål om man har råd til at købe disse industriprodukter. Der er startet en moderne lertøjsfremstilling i Accra og nær byen Hohoe, hvor der produceres industrivarer af meget høj kvalitet. Dermed er der håb om, at pottemagerkunsten vil overleve plastic- og aluminiumsalderen. Færdigheder og viden om lertøjsfremstilling må endelig bevares, da man hermed vil have kvalificeret arbejdskraft til en kommende porcelænsfremstilling baseret på de lokale kaolinforekomster, af hvilke der findes flere større i landet, blandt andet ved Winneba. Jordarten kaolin - der hovedsagelig består af lermineralet kaolinit er et af forvittringsprodukterne ved den tropiske forvitring.

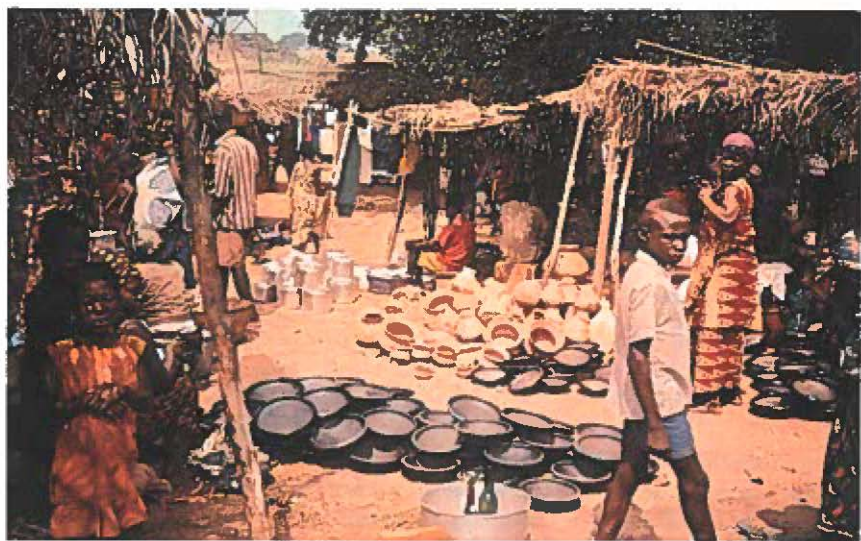
N.N-N.



Kaolinforekomst i granit vest for Winneba.



Skakter der fører ned til det niveau i den delvis forvitrede undergrund, hvor leret har den rette sammensætning. Nord-Ghana.



Keramikbod på et marked.

Mineraludnyttelse

Betydningen af Ghanas minedrift kan måles på flere måder.

I 1971 udgjorde mineraler 17 % af eksportværdien. Mineraleksporten er således vigtig til indtjening af fremmed valuta, som Ghana har brug for til indkøb af blandt andet maskiner til den industrielle udvikling. I selve mineralproduktionen er der dog også brug for maskiner, så den bruger således også fremmed valuta.

Af mineraleksporten i 1971 udgjorde guld 58 % af værdien, diamanter 24 %, mangan 13 % og bauxit 5 %. Hele produktionen eksporteres. Kun bauxit vil i større grad kunne danne grundlag for en væsentlig udbygning af lokal produktion og videre forarbejdning.

Værdien af mineralproduktionen udgjorde i 1955 4,5 % af nationalproduktet, i 1961 4,2 % og i 1969 3,0 %.

I 1960 levede cirka 3 % af befolkningen og cirka 6 % af befolkningen af minedrift. Ved folketællingen i 1960 (man kender endnu ikke tallene for 1970) var 45.628 mænd og 2.593 kvinder heltidsbeskæftigede i minedrift.

Nedenstående tabel angiver beskæftigelsen inden for brydningen af de enkelte mineraler og dens fordeling på enkelte provinser:

		Total	Western	Ashanti	Eastern
guld	mænd	25.159	17.695	7.303	
	kvinder	194	139	50	
diamant	mænd	18.405	2.898	688	14.746
	kvinder	1.692	806	8	870
mangan	mænd	3.058	3.052		
	kvinder	50	50		
bauxit	mænd	382	379		
	kvinder	4	4		
stenbrud	mænd	1.900			
	kvinder	625			
salt	mænd	132			
	kvinder	54			

Kilde: Population Census (folketælling) 1960

Tabellen omfatter de direkte beskæftigede i brydningen. Hertil kommer, at mange andre indirekte lever af minedriften, for eksempel i transportsektoren (jernbaner), i skovbruget (fremstilling af tømmer til afstivning af minegange), i reparationsvirksomhed og anden service som handel og fødevarerproduktion.

Mineralproduktionen udgør en stadig mindre del af nationalproduktet, ligesom produktionen af de enkelte mineraler er faldende:

	1965	1966	1967	1968	1969	1970
guld, kg	23.490	21.287	23.720	22.616	22.001	21.892
diamant, 1000 karat	2.273	2.819	2.537	2.447	2.391	2.550
mangan, 1000 t	289	277	239	198	159	191
bauxit, 1000 t	309	352	251	285	246	342

Kilde: FN's statistiske årbog

Værdien af ovenstående produkter har heller ikke ændret sig meget. Til sammenligning er medtaget værdien af Ghanas 2 andre vigtige eksportvarer (i millioner cedi - 1 cedi = cirka 5,50 kr).

	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971
kakao	149	103	131	185	158	329	195
tømmer	25	21	22	29	39	37	33
guld	19	11	13	16	24	26	28
diamant	14	11	13	17	14	14	12
mangan	10	12	9	11	7	7	7
bauxit	1	1	2	-	-	1	2

Værdien af alle andre eksportvarer udgør tilsammen under 1 % af eksportværdien.

Kilde: Statemans Yearbook

Tidligere kom en stor del af minearbejderne fra Ghanas nabolande. De fleste miner ligger i den forholdsvis tyndt befolkede del af Sydghana, og derfor var det nødvendigt at hente fremmed arbejdskraft. Mange blev boende i Ghana, og 2. og 3. generation arbejdede også i minerne. Endnu i dag bærer mange højt kvalificerede arbejdsformænd navne, der stammer fra Nordghana eller landene nord for.

Da man lukkede nogle af guldminerne, fordi de gav for stort underskud, var det først og fremmest fremmedarbejderen, der mistede jobbet.

Manganlejerne er næsten udtømt. Guldproduktionen falder, omkostningerne stiger. Indtægterne fra diamantudvindingen falder på grund af smugleri. Der kunne skabes enorme fortjenester på bauxitbrydning og aluminiumsfremstilling, men det er hidtil ikke lykkedes at få gang i en produktion.

Minedriften vil nok en tid endnu udgøre en svindende del af nationens samlede økonomiske aktivitet, men mineraleksporten er stadig vigtig, fordi den indbringer fremmed valuta.

I 1971 importerede man føde-, drikkevarer og tobak for et beløb, der var lige så stort som det, guld- og diamanteksporten indbragte. Den største del af beløbet bruges til import af almindelig stivelse som ris, majs og hvede. De to førstnævnte kornsorter kunne dyrkes i landet, hvor der er jord og arbejdskraft nok. En indsats her kunne således gøre valutasisituationen lige så god som eventuelle tilskud til nogle vaklende mineforetagender. Det bedste var selvfølgelig at reorganisere begge sektorer.

H. J.

Guld

Helt tilbage fra oldtiden har man beretninger om udvaskning af guld langs floderne i Lilleasien, og op gennem historien er nye guldprovinser i første omgang blevet opdaget gennem guldvaskning.

Med hensyn til gulds forekomst skelner man mellem "bjergguld", der indeholdes i hårde bjergarter, og som udvindes gennem behandling af disse, og det ofte mere iøjnefaldende og let vundne "vaskeguld", der er guld "på sekundært leje" i flodgrus og lignende.

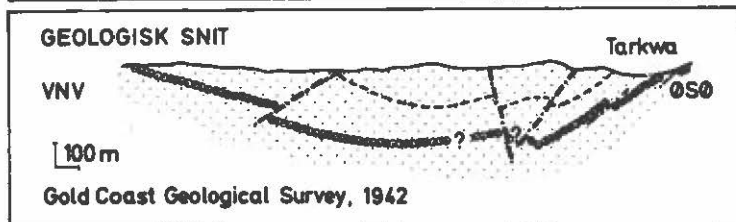
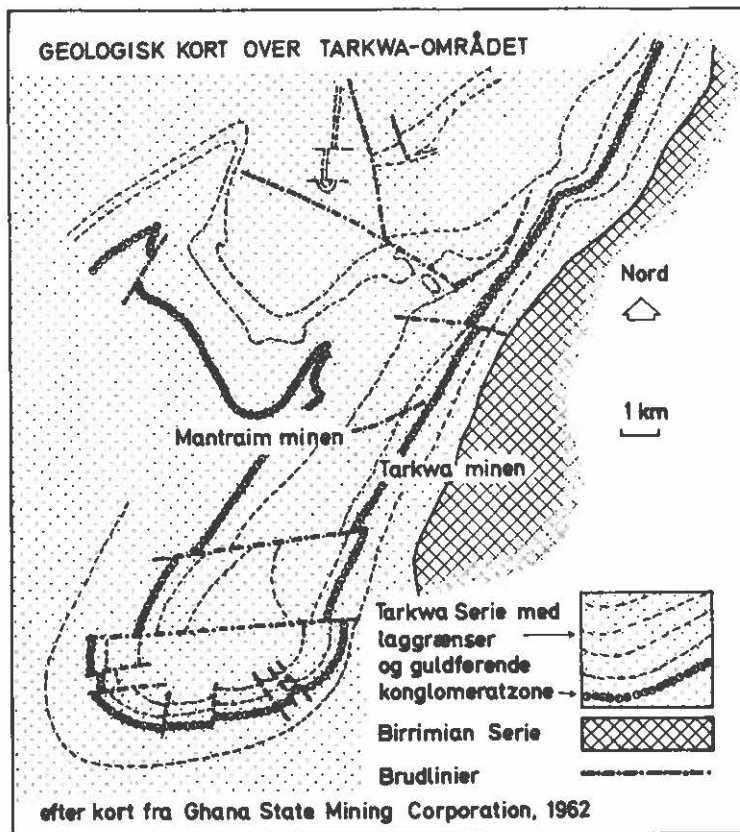
Bjergguldet (guld "på primært leje") findes oftest i områder, hvor der har været vulkansk virksomhed med dannelse af bjergarter, som har været rige på kiselsyre.

Eksempler på bjergguld er de Prækambriske, guldførende lag i Ontario i Canada og de guldførende lag fra det Prækambriske tidsafsnit Birrimian, nær Obuasi i Ghana.

Vaskeguldet (placer-guld) er fremkommet ved naturens nedbrydning af de hårde guldførende bjergarter, og guldet er med sin store vægt blevet koncentreret under transporten i vandløb eller under aflejring i søer eller kystnært i havet. Gulds massefylde er 15-19 (variationen skyldes skiftende indhold af sølv eller kobber). Massefylden af "almindelige sten" ligger under 2,5. Guld forekommer ofte sammen med andre tunge mineraler som det for eksempel er tilfældet i Tarkwa området i Ghana, hvor det ledsages af jernglans. I Tarkwa området findes guldet i forstenede "placer"-aflejringer, som efter aflejringen er hærdnet, så guldet atter indgår i hårde bjergarter.

Guld udvindes i Ghana på to forskellige måder. Dels bryder man guldførende lag i miner dybt under jordoverfladen - indtil $1\frac{1}{2}$ km dybde, dette er tilfældet med 90 % af den totale produktion af guld i landet, dels vasker man guld ud af de løse aflejringer langs Ankobra og Ofin floderne.

Mineguldet forekommer enten som bjergguld eller som hærdenede "placer"-aflejringer. Vi ser på guldet i to typiske mineområder. I begge tilfælde findes guldet i Prækambriske bjergarter.



Obuasi kaldes verdens rigeste kvadrat-kilometer. Det gennemsnitlige guldindhold er på 22,68 g/ton. Guldet i Obuasi er knyttet til to sprækkezoner, der strækker sig over 100 km med nordøst-sydvest forløb. Guldet er fortrinsvis til stede som klumper i forbindelse med kvartsårer (sprækkefyldninger). Foruden som klumper findes guld som "støv" i krystaller af svovlkis og arsenkis. Man mener, at guldet er afsat i forbindelse med dannelsen af vulkanske bjergarter i yngste del af tidsafsnittet Birrimian. Senere er guldet ved dannelsen af store forkastninger og samtidig vulkanisme på overgangen mellem tidsafsnittene Birrimian og Tarkwaian, blevet opløst, koncentreret og genafsat sammen med kvarts i nyopståede revner. Guld findes desuden i tynde lag sammen med grafit - i bestemte zoner, hvor større bjergartsmasser har bevæget sig hen over underlaget. Den dybeste Obuasi-mineskakt når 1,4 km ned.

De guldførende lag ved Tarkwa består af mange, tynde hærdnede konglomeratlag med kvartsrullesten. Disse konglomerater har en beskaffenhed, der minder meget om den berømte guldføremst ved Witwatersrand i Sydafrika. Det fine materiale mellem de større kvartsrullesten består af en blanding af kvartssand, jernglans og guld. Ind imellem de ialt 15 konglomeratlag findes der tykke lag af krydslejret hård sandsten med lag af jernglans. Hele denne Prækambriske lagserie er afsat i et langt, smalt nordøst-sydvest-gående trug og har en samlet tykkelse på 2700 meter. Overgangen mellem de enkelte lag er jævn, og man antager derfor, at aflejringen er foregået i et gradvist uddybet bassin. Den hurtige vekslen mellem konglomeratlag og sandstenslag taler for, at aflejringen først og fremmest har været knyttet til selve strandzonen.

Aflejringerne i Tarkwa serien er nedbrydningsprodukter af Birrimian seriens bjergarter. Man har kunnet genkende disse i nogle af de større sten i konglomeraterne. Det må betyde, at det netop er de lag som er primært guldførende, der har leveret nedbrydningsprodukterne, og at guldet er blevet koncentreret under transport og aflejret sammen med kvartsrullesten, der må udgøre rester af de kvartsgange, som oprindeligt indeholdt guldet. Ved Tarkwa udvindes guld med 10,88 g/ton.

Næstefter Sydafrika er Ghana Afrikas største producent af guld - dette er baggrunden for landets gamle navn Guldkysten. Den engelske konge kaldte en guldmønt lavet af guld derfra en guinea efter Guineabugten.

Guld har i høj grad været anvendt af ghaneserne selv, særlig i det gamle Ashantirige, der omfattede det meste af regnskove-regionen i det nuværende Ghana, og hvis hovedstad er Kumasi. Man har brugt guld både til smykker, brugsgenstande og som betalingsmiddel. Den sidste anvendelse er imidlertid af ret sen dato, idet man oprindeligt anvendte jern, siden messing og derefter cowries (porcelænssnegle). 15 cowries = 1 penny.

Da guldstøv blev værdimåler, måtte man afveje det med vægte og lodder (kaldet guldvægte). Danmark har på Nationalmuseet en af de fineste samlinger af Ashanti guldvægte, der findes. Guldvægtene brugtes på markederne, både af kvinderne - "mammierne" - der stod for detailhandelen og af mændene, når det drejede sig om større forretninger. Vægten og lodderne opbevarede i en lille taske, så den var let at bringe med.

Almindelige mennesker havde lov til at have en taske, men høvdingen kunne have op til fire tasker, udført i forskellige materialer såsom leopardskind, elefantføreskind eller abeskind. Normalt måtte man kun have vægte til en værdi af 8 pund sterling - en høvding dog op til 80 pund. Lodderne, der er af messing, kan være udformet som små kasser, pyntet med geometriske figurer. Disse menes at være de først anvendte. Lodderne kan også have form som dyre- eller menneskefigurer, og endelig kan de forestille hele situationer. Deres vægt går fra 0,002 g til 1,385 g.



Lodder til guldvejning.

Foruden som værdimåler har guldet været anvendt til pynt, både for personer og af genstande.

Høvdingene bærer den dag i dag ved fester kæmpe-guldringe på alle 10 fingre, deres sandaler har store guldblader på remmene, tit med forskellige symboler, og på deres hatte sidder rigt ornamenterede guldblader, endvidere har de tit adskillige guldkæder om livet.

Kvinderne bærer ørenringe og halskæder.

Den berømte "Golden Stool of Ashanti" er en skammel, helt af guld. Guld anvendes også til små æsker og til dekoration af redskaber, stave og sværd.

Det er således ganske klart, at ghaneserne vidste, hvad guld var værd, og hvorledes man fik fat i det, da europæerne begyndte at interessere sig for det.

Den første sikre efterretning om eksport af guld fra Ghana stammer fra 1471, hvor to portugisere handlede sig til guldstøv nær Pra flodens munding. Snart fik også andre lande øjnene op for Guldkystens rigdomme. I 1553 vendte en englænder Thomas Wyndham hjem med 150 pund guldstøv. Senere kom hollænderne til.

Der skete dog en nedgang i efterspørgslen efter guld, da slavehandelen begyndte, idet denne viste sig at være mere indbringende, og først efter forbudet mod slavehandel, opstod en fornyet interesse for guld - men nu ville man ikke blot købe guld fra de indfødte, man ønskede selv at eje miner og derved spare "mellemandleravancen". Derfor sendte den danske, den engelske og den hollandske regering folk ud for at undersøge mulighederne for at åbne egne miner.

I et brev fra det 17'århundrede skriver en hollænder hjem til sin regering og beklager sig over, at det er svært at få fat i guldminerne, og at folk fra Europa har den fejlagtige opfattelse, at minerne er ejet af europæere, og at det eneste de skal gøre er at lade deres slaver arbejde i minerne. Han skriver: "Vi ejer ikke en eneste mine, og jeg har aldrig set en sådan, idet negrene bevogter dem med megen omhu". Også senere var der kvaler. Hollænderne påtænkte at åbne en mine nord for Elmina i 1843. Staten bevilgede penge, men af de 13 minearbejdere, der sendtes ud for at etablere minen, var de 10 døde allerede inden årets udgang af "klimat-feberen". Mineprojektet måtte opgives.



Guld fra Ghana.

Den danske guvernør Edward Carstensen på fæstningen Christiansborg (1842-50) foretog en rejse for nærmere at undersøge guldgravningen i de danske besiddelser. I hans beretning (udgivet i 1964) hedder det:

"Allerede fire Timers Vei før Ankomsten til Kibi saae jeg de første Guldgruber, de ere alle i Nærheden af Vandløb, følge Stien til begge Sider og gjøre denne høist usikker og udbrede sig ofte til Siderne i utallig Mængde. Ethvert Sted i Nærheden af Vandløb bliver afbenyttet til Guldgravning. Negeren graver et rundt Hul af omtrent 1 Alens Diameter lodret ned igjennem Alluvialjorden (rød sandblandet Ocker); efter at have gravet til en Dybde af 6-10 Fod naaes Diluvialjorden \circ : det guldholdige Lag; dette bestaaer af guult Leer, isprængt med røde Aarer (forvittret Fældspat med Jernoxyd?), hyppigt blandet med Qvarts, somoftest i mindre Stykker.

Naar Negeren saaledes har naaet det guldholdige Lag, skrides til Guldtilvirkningen: et Trækar fires ned til Graveren; det fyldes med Mineral, og to a tre saadanne Kar danne een Mands Last; Mineraler bringes til det nærmeste Vandløb, hvor det modtages af en Negerinde. Massen kastes nu i et stort rundt Trækar, hvis Rand holder omtr. een Alen i Diameter, men hvis Bund er spids nedløbende og saaledes ret egner sig til at flyde og svinges rundt i Vandet. I en Haandevending er Leeret opløst, det løse Qvarts kastes i Vandet; efter nogle behændige Svingninger, hvorved det opløste vandblandede Leer flyder over Karrets Rand, sees kun et sort Bundfald som Vadskningens Resultat \circ : Jernoxyd. Dette bliver med Omhu samlet i et lille Trækar; giver Vadskningen større Stykker Guld, blive disse strax udpillede: For at skille "Guldstøvet" fra Jernoxyden tilsættes fiint tørrt Leer; det Hele gnides sammen, og "Guldet" træder frem i sin Glands og udpilles med en Negers Taalmodighed."

Carstensen spørger, om de ikke har fundet guld i den faste klippe neden under. Det meddeles ham, at det har man ikke.

Det er bemærkelsesværdigt, hvor stor guvernørens viden har været på det geologiske område.

En anden beretning, fra 1877, skildrer negrenes uvillighed til at overdrage deres miner til europæerne. Englænderen Skertshely sendtes ud for at undersøge muligheden for at overtage nogle af minerne ved Tarkwa. Han giver en interessant skildring af, hvordan afrikanerne søgte at skjule eksistensen af skakter ved at bygge huse over dem, husene skulle også garantere dem ejendomsretten.

Han undersøgte området nærmere og fandt, at 6000 mænd og kvinder arbejdede med guldproduktion, han konstaterede, at de guldførende lag, der ligger i Tarkwa området, havde været brudt i lang tid, for hele landskabet var gennemhullet af skakter og vaskehuller. Bjergarterne blev knust ned med sten og håndkraft efter af være blevet hejst op fra skakterne (man har ikke kunnet lave og afstøtte vandrette gange under jorden). Mændene sad inde i husene om natten og knuste kvartsstykkerne ned til fint pulver - det tog en nat at pulverisere 30 kubikcentimeter. Hver tredje måned blev gulvet omhyggeligt fejlet, og støvet vasket rent for guld af kvinder og børn, men aldrig af mænd. Disse tog sig kun af brydning og knusning. Dette sidste foregik under megen sang og drikning af gin. Skertshely blev helt overvældet over den store mængde guld, der fandtes. "Man bruger det til at reparere simpelt husgeråd med", skriver han.

Det er morsomt at se, hvordan forskellen i guldets forekomstmåde i Birrimian bjergarter og Tarkwa bjergarter allerede dengang har haft indflydelse på den anvendte metode til udvinding af guld.

Efterspørgslen efter guld i verden kommer fra to sider, de private opkøbere (til forsyning af juvelerere, tandlæger med videre) og landes regeringer (på grund af guldets anvendelse som internationalt betalingsmiddel). USA er frivilligt gået med til at opkøbe alt overskydende guld til en pris af 35 dollars per ounce (= 31,10 g). Dette betyder at prisen sjældent falder under denne pris - overpriser tilbydes kun af private opkøbere. Dollarprisen har været uforandret siden 1934. Den ændrer sig kun i forbindelse med ændringer i valutakurserne enten i dollarkursen eller i den ghanesiske cedi. I 1969 ændrede man guldmarkedet således, at der blev 2 prissystemer, et for de private opkøb og et for regerings opkøb. Det førte til store prisstigninger i forbindelse med de private opkøb, men det varede kun kort, så faldt prisen igen og lå på samme niveau som før.

Guldproducenterne er således i den gunstige situation altid at kunne få afsat deres varer til en fast pris, men de er tillige i den lidet misundelsesværdige situation at skulle acceptere en pris, der har været uforandret siden 1934. Lønninger og andre driftsomkostninger er som bekendt steget ganske betydeligt de sidste tyve år. Det vil sige, at overskuddet er kendeligt reduceret, hvad der rammer de nye investeringer - til prospektering og til åbning af nye miner. Selvfølgelig kan produktiviteten nok forøges noget, men der er alligevel en grænse herfor. Desværre har det i Ghana i øjeblikket medført, at staten må betale tilskud for at kunne holde en del af minerne åbne og dermed folk beskæftigede, og ulukkeligvis har man "sparet" på at have dygtige geologer til at finde nye forekomster. Den sikkerhedsmargin på cirka 5 år, som man normalt kræver, er ikke til stede noget sted i landet. Flere steder har man kun oplysninger om brydeværdig malm for halvandet år frem i tiden. Samtidig bliver på grund af de stigende omkostninger flere og flere af de allerede fundne for-

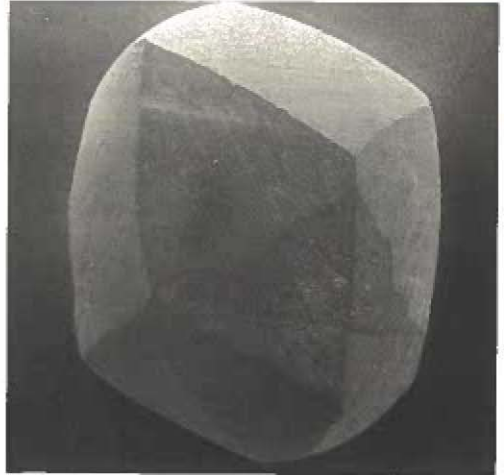
rekomster - dem med relativt lavt guldindhold - urentable, hvilket indebærer, at brydningsreserven bliver yderligere formindsket.

Brydning med underskud foregår i en række miner blot for at skaffe fremmed valuta til landet. Fremmed valuta er uomgængelig for et land, der er under udvikling. Men ikke hele indtægten er valutatilskud til landet. Der er udgifter til olie, maskiner og fremmed ekspertise. Der er 7 minefelter tilbage. Det ene er endda lukket for kort tid siden. De 6 er statsejede og har de laveste produktionstal. De blev overtaget af staten, da brydningen ikke kunne betale sig og kører med tilskud. Årsagen var, at guldindholdet i bjergarterne var for lavt, men også på grund af dårlig ledelse. Man kunne ikke betale tilstækkelig store lønninger. Den kvalificerede arbejdskraft søgte til andre miner eller til udlandet. De producerede i 1970 cirka 30 % af Ghanas guld. Den eneste privatejede mine Ashanti Gold Fields i Obuasi producerede en stadig større andel - dette år 70 %.

N.N.-N.

Diamanter

De første diamanter, der blev fundet på Guldkysten (Ghana), blev opdaget af geologerne A.E.Kitson og E.O.Tale i 1919 i Birrim floden nær Kibi og i flodgrus nær Nkawkaw. I alt fandt de ved denne lejlighed 620 diamanter. Omkring 1920 og 21 fandt man endnu kun enkelte, spredte diamanter, men der begyndte at tegne sig et billede af, hvor de rigeste koncentrationer var at finde. Det drejede sig især om Birrim-bassinets ved Akwatia, der ligger i et område med det Prækambriske Birrimian grundfjeld. Læser man i A.E.Kitsons dagbog fra disse år, finder man følgende: "Under en tur gennem Birrim-dalen fandt jeg en lille diamant, og senere fandt Junner og jeg 12 til i bidalene, hvilket udstrækker det diamantførende område med 50 miles. Desværre er der allerede mange diamantfidusmagere nu. Det mest yndede trick synes at være at stjæle diamanter fra de småminer, der allerede er startet, og gå rundt til de lokale høvdinge og tilbyde for en vis sum penge at finde diamanter i deres lille bæk. Det gør man så ved at anbringe de stjålne diamanter i bækken og genfinde dem siden hen. Når Junner og jeg kommer og bliver bedt om at kontrollere de såkaldte diamanter, er hovedparten af dem kvarts, og det er ikke - selv efter 500 prøver i bækken - muligt at påvise nogle, der minder om diamanter. Dagen efter at den lokale høvding har opdaget, at han er blevet snydt, afgår han ofte ved en pludselig død".



3-4 mm store Industriadiamanter, fotograferet i Scanning elektronmikroskop. Mikroskoptekniken kræver, at diamanterne belægges med guld.

En diamant består af rent kulstof, oftest i krystaller med oktaederform. Man angiver en diamants vægt i karat. En metrisk karat svarer til 200 milligram. Diamanter kan have mange farver: brune, gule, blå, helt farveløse og sorte. Mineralen diamant er det hårdeste, man kender. Diamanter har meget høj lysbrydning og har været værdsat som smykkesten i mindst 20 århundreder. Ud over at være meget hårde, er diamanter også meget modstandsdygtige overfor syrepåvirkning og kan kun smelte ved meget høj temperatur. I Ghana produceres både smykke- og industri-diamanter. Industri-diamanterne udgør nu 80 % - efter vægt - af produktionen, og bruges blandt andet til borekroner eller som slibemiddel på specielt "sandpapir". Verdensproduktionen af industri-diamanter var i 1957: 20,8 millioner karat. Belgisk Congo er den største producent, men Ghana kommer hurtigt efter. Smykke-diamanterne udgør 2/5 af Ghanas totale fortjeneste på diamanter.

I to områder i Ghana findes større diamant forekomster. Det ene ligger i Birrim flodens afvandingsområde, det andet i Bonsa flodens område. Udvindingen koncentrerer sig om Birrim flodens aflejringer, der hviler på Prækambriske bjergarter fra Birrim perioden. Disse bjergarter består af kulholdige sedimentter og vulkanske aflejringer. 98 % af de diamanter, der udvindes i Ghana, udvaskes af forvitningsprodukterne fra Birrim bjergarterne. Man har endnu ikke fundet den egentlige moder-bjergart for diamanterne, men der er fundet enkelte diamanter fastsiddende i de Prækambriske sedimentære aflejringer fra Birrim perioden. Disse lag har ikke været un-kastet højt nok tryk og temperatur til at diamanterne har kunnet dannes af

det kulstof, der findes i sedimenterne, desuden er diamanterne koncentreret i visse lag, hvilket kunne tyde på, at de var aflejret sammen med sedimenterne og altså var dannede allerede inden sedimentationen fandt sted. Sammen med diamanterne findes aflejret andre mineraler som staurolit, ilmenit, rutil, turmalin og kyanit, der eventuelt kan få økonomisk betydning, blandt andet ved udvinding af titan, som er et vigtigt legeringsmetal.

Kun aflejringerne i Birrim flodens område er udnyttede af egentlige mineselskaber. Der er 4 større firmaer, hvoraf 3 er udenlandske. Consolidated African Selection Trust = CAST, Akim Concession og Cayco (London Ltd.) samt Takrowase Diamondfields ejes nu af State Mining Corporation. Desuden foretages gravning og udvaskning af diamanter af private "diamond diggers" (= gravere). Oftest er det ghanesere, der køber retten til at grave i et givet område, hvis areal ikke overstiger 25 acres (1 acre = 0,4 hektar). Ejeren af graveretten i området lejer derefter arbejdere til at udføre det egentlige gravearbejde. Arbejderne er forpligtede til at sælge alle de diamanter, de finder, til ejeren til en på forhånd aftalt pris, desuden får de en mindre løn for deres arbejde. Det blev anslået i 1962, at der var beskæftiget 5250 gravere ved diamantragvning. Indtil 1962 var der udstedt 236 licenser, 91 til ghanesere, og 195 til andre, hovedsagelig nigerianere. Det forhold har givet ændret sig efter den nye lov om begrænsning af fremmed arbejdskraft i Ghana, og som er lavet for at komme den stigende arbejdsløshed til livs.

Diamantgraverne i Western og Eastern Region anvender kun få og simple instrumenter, en spade, en calabas, en pincet og en lup. Alligevel udgjorde deres udbytte i 1960 43 % af de karat, der blev produceret i 1960.

Lad os se lidt nærmere på et af mineselskaberne. CAST minen, der ligger nær byen Akwatia, havde et udbytte i 1970-71 på 2.426.000 karat. Den nuværende gennemsnitspris på diamanter er cirka 28 kr. Sammenligner man med udbyttet i 1961-62, der var på 1.454.950 karat, er der sket en væsentlig stigning, men samtidig er gennemsnitsprisen faldet, idet den var cirka 38 kr. i 1962. Yderligere er arbejdsomkostningerne steget, så det egentlige overskud er blevet mindre. Det betyder, at det nu kun kan betale sig at grave i områder, hvor der er et karatindhold på mindst 0,75 pr. kubikmeter, og store områder med et mindre karat-indhold må derfor lades urørte. Selve karatprisen er udenfor CAST's kontrol, de er tvunget til at sælge alt, hvad der graves, til det ghanesiske "Diamond Marketing Board", der videresælger produktionen til verdensmarkedets aftagere. CAST firmaet mener, at det kunne få højere priser ved selv at afsætte diamanterne i London, hvor 80 % af verdensproduktionen forhandles. Derved ville Ghana imidlertid miste kontrollen med, hvor meget der produceres, og dermed hvor meget skat de kan kræve af selskabet. Diamant-priserne fastsættes i nogen grad efter udbud og efterspørgsel til forskel for den på forhånd fastsatte guldpris.



Opgravning af diamantførende grus, Akwatia.

Selve udvindingen foregår ved hjælp af store gravemaskiner, der læsser flod-aflejringerne op på kæmpelastbiler, der så kører deres 35 tons tunge læs hen til store sigter, hvor den første sortering finder sted. Alle sten over en vis størrelse sorteres fra, og hvis der er en diamant over sigtemaskens størrelse, vil den ligesom resten af stenene blive transporteret - ad kilometerlange transportbånd - ud til de skyhøje affaldsdynger. Det kan simpelthen ikke betale sig at bruge arbejdskraft til at pille de få større diamanter fra, der måtte findes. Langt den overvejende del af diamanterne ligger i størrelsesordenen $\frac{1}{2}$ -2 mm og med nogle få op til 5-6 mm.

Efter denne grovsortering fyldes det frasigtede materiale i store bassiner, hvor det ved en flotationsproces, baseret på forskelle i vægtfylde, er muligt at skille de tunge mineraler fra de lette. Diamanterne, der findes i det tunge materiale, der nu er tilbage, bringes ind i koncentrationsafdelingen. Den endelige frasortering af diamanterne foretages af meget dygtige folk, der med pincet piller diamanterne ud af koncentratet og lægger dem i små plasticbeholdere. Det endelige resultat vejer nu kun $\frac{1}{6.000.000}$ af de oprindelige grusmængder, af hvilke diamanterne er udvundet.

Ud over selve udvindingen foregår der en sideløbende undersøgelse af nye områder. Der samles prøver, og de undersøges meget nøje for indholdet af diamanter per kubikmeter. Herefter tegnes kort over områderne, således at man hurtigt kan koncentrere gravningerne i de arealer, der netop har det mest passende karat-indhold. Stiger priserne på verdensmarkedet, kan det betale sig at grave på steder med lavere karat-indhold, end hvor der graves nu.

Ghanas diamantindustri 1961-62

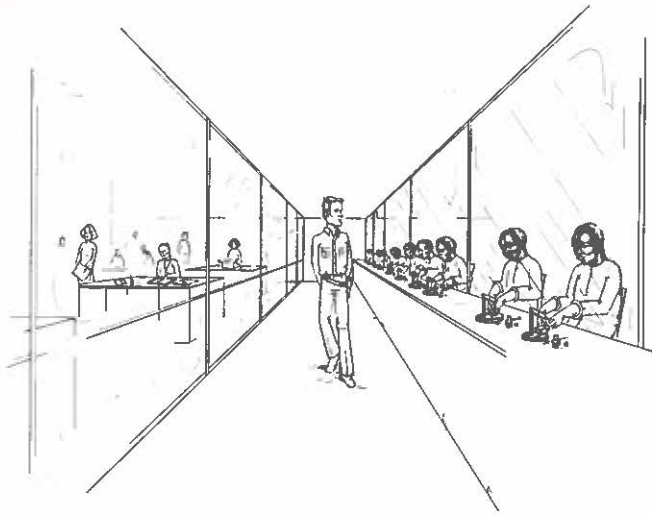
	Udgravet karat	Antal ansatte	Antal karat diamant pr. kubikmeter	Antal karat diamant pr. arbejder
Akim concessions	28.340	125	0,64	227
Cayco (London Ltd.)	31.281	261	1,12	120
CAST	1.454.950	2879	1,96	505
Takrowase Diamond-fields	182.173	1173	0,73	155
Afrikanske gravere	1.407.476	8000 ¹	-	176
Ialt	3.104.220	12438	1,64	250

¹ anslået

Det siger sig selv, at tyveri og smugling af diamanter er noget den ghanesiske regering dagligt må slås med. I bladet "West Africa" udtaler den ghanesiske minister for naturressourcer, at der sandsynligvis smugles for over 100 millioner kroner om året. Dette beløb unddrages den ghanesiske statskasse, der derved mister fremmed valuta, hvilket for udviklingslandene er særligt katastrofalt.

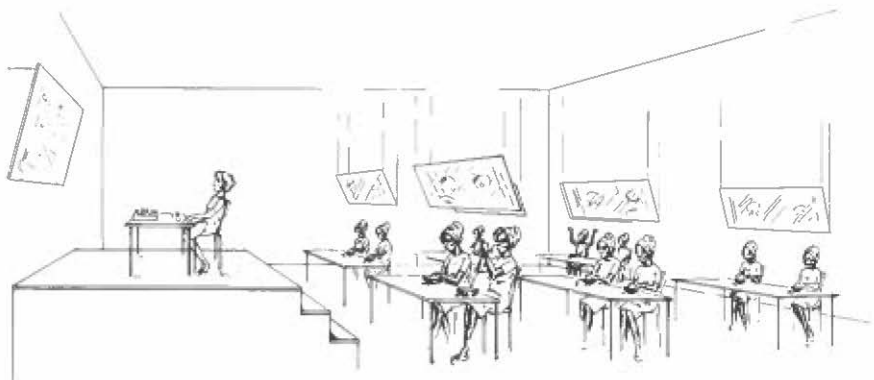
De uds muglede diamanter sælges ofte i de fransk dominerede nabolande, som Togo og Dahomey, hvor de bliver betalt med den stærke valuta CFA franc. I Dahomey er der opstået et helt nyt diamantmarked, der givetvis for en stor del forsynes med uds muglede diamanter fra Ghana.

Tyverierne er af to slags. Dels foregår der illegal gravning uden licens både inden for og uden for de minekoncessionerede områder. Ofte graves der om natten og helst i måneskin, hvor diamanterne er særlig lette at se, når de reflekterer månelyst. Den form for illegal udvinding finder sted i områder, hvor jorden har et stort karat-indhold, visse steder i Ghana på op til 13 karat per kubikmeter, således at det kan betale sig at grave på må og få i området. Den anden form for tyveri foregår indenfor



selve minen, efter at der er sket en vis koncentration af diamanterne i flodgruset. Det er afgørende for tyvene, at der er sket denne koncentration, for eksempel i Akwatia-området, for her er jordens karat-indhold for lavt til at det kan betale sig blot at grave. Mineselskaberne træffer store sikkerhedsforanstaltninger, men alligevel forsvinder diamanter, da de jo er ganske små og lette at gemme, under en negl eller i håret. I koncentrationsafdelingen sidder personerne, der sorterer diamanter, ikke engang i det rum, hvor diamanterne findes, men har hænderne stukket i handsker gennem en glasvæg ind til bordet, hvor udsorteringen finder sted. I prospekteringsafdelingen har damerne, der sorterer, store spejle over deres hoveder, således at enhver bevægelse kan ses af vagten, der sidder på en forhøjning for at overvåge dem.

N.N-N.



Den ghanesiske regering har nu forhandlet med CAST og overtaget 55 % af aktierne, og det er tænkeligt, at der nu vil blive gjort en ekstra indsats for at stoppe smuglerierne.

N.N-N.



Diamantaffaldsdynger ved Akwatia.

Mangan

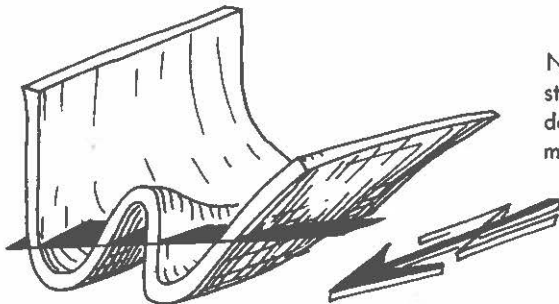
Mangan (Mn) er et mørkt metal, der minder en del om jern. Mangan bruges i stålindustrien som kulstofregulerende, af-iltende og svovlreducerende middel. Det indgår kun i meget små mængder i selve stålet. Stålindustrien anvender 94 % af den producerede mangan. Til fremstilling af tør-batterier bruges 1 %, resten går til maling og til den øvrige kemiske industri.



Drypstensformet manganoxid fra Nsuta-minen.

Ghana var i 1956 verdens trediestørste producent af mangan med en årlig eksport på 310.000 tons. Allerede i 1959 var Ghana kun den femtestørste producent med kun 257.000 tons. I 1970 er Ghana ikke nævnt blandt de ti største producenter, og produktionen er stadig faldende. Dette skyldes flere ting - dels er den eksisterende mines malmressourcer ved at være opbrugte, dels har det ikke været muligt at få udenlandske firmaer interesserede i at investere i at finde nye forekomster. Det sidste skyldes for det første stagnerende, faldende priser på mangan-malm (0.78 - 0.68 dollars i 1965, 0.49 - 0.59 i 1969), og antagelig - hvad der er nok så vigtigt - usikkerhed over for de skiftende regerings økonomiske politik.

I Ghana findes mangan-malmen som store linser af højkoncentrat malm i bjergarter i Birrimian grundfjeldet (Prækambrium). De største koncentrationer findes nær byen Nsuta. Nsuta malmen blev fundet i 1914 under anlæggelsen af jernbanen mellem Tarkwa og Kumasi. Selve udvindingen, der kun foregår i denne mine, startedes i 1916 af det engelske datterselskab African Manganese Company til det amerikanske American Union Carbide Corp. Den mangan-førende zone er blottet i en lang trugformet struktur (en synklinal), hvis nordende buler op, således at de malmførende lag bliver gentaget fire gange. Denne struktur koncentrerer malmen og letter brydningen, der foregår i et åbent brud.



Nsuta mangan-malmens struktur. I snittet langs det sorte plan gentages malmen fire gange.



Den åbne manganmine i Nsuta.

Den mangan-førende bjergart er en kvartsit med manganholdig granat. Visse steder går kvartsiten gradvis over i en ret ren mangan-malm, der findes som manganoxider i form af mineralerne psilomelan og pyrolusit. Manganen er ofte udføret som meget smukke drypsten. Under hele denne serie findes en bjergart overvejende bestående af mangankarbonat (rhodochrosit), hvis mangan-indhold er noget lavere end oxidernes. Langs randen af forekomsten er kvartsiten lateritiseret, og der findes her smukke krystaller, hvor granat er omdannet til manganoxid. Dette danner grundlaget for en af teorierne om mangan-malmens dannelse, nemlig som et forvittringsprodukt af den mangan-granat-holdige kvartsit.

Selve udvindingen foregår ved sprængning med dynamit, efter at overjorden er blevet fjernet. De udspregnede blokke transporteres med tog til havnebyen Takoradi. Den eneste forarbejdning af malmen, der foretages på stedet, er vaskning med vand og en vis nedknusning. I 1964 var der en reserve til to års yderligere brydning af den meget høj-koncentrerede malm, mens man på det tidspunkt ikke havde gjort noget ved rhodochrositen.

Ghana har for få veltrænede geologer til at tage sig af prospekteringen af såvel guld, diamanter som mangan, og de udenlandske selskaber er ikke særlig interesserede for øjeblikket. Der tilbydes verdensmarkedet store mængder god manganmalm, ikke mindst efter at Brasilien og Sydafrika er blevet storproducenter. Så længe der er rigeligt af malm, investerer man ikke i tilsyneladende unødigt prospektering.

I 1953-54 blev der brudt 710.700 tons malm, medens der i 1968 kun blev brudt 406.800 tons. Produktiviteten var imidlertid stigende, da antallet af beskæftigede var mere end halveret. Ghanas indtægt på mangan har fra 1954 til 1968 været faldende.

N.N-N.

Jern og Krom

Mens Liberia, Sierre Leone og Mauritanien er de største producenter af jern i Vestafrika, er jernproduktion i Ghana indtil videre uden betydning. "Hard pan" laterit har været anvendt i Nordghana til udsmelting af jern, men egentlige jernmalme forekommer dog, idet der i nærheden af grænsen til Togo, cirka 150 km øst for Tamale, er fundet malme med 30 til 60 % jern. I forbindelse hermed forekommer en cirka 10 m tyk laterit skorpe med blokke af 60 % jernholdig malm. Disse malme, der forekommer i A-kwapim kædens "Buem formation", kan vise sig at have betydelig interesse, idet der sydligere i samme geologiske miljø - ved Anum - er fundet kromjernsten under sådanne omstændigheder, at større forekomster skulle kunne forventes.

Salt

I ældre historiske beretninger kan man læse, at i det gamle Ashantirige byttede man guld bort mod samme vægtmængde salt. Salt var tidligere en af de vigtigste handelsvarer, der blev solgt fra kystegnene til områderne inde i landet. Handelen havde og har betydning for befolkningens ernæring, da mange kulturplanter har lavt saltindhold, idet de ikke kan optage tilstrækkelig mængder fra jorden.

Salt blev udvundet langs kysten. Det dannedes ved naturlig fordampning i små klippefordybninger, som af og til blev fyldt med havvand. Efter fordampningen blev saltet skrabet sammen. Man kan stadig se salt blive fremstillet på den måde ved Elmina og Cape Coast. Ved Weija vest for Accra er i dag anlagt store saliner, hvor vand pumpes fra havet ind i store bassiner, og fordampningsresterne skrubes sammen af bulldozere. I de store laguner ved Volta-flodens munding er det også muligt at skabe store mængder salt sammen sidst i regntiden, når lagunerne udtørres på grund af flodens ringe vandstand. Fra Keta sendes hvert år flere tusinde tons salt nordpå. Denne produktion og handel har i århundreder været en vigtig del af den lokale økonomi, og selve saltudvindingen er beskrevet i de beretninger, der findes fra de danskere, der anlagde fortet Prindsensten i Keta 1784.

Et enkelt sted i Nordghana ved Daboya 60 km vest for Tamale er jordbunden saltholdig. Det udvindes ved, at jorden opslemmes med vand, hvorefter saltet udvindes ved kogning.

E. B.

Bauxit

Bauxit er et aluminium-beriget forvittringsprodukt fremkommet ved den tropiske lateritdannelse. Bauxit, der består af aluminiumilte og vand, dannes hvor moderbjergarten er særlig rig på aluminiumforbindelser, hvor jordens surhedsgrad (pH) er passende og hvor dræneringsforholdene er gode. Hvis disse betingelser er tilstede vil der ske en yderligere omdannelse af forvittringslaget med udvaskning af jernilte (Fe_2O_3) og silikater, medens der vil ske en koncentration af de yderst tungt opløselige aluminiumilte-forbindelser (Al_2O_3). Ved hårrørsvirkning i det porøse sediment vil der kunne ske yderligere tilførsel og dermed sekundær berigelse af aluminium.

En økonomisk brugbar bauxitmalm må ikke have mere end 20 % jernforbindelser (Fe_2O_3), ikke mere end 3-5 % silikater og skal have 45-50 % ren alumina (Al_2O_3), der består af 52,9 % Al og 47,1 % O_2 . 90 % af verdensproduktionen af bauxit bruges til fremstilling af alumina, resten til slibemiddel og i den kemiske industri.

Aluminium blev første gang fremstillet rent for kun 100 år siden, men anvendelsen som metal er særligt udviklet inden for de sidste 20 år, på grund af aluminiums lethed, styrke og modstandsdygtighed over for korrosion samt dets evne til at lede elektricitet. Kun de store fremstillingsomkostninger forhindrer endnu mere udstrakt anvendelse af metallet. Der er flere fremstillingsmetoder, og en af dem skal beskrives her. Metoden afhænger af sammensætningen af bauxiten. Bauxit findes blandt andet som gibbsit $\text{Al}(\text{OH})_3$, boehmit AlOOH og diaspor AlOOH .

- 1) Bauxiten brydes oftest i åbne brud, hvor det slemmes.
- 2) Bauxiten omdannes til ren aluminiumoxid under tilsætning af kaustisk soda (NaOH) under højt tryk og høj temperatur.
- 3) Aluminaen reduceres til metallet aluminium i en smelteovn ved en proces, der kræver et meget stort energiforbrug.

Fremstilling af 1 ton aluminium kostede i 1966 cirka 1800 kr. Der skal anvendes cirka 5 tons bauxit til fremstilling af 1 ton alumina, og der skal bruges 2 tons alumina til fremstilling af 1 ton aluminium. Desuden skal der til fremstilling af 1 ton aluminium bruges:

20.000 kWt elektricitet	336 kr
2 tons alumina	800 kr
784 kg kul	208 kr
80 kg elektrolyt	144 kr
30 arbejdstimer	176 kr
service og betjening	<u>112 kr</u>
ialt	1776 kr /ton aluminium

I Ghana har de store selskaber udnyttet den billige elektricitet og har sejlet bauxit fra Jamaica, medens de har ladet den ghanesiske bauxit være delvis urørt.

Bauxiten i Ghana findes i to hovedområder. I det vestlige Ghana findes den som dæklag over stejlt hældende og deformerede sedimenter, lavaer og tuffer fra Birrimian perioden. I området ved Ejuanema ligger bauxiten over den næsten vandrette Volta sandsten og lerskifer. Tidspunktet for bauxitdannelsen menes at ligge efter Kridtperiodens afslutning lige som bauxiten i Middelhavsområdet. De store mængder og den høje kvalitet af bauxiten i Ghana er forklaret ved de vandretliggende forekomster, der mindsker den mekaniske forvitnings effekt, og yderligere er bauxiten flere steder dækket af den hårde "hard pan". Endvidere er moderbjergarterne ret porøse, hvilket fremmer hårrørsvirkningen.

N.N-N.



En markedsbod med juju og kosmetik. Juju er "trolddom" og genstandene, der kan købes beskytter mod trolddom eller kan bruges til at påføre ens fjender trolddom. Som kosmetik bruges blyglans til øjenskygge (på jorden foran boden). Salpeter (hvidt) bruges til konservering af kød og fisk.

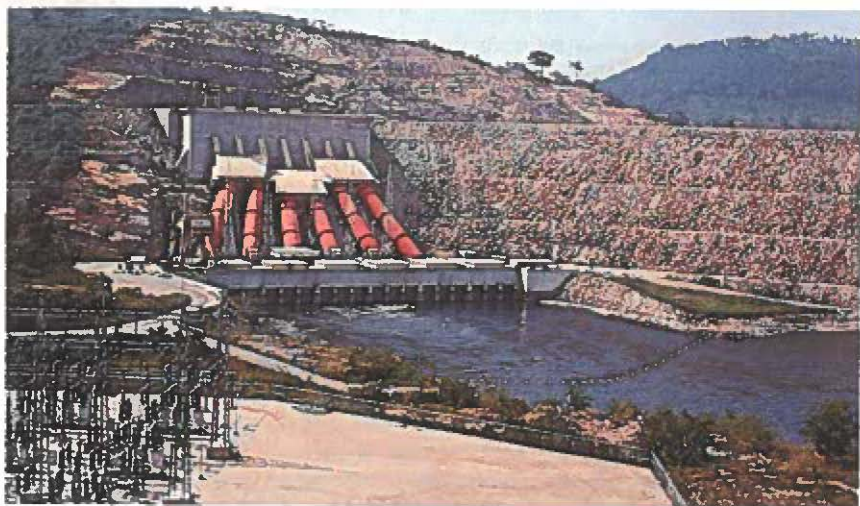
The Volta River Project

Det var Sir Albert Kitson, der som den første indså, at Voltaflodens gennemløb af Akwapimbjergene kunne udnyttes til et dæmningsanlæg. I 1915 sejlede han nedad Volta fra Yeji for at undersøge bjergarterne langs floden. "I noticed on entering the narrow gorge below Ajena that it would be an ideal place for a dam", står der i hans dagbog for den 24. april 1915.

I 1914 havde han opdaget de store bauxitforekomster ved Kibi og Mpraeso. Under et Europabesøg besøgte han bauxitforekomsterne i Frankrig og så på vandkraftværker i Skotland. På det grundlag foreslog han at bygge en 35 m høj dæmning ved Akosombo. Ved en primitiv opmåling af flodlejets profil og vandets gennemløbshastighed på forskellige årstider havde han anslået, at anlægget kunne frembringe energi svarende til 134.000 kilowatt. Energien skulle bruges til at udsmelte aluminium af bauxiten. Det var ikke muligt for den daværende og ellers meget energiske engelske guvernør Guggisberg at gennemføre Kitsons projekt.

I 1939 blev planerne påny taget frem af en sydafrikansk ingeniør, Duncan Rose, men krigen afbrød dette arbejde. I 1951 undersøgte et engelsk firma mulighederne. Rapporten herom blev forelagt den regering, der var dannet med Nkrumah som leder. Der blev foreslået en dæmning anlagt ved Ajena, et smelteværk ved Kpong og en udskibningshavn ved Tema, bauxiten skulle bringes til Kpong med jernbane. Udgifterne til dæmningsbyggeriet skulle deles mellem den engelske regering, regeringen i Accra og engelske aluminiumsfirmaer. Der var mangel på aluminium i England på det tidspunkt. En kommission blev nedsat for nærmere at udforme planerne. Da den afleverede sin rapport i 1956, var verdensproduktionen af aluminium i de forløbne år steget 60 %, så det var ikke længere nogen mangelvare, og der var derfor ikke den samme store interesse for de hidtidige partnere i at støtte projektets gennemførelse.

Samtidig var det blevet klart, at landet snart ville blive selvstændigt. Det skete den 6. marts 1957, og Nkrumah blev præsident. Nkrumah gik helt ind for projektet - her var en mulighed for at vise, hvad en ny stat kunne gennemføre for at udvikle sine ressourcer. Da de engelske firmaer ikke længere ønskede at være med, fik Nkrumah kontakt med Kaiser Corporation i USA, som i 1959 fremlagde en revideret rapport. Omkostningerne var skåret ned og dæmningen skulle bygges ved Akosombo, hvor Kitson havde foreslået det, fordi floden her var smallere, og kraftværket ville få større kapacitet. Det var meningen at bauxiten til aluminiumsfremstillingen skulle brydes i Ghana, hvorved der blev skabt nye arbejdsmuligheder for lokalbefolkningen. Men det ville tage længere tid at anlægge minerne end at bygge selve dæmningen. Det var derfor vigtigt at sikre sig aftagere af den producerede elektricitet. Derfor blev der sideløbende med dæmningsbyggeriet anlagt et smelteværk, der kunne anvende kraften til fremstilling af aluminium af importeret alumina.



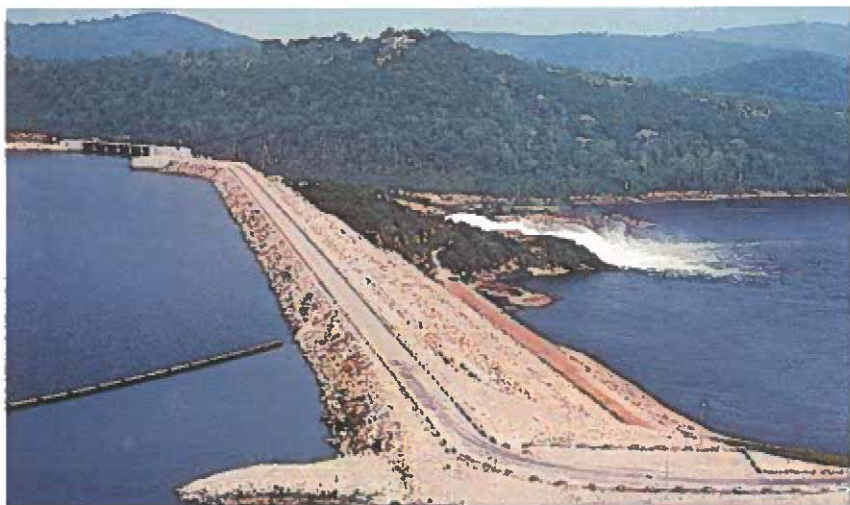
De 6 turbinerør fra kraftværket ved Voltadæmningen.

Verdensbanken undersøgte i 1960 projektets muligheder og tilbød samme år at yde lån, ligesom man anbefalede projektet til flere regeringer.

Samtidig var dannet et firma, VALCO (Volta Aluminium Company) med Kaiser Aluminium og Chemical Corporation i spidsen. Den ghanesiske regering forhandlede nu med firmaet om en kontrakt på levering af kraft til et aluminiumsmelteværk i Tema. Regeringen lagde megen vægt på projektet som udtryk for udvikling, men hvis der ikke blev indgået en overenskomst, ville der ikke blive bygget nogen dæmning. Der blev sluttet en kontrakt på 30 år med VALCO.

The Volta River Project er et såkaldt mangesidet projekt. Til at organisere gennemførelsen oprettedes en Volta River Authority efter amerikansk model.

Dæmningen ved Akosombo blev opført i årene 1962-65. Den er 80 m over flodens niveau og 730 m lang. Den er bygget af løse blokke med en central kerne af ler og sand, der hindrer gennemsivning af vand. Kraftværket har 6 generatorer med en samlet effekt på 850.000 kilowatt.



Voltadæmningen med den opstemmede sø til venstre.

Bag dæmningen blev dannet en sø på 8000 kvadratkilometer, hvilket medførte, at de cirka 80.000 mennesker, som boede i dette område, måtte flyttes. Søen ville skabe mulighed for transportforbindelser med en række samfund i Ghana, som hidtil havde været underforsynet, således at fragttransport mellem Nord- og Sydghana kunne foregå ad søvejen. Søen kunne også danne basis for fiskeri, og det er gået langt hurtigere, end man havde forestillet sig. Fiskene har formeret sig flittigt i det store nye bassin, og der foregår i dag et stort fiskeri. Fisk er ghanesernes vigtigste proteinkilde, og da den lokale produktion ikke kan dække forbruget, må man importere. Endelig kan søen udnyttes rekreativt og til turisme. Et uventet minus er, at søen kan blive klækkested for insekter og organismer, der spreder sygdomme.

Dæmningen kan også danne basis for kunstvandingsanlæg, især for områderne på den tørre Accra-slette syd for dæmningen, hvor der så kunne dyrkes ris, hvorved man ville spare valuta til import.

Foruden at levere elektricitet til aluminiumsudsmeltning skal anlægget levere strøm til Ghanas byer, industri og minedrift. En højspændingsledning blev anlagt i den "gyldne" trekant mellem Accra, Kumasi og Takoradi, hvorved også alle betydelige miner kunne forsynes. Herved spares valuta til køb af olie og kul til de gamle elværker.



Træer oversvømmet ved den kunstige Volta søs dannelse.

Totalforbruget er imidlertid meget lavt. Den samlede efterspørgsel fra alle disse foretagender og husholdninger overstiger ikke 20 % af den energi, der kan leveres af kraftværket ved dæmningen, så kapaciteten er langt fra udnyttet.

I 1972 åbnedes en stærkstrømsledning til Togo, og videre til Dahomey. Herved kan Ghana sælge energi for fremmed valuta, men også efterspørgslen i disse to små og fattige afrikanske lande er lille.

I den oprindelige plan havde Kitson også foreslået en mindre dæmning tværs over Black Volta ved Bui i Brong-Ahafo. Her skulle kunne produceres en energimængde på cirka 85000 kilowatt. I forbindelse med bygningen af Akosombo-dæmningen gjorde man forberedelser ved Bui, men denne plan blev senere opgivet.

Bygning af dæmningen, kraftværket og eldistributionssystemet kostede cirka 1400 millioner kroner, svarende til Ghanas nationalprodukt for 1 år. 60 % af disse udgifter skulle betales i fremmed valuta. Den ghanesiske regering skulle investere cirka 50 %, og resten blev lånt i udlandet med tilbagebetaling over 25 år. Den internationale bank for genopbygning og udvikling udlånte 330 millioner kroner. USA's Agency for International Development 200 millioner kroner. USA's Import-Export Bank 70 millioner kroner. Den engelske Fond for Eksportgarantier lånte 100 millioner kroner. Hele anlægget skulle således betales af ghaneserne.

Dæmningen blev opført, og kraftværket blev officielt indviet den 22. januar 1966 - et år tidligere end oprindeligt plantaget. Samtidig havde VALCO opført sit store smelteværk i Tema, den nye havn, som var blevet påbegyndt, så snart planerne for Volta projektet var vedtaget. Tema ligger cirka 25 km øst for Accra. Indtil 1956 var der ikke nogen havn her, så varer måtte omlades fra skibe ankeret op ud for den åbne strand til små både, som bragte dem gennem brændingen.

Volta River Authority har ansvaret for driften af kraftværket, salget af strøm og betaling af afgifter til regeringen som kompensation for anlægsudgifterne. I de 25 år, der går inden de udenlandske lån skal være tilbagebetalt, vil der komme en renteudgift på cirka 400 millioner kroner. Forlænges lånene, bliver udgiften endnu større og spørgsmålet er nu om indtjeningen ved salg af strøm kan dække alle disse udgifter?

VALCO fik en 30 års kontrakt på levering af strøm til faste priser, der faktisk kun dækker fremstillingsudgiften og er blandt de laveste i verden pr. kilowatt-time. Den pris, VALCO betaler, er flere gange mindre end den pris, andre forbrugere i Ghana må betale for strøm.

VALCO fik toldfrihed for alle produkter til bygningen af aluminiumsmelteværket og til dets drift i 30 år.

VALCO fik toldfrihed for import af alumina og eksport af aluminium i 30 år.

VALCO fik særlige skattebegunstigelser for selskabet og dets ansatte i lange perioder.

VALCO skal også efter de første 30 år have strøm til særlige priser.

Uden kontrakten med VALCO var der ikke blevet bygget nogen dæmning.

Ideen med projektet var, at der lokalt skulle brydes bauxit, som skulle omdannes til aluminium ved hjælp af elektriciteten fra kraftværket.

Smelteværket blev bygget, for at produktionen kunne komme i gang, så snart kraftværket kunne levere strøm. Anlægsarbejderne begyndte 1963 og smelteren kom i funktion 1966. Alumina bliver importeret, især fra Jamaica.

I 1973 diskuteres stadig af hvem og hvordan de lokale bauxitforekomster kan udnyttes. Smelteværket bruger stadig kun importeret alumina.

Det er ikke dyrt at anlægge en mine med åbent brud, men transportanlæggene vil blive dyre, fordi de eksisterende jernbanelinier skal udbygges, hvis de skal kunne bære de tunge transporter.

Anlægget, der skal omdanne bauxiten til alumina, er meget dyrt at bygge. For at kunne drives økonomisk skal det være stort. Det mindst mulige anlæg vil kunne producere dobbelt så meget alumina, som smelteværket i Tema nu importerer. Dette skulle så udvides, eller et nyt skulle bygges. Den ghanesiske regering har forsøgt at gøre Kaiser såvel som japanske firmaer interesseret. Men efterspørgslen af aluminium er begrænset, og der foreligger endnu ingen afgørelse om udnyttelsen.

Der er kun få mennesker beskæftiget på smelteværket, den store beskæftigelse ligger ved brydning og transport, og den store fortjeneste ligger i at kunne udføre alle processerne på et sted. Den store valutafor-tjeneste ligger i at eksportere færdigvarer - ikke ved at have en fremmed økonomisk enhed, der kun køber elektricitet.

Den ghanesiske skatteborger betaler Volta projektet. VALCO får billig strøm. Ghana har en stor energireserve og stoltheden over at have gennemført et meget kompliceret projekt.

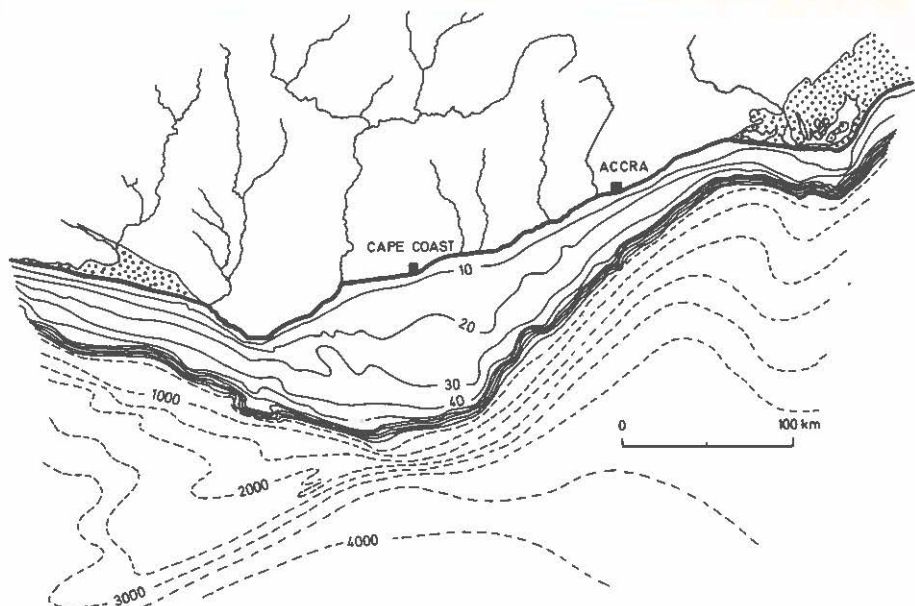
H. J.

Olie

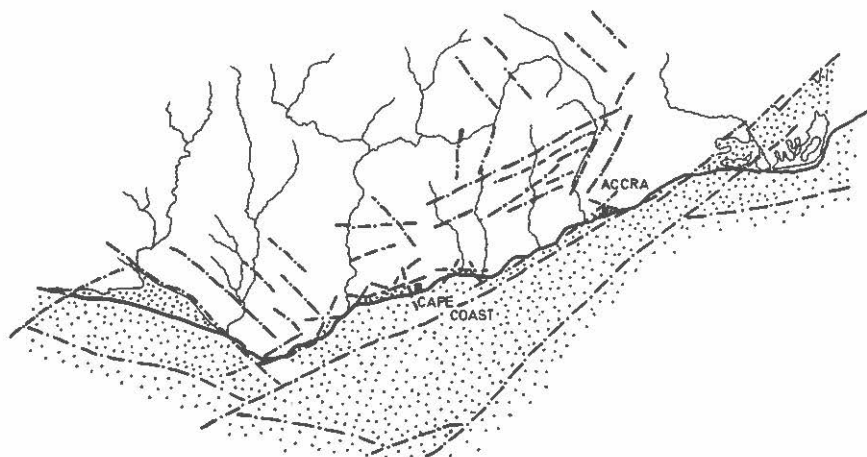
Selv om den store Volta-dæmning i nogen grad kan siges at have løst Ghanas energiproblemer - i hvert fald foreløbig - vil landet stadig være henvist til at importere olie og benzin til biler, tog og skibe for at kunne klare sit transportbehov. En egen produktion af olie ville derfor være af stor betydning. Spørgsmålet om, hvorvidt Ghana overhovedet kan have nogen chance for at komme med i rækken af olieproducerende lande, ville for blot 10 år siden af de fleste være blevet besvaret negativt. Olie er knyttet til aflejringer af forholdsvis ung geologisk alder - yngre end cirka 350 millioner år. Ghanas undergrund består så helt overvejende af grundfjeld - hvor oliemuligheder er udelukkede - samt Volta sandstenen, hvis høje geologiske alder ikke virker umiddelbart lovende. Kun i Volta deltaet og i vest op mod grænsen til Elfenbenskysten findes mindre områder med unge havaflejringer, hvor man kunne forvente at finde olie. I begge disse områder bores der da også først i 60'erne, men uden resultat. Det var under Nkrumah-styret, og borerne udførtes af rumænske eksperter.

Allerede så tidligt som i 1895 - endnu før olie spillede nogen rolle i verdensøkonomien - var Ghana i søgelyset. I nogle skifre i Sekondi sedimenterne fra Karbontiden opdagedes udsivninger af olie. Det førte til dannelsen af "West African Mahogany and Petroleum Compagny", der foretog yderligere undersøgelser. I området cirka 60 km vest for Axim lykkedes det at få samlet to tønder olie, der sendtes til Liverpool og solgtes for 70 sh. pr. ton. Fundet stimulerede yderligere interessen, og der dannedes et nyt selskab - West African Oil Syndicate, som fik koncessioner i to områder. Geologer, der sendtes ud, fandt store oliepletter på stranden og i lagunen samt skifre, hvor olien piblede ud. Nu skulle der sættes ind med borer, og udstyr blev bragt til området. Desværre var resultaterne så skuffende, at al yderligere aktivitet snart efter indstilledes.

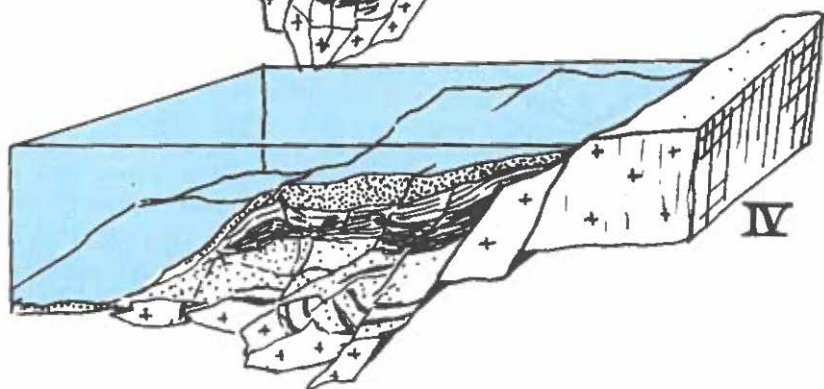
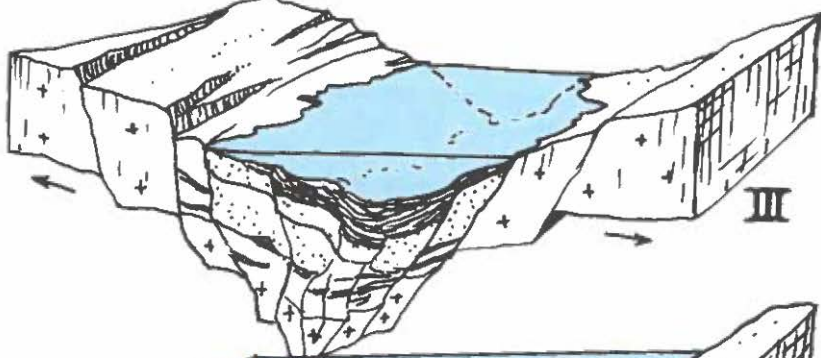
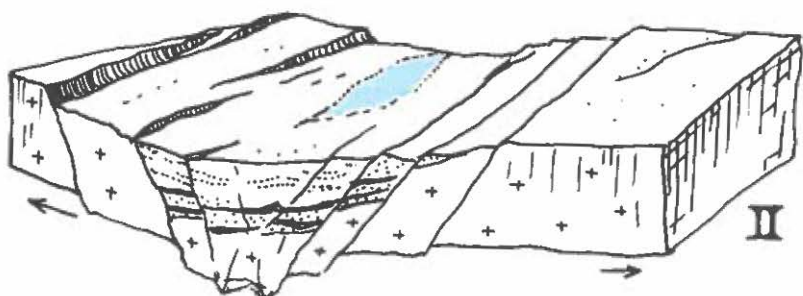
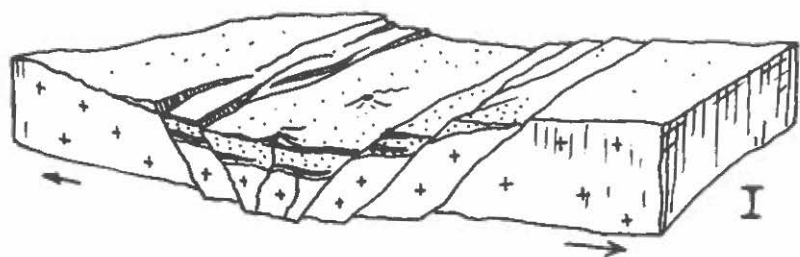
I de senere år har opmærksomheden især været rettet mod den smalle strimmel kontinental-shelf langs kysten, det vil sige det relativt fladvandede område ud til kontinentalskråningen, hvor havbunden pludselig falder ned mod de oceaniske dybder på flere tusinde meter. Kontinentalshelven ud for Ghana er smal, fra 25-50 km i øst og vest til noget over 100 km ud for Cape Coast. Den geologiske opbygning af kontinentalshelven har man, i lys af teorierne om oceanbundsspredning og kontinentaldrift, i de senere år fået større forståelse af. Endnu inden det afrikanske og det sydamerikanske kontinent splittedes, dannedes der, hvor vi i dag finder kystlinien, en gravsænkingszone svarende til de østafrikanske gravsænkninger. De aflange sænkingsblokke dannede aflejringsstrug, der opfyldtes med tykke masser af sediment. Dette må have fundet sted i Jura- og Kridtperioderne. Umiddelbart før kontinenterne splittedes, har situationen sandsynligvis været noget lignende den, vi i dag har i egnen omkring det Røde Hav.



Dybdeforholdene i havet ud for Ghanas kyst. Med fuldt optrukne kurver (10 favne kurveinterval) ses den skarpt begrænsede kontinentshelf. Med stiplede kurver (kurveinterval 500 m) angives faldet ned mod de oceane dybder. Med prikker er angivet Kridt-Tertiær sedimenter på land.



Skitse visende de geologiske forhold i det sydlige Ghana og i havet ud for kysten (sammenlign dybdekortet). De punkterede linier angiver større forkastninger. Med prikker er angivet sedimenter på land såvel som i havet, sådan som de kendes fra borer og geofysiske undersøgelser. Uden signatur på land er grundfjeld. Bemærk at de to sæt forkastninger stort set er parallelle med kystforløbet.



Havaflejringer fra den yngste del af Kridttiden forekommer i de to nævnte sedimentområder ved grænsen til Elfenbenskysten og i Volta deltaet.

Man må forestille sig, at aflejringerne fortsætter ud i shelfområdet, afgrænset mod grundfjeldet af forkastninger, der blev dannet i forbindelse med gravsænkningen, da oceanet sluttelig åbnedes. Figurerne overfor viser en række stadier i denne udvikling.

De store internationale olieselskaber har da også i forbindelse med den almene interesse for kontinentalshelf-områderne rettet opmærksomheden på havet uden for Ghanas territorium og søgt om tilladelse til at søge efter olie. Ghanas regering har valgt den almindelige fremgangsmåde, at opdele havområdet i en række passende sektorer, indenfor hvilke de interesserede selskaber har kunnet få undersøgelsesrettigheder. Der har længe været "udsolgt", og indtil nu har syv selskaber forsøgt lykken.

Og med hvilke resultater? Ja, her som andre steder, hvor olieinteresserne spiller ind, er oplysningerne begrænsede til sparsomme pressemeddelelser, og data af egentlig geologisk værdi er selskabernes hemmeligheder. Aviserne har fortalt om ialt et dusin borer og om omfattende geofysiske undersøgelser. Olien er der, idet en boring har givet resultat, omend ikke nok til at igangsætte en produktion.

Det er endvidere sivet ud, at shelf-området er opbygget som et kompliceret system af forkastningsblokke - og at der, som man også skulle vente, hertil har været knyttet vulkansk virksomhed. Lidt mere overraskende - men stadig i overensstemmelse med teorien - meddeles det, at der i shelfen gemmer sig tykke Kridttidssedimenter, afsat på land. Som de fleste kontinentale sedimenter er der her tale om røde sandsten og skifre. Som følge af forkastningsblokkenes forskellige højder er den samlede sedimentmasse af højst varierende tykkelse. Nogle steder når boret ned til grundfjeldet allerede i cirka 1000 m dybde, andre steder er boret standset i mere end 4000 m dybde uden at have nået grundfjeld. De komplicerede strukturelle forhold vil således vanskeliggøre den videre olieeftersøgning, men de tyder på den anden side også på, at der virkelig er mulighed for at finde produktive olie-"lommer".

Fire udviklingsstadier ved adskillelsen af det afrikanske og det sydamerikanske kontinent. I og II repræsenterer gravsænkninger svarende til de østafrikanske riftdale. Gravsænkningerne fyldes dels med vulkansk materiale dels med sedimenter stammende fra nedbrydningen af det omkringliggende land. III repræsenterer stadiet svarende til Rødehavet i dag. Sedimentfyldningen fortsætter, men nu med havaflejringer. IV svarer til forholdene ved Ghanas kyst i dag. Den ene halvdel af gravsænkningen med dens sedimenter udgør kontinentshelfen. Det ses hvordan sedimenterne på kontinentshelfen er brudt op i en lang række blokke, der er forskudt i forhold til hinanden.

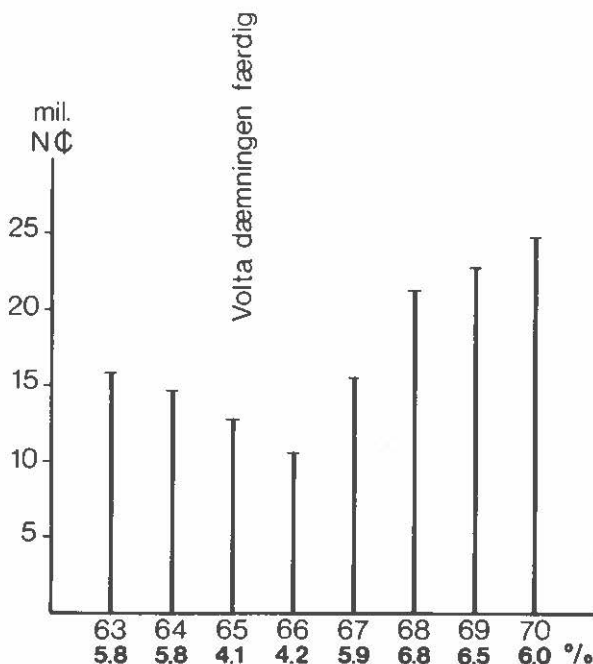
I den seneste tid er to endnu uopdyrkede områder inddraget i undersøgelserne. Det drejer sig om de yderste shelf-områder, hvor havdybderne hidtil har været for store til at foretage borer, men hvor disse tekniske problemer nu er overvundet. Det andet interesseområde er Volta sandstenen på land i det centrale Ghana. Det skyldes, at det har vist sig, at også sedimentet af høj geologisk alder under visse betingelser kan være olieproducerende.

Selv om Ghana næppe kan blive storproducent af olie, som for eksempel Nigeria er blevet det, kan det dog næppe betvivles, at selv en mindre produktion vil være af stor betydning for landets økonomiske udvikling. Med de stærkt stigende priser på verdensmarkedet vil den i dag nødvendige olieimport vokse til et omfattende valutaproblem for Ghana som for andre ikke-olieproducerende u-lande.

E.B.

OLIEIMPORT

Figuren viser Ghanas totale udgifter til import af olie fra 1963-70. (1 N¢ = 5,40 kr). Tallene under årstallene angiver olieimportens andel af den samlede importværdi af varer.



Det ses, at der er en mindre nedgang i årene før Voltadæmningens fuldførelse. Allerede året efter ligger olieimporten på samme niveau som før. Olie blev anvendt til drift af mange små elektricitetsværker, som nu blev overflødige. Men størstedelen af olien blev brugt i transportsektoren, og her har behovet været stadig stigende.

Oliekrisen i slutningen af 1973 har ramt Ghana hårdt. Ghana havde udvist den israelske ambassadør - som de fleste andre afrikanske lande - og anses som venlig overfor den arabiske politik. De store internationale oliefirmaer nedsatte imidlertid leverancerne til Ghana for at føre den til lande, der var ramt af de arabiske landes olieboycot. De stærkt stigende oliepriser vil blive en alvorlig belastning på landets importbudget, hvor andre vigtige ting til landets opbygning nu af økonomiske grunde ikke kan købes. Det er Ghanas fattigste del, Nord-Ghana, der rammes hårdest. Hertil er transporterne over land længst og dyrest. Varerne vil nu blive endnu dyrere her, samtidig med at det vil blive dyrere at få transporteret de få produkter, man har i overskud, til Syd-Ghana, fortjenesten vil derfor også blive mindre. De mange bønder her har kun haft få produkter at sælge og derfor kun rådnet over meget få penge til de ting, de skulle købe. Et af deres vigtigste behov er petroleum til lamper. Her er ingen strøm fra Voltadæmningen, og natten varer 12 timer året rundt. Petroleumspriserne er her steget 3, 4 og 5 gange. Så mange penge har folk slet ikke, hvis de overhovedet kunne få del i petroleumsrationerne. Den lille del af den moderne verdens goder de havde fået adgang til, lys i deres boliger, er pludselig blevet næsten en umulighed.

H.J.

Havne - jernbaner

Det var forbundet med meget store besværligheder at skaffe materiel frem, da den første mine skulle omlægges til industriel drift. Der var ingen havne. Skibe ankrede op på reden og omladede i små både, der kunne sejle igennem brændingen til den åbne strand. Dernæst skulle materiellet bæres ad stier gennem regnskoven til minefelterne. Maskiner skulle leveres i så små enkeltd dele, at de kunne bæres. Man sendte ofte dobbelt af alt maskineri for at være sikker på at have et helt eksemplar, når maskinerne blev opstillet. Meget gik tabt, når brændingsbådene kæntrrede, eller det forsvandt under de lange transporter gennem skoven.

Borttransporten af guldet var ikke noget problem, da det ikke fyldte ret meget.

Det er overordentligt vanskeligt at anlægge havne i Ghana. Kysten, der for det meste består af sand, og den stærke brænding er skyld i dette. Kun hvor den faste klippe går helt ud til havet og kan tjene som fundament for moler, kan der bygges havne. Det skete ved Takoradi, 12 km vest for Sekondi, i 1928, og hermed var den ene transportvanskelighed - de besværlige omladninger - elimineret. Takoradi blev udskibningshavn for kakao, tømmer og mineprodukter (mangan, bauxit) - først i 1956 fik Accra sin havn ved Tema.

I 1898 begyndte man at anlægge en jernbane fra Sekondi mod Tarkwa. De 60 km var klar til brug i 1901, og i 1903 var der jernbane helt til Kumasi over Obuasi. I 1911 byggedes en sidelinie til Prestea. I 1910 begyndte man at anlægge en jernbane mod nord fra Accra, men den nåede først frem til Kumasi i 1923 - denne linie kunne betjene guldminerne i Konongo. Der byggedes en sidelinie til diamantminen i Akwatia. Bauxitlejerne i Awaso blev ved en sidelinie forbundet med Sekondi-Kumasi-linien i 1944. Jernbanenettet blev færdigt med en forbindelseslinie fra Akwatia til Tarkwa i 1950'erne.

H. J.



"Mammy lorries" er det vigtigste transportmiddel i Ghana. De er ofte forsynet med bibelske eller ordsproglignende citater.

Hvem ejer mineralerne

Traditionelt var ejendomsretten til jord knyttet til den folkegruppe, der boede i et bestemt område. Der var ingen individuel ejendomsret. Jorden tilhørte forfædrene, og de nulevende administrerede den gennem høvdingene. Hver enkelt havde ret til at dyrke så meget, han havde brug for. Da det var selvforsyningslandbrug, var det begrænset, hvor stort et areal hver familie lagde beslag på, og fordi det var et flyttemarksbrug skiftedes arealerne med korte mellemrum. De samme forhold gjaldt udnyttelsen af andre ressourcer, som jagt, indsamling af snegle og vildtvoksende planter og udnyttelse af mineraler. Den tidlige, primitive guldgravning blev udført på grundlag af tilladelser fra høvdingene, som fik symbolske gaver og afgifter herfor.

Da minedrift i moderne forstand begyndte omkring århundredskiftet, skete det efter samme principper. Den engelske koloniadministration havde ikke blandet sig i de traditionelle ejendomsforhold - tværtimod. Da den lokale befolkning til fulde kunne efterkomme efterspørgslen af kolonivarer (guld, indigo, kakao), var det den engelske koloniregerings politik - på baggrund af et kraftigt fremsat ønske fra den afrikanske befolkning - ikke at tillade nogen europæisk udnyttelse af jorden til dyrkning. Da europæiske mineselskaber ønskede koncessioner, blev det støttet af koloniadministrationen. For de afrikanske høvdinge betød det ikke indskrænkning i deres hidtidige udnyttelse af ressourcerne, de kunne fortsat dyrke de arealer, hvortil der var givet koncessioner, og blev der anlagt en mine, optog den kun et begrænset areal. Høvdingene fik deres traditionelle afgifter, og kolonimagten fik deres. Efter selvstændigheden fortsatte dette mønster - nu fik den ghanesiske regering afgifterne i stedet for englænderne, men nu er der opstået en konflikt mellem de lokale høvdinge ved minefelterne og centralregeringen i Accra. Høvdingene ønskede en større andel af afgifterne til udvikling af den lokale befolknings levestandard. Centralregeringen ønskede at opretholde systemet og bruge midlerne til udvikling overalt i landet. Striden var og er særlig stærk omkring guldminerne i Obuasi, som er de eneste, der i dag giver udbytte af betydning. Striden står om, hvorvidt alle afgifter skal betales til adansierne, som bor der. Forholdet kompliceres af, at adansierne er nært knyttet til ashantierne og dermed underlagt ashanti-høvdingens myndighed, således at han, der er den øverste myndighed kan bestemme, hvem der skal udnytte jorden i adansiernes område. Ashantierne ønsker derfor deres del af afgifterne. Og centralregeringen kan også bruge dem. I 1962 gennemførte regeringen en lov, så den alene kunne bestemme over mineralernes udnyttelse.

Mineselskaberne var oprindeligt privatejede og næsten udelukkende udenlandske. Ved selvstændigheden var der 7 selskaber, der udvandt guld,

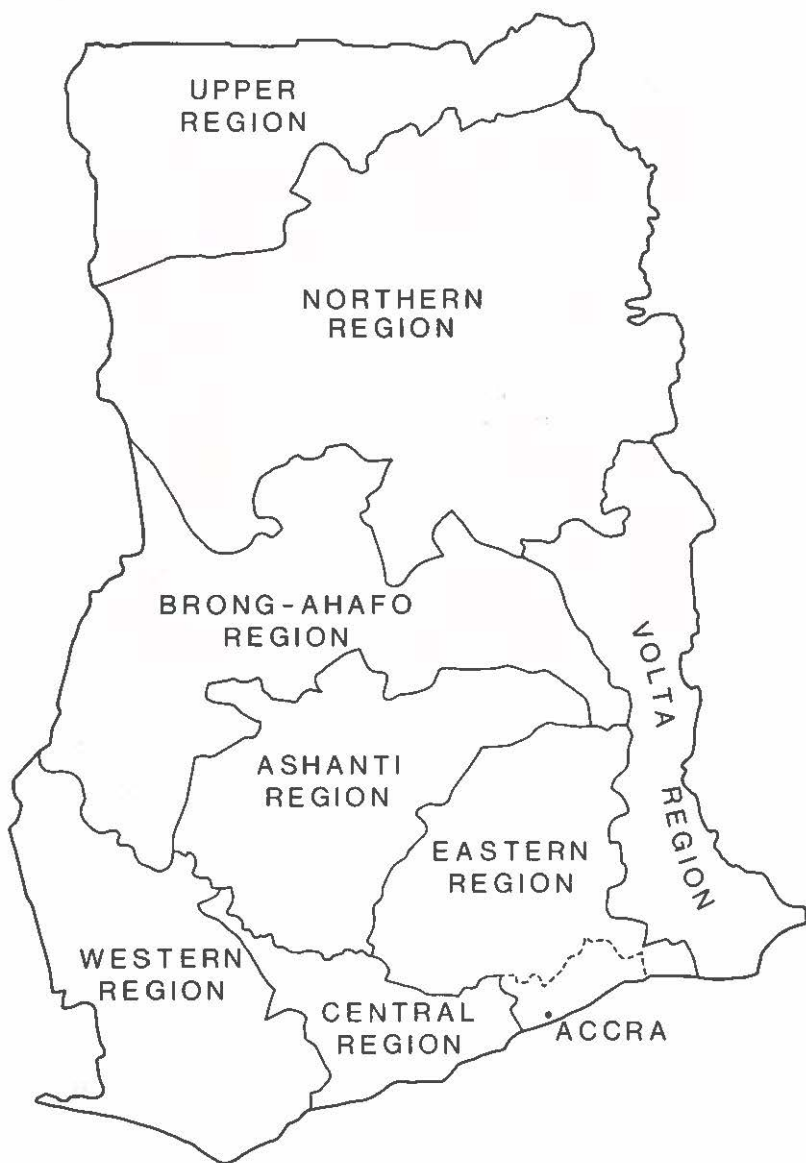
i 1963 var 5 overtaget af staten, og kort efter var der kun et privat mineselskab. De fleste miner var tømte, der var kun kendte forekomster med så ringe guldindhold, at brydning ikke kunne betale sig. Staten overtog minerne dels for at holde beskæftigelsen oppe, dels for at sikre den fremmede valuta, produktionen indbragte.

Siden er nogle af minerne lukket. Intensive geologiske undersøgelser havde ikke givet større resultater. Den fremmede valuta var dyrt indtjent, idet der var udgifter til maskiner, olie og fremmede eksperter. Endelig kom en stor del af arbejderne fra andre afrikanske stater, og de kunne derfor udvises.

Kun Obuasi - verdens rigeste kvadratkilometer - var stadig i ordets egentlige forstand en guldgrube, som ejedes af engelske aktionærer. I 1968 blev en stor del af disse aktier overtaget af LONRHO, et multinationalt firma der arbejder i mange afrikanske lande. Ved overtagelsen havde firmaet ladet den ghanesiske regering købe 20 % af aktierne. I 1972 optog regeringen forhandlinger med en lang række firmaer blandt andet ASHANTI GOLDFIELDS (Obuasi), CAST (diamantmine), MANGAN-mineselskabet foruden en række firmaer i tømmerbranchen. Regeringen ønskede at overtage 55 % af aktierne (mod kompensation) i alle de store selskaber, der udnyttede Ghanas naturrigdomme. Da forslaget mødte modstand, gennemførtes det i 1972 ved lov. Firmaernes hovedkontor skulle placeres i Accra. Den ghanesiske regering skulle have flertal i firmaernes bestyrelse, men ville ikke blande sig i den tekniske ledelse. Overtagelsen skulle betales gennem en særlig afgift på ikke over 6 % årligt af firmaernes produktion. Regeringen ville overtage sin andel på basis af firmaernes bogførte værdier, der var opgjort i forbindelse med de hidtidige skatter. (Mineselskaberne havde ikke under forhandlingerne villet acceptere det forhold, idet de anførte, at værdierne var større).

Regeringens indgreb har vakt en forståelig diskussion. Det engelske, økonomiske tidsskrift "West Africa" skriver: "Man må stille følgende spørgsmål: Kan LONRHO's overtagelse af afrikanske mineselskaber forsvares? I så fald kan også berettigelsen af regeringens overtagelse forsvares, for den har dog en meget nærmere interesse i lokale selskabers udvikling. At skabe nye foretagender er en værdifuld ting, at overtage eksisterende foretagender kræver et bedre forsvar end det, LONRHO hidtil har været i stand til at give.

H. J.



Perler



Perler indgår ofte som en vigtig del af en høvdinges kostbarheder. Perler spiller en stor rolle i forbindelse med det udstyr mange piger skal bære under forskellige fester og religiøse ceremonier. Mange bliver begravet iklædt deres perler - og perler kan selvfølgelig bruges blot som smykker.

Da de første europæere kom til Vestafrika fik de tilbudt perler til købs. Det var blå glasperler. I en gammel beretning fra romernes erobring af England noteres, at romerne medbragte sorte slaver, og at disse bar perler. I mange år hældede man til den teori, at de gamle perler skulle være af fønisk oprindelse. Der er ingen tvivl om, at perler kan være bragt til Vestafrika over Sahara dengang. Man har kendskab til en omfattende guldhandel fra den tid.

De gamle blå glasperler blev hurtigt meget sjældne og erstattet af store mængder importerede glasperler især af venetiansk oprindelse, og som blev en vigtig handelsvare. Perlerne forefandt efterhånden i alle mulige farver og med alle mulige mønstre. I dag laver afrikanske glasmagere selv perler, men der importeres stadig glasperler. Nogle af dem eksporteres igen og sælges som gamle perler i europæiske antikvitetsbutikker. Andre perler laves af sten eller laterit. De drejes runde og poleres ved at slibe dem mod fugtede sten.

Der er stadigvæk respekt om de gamle perler. De er kostbarheder i høvdingenes skatkamre, og der er høj pris på dem. Der er mange folkelige historier om deres dannelse. At de skulle dannes i forbindelse med tordenvejr, at de skulle vokse og kunne graves op ad jorden eller være af hel overnaturlig oprindelse. Under krige gemte man ofte sine kostbarheder ved at grave dem ned, og tabte man krigen eller glemte stedet, forblev skatten i jorden. Sådanne skatte findes stadig. Ved heftige regnskyl kan gamle begravelsespladser blive vasket ud og derfra kan man efter regnen finde perlerne liggende på jorden.

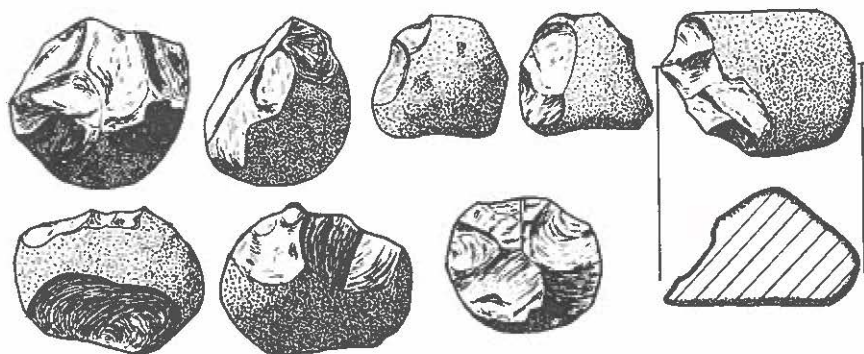
I nyeste tid har geologer i Ghana fundet ud af, at de gamle blå glasperler var et biprodukt ved tidlig udsmeltning af jern fra laterit, hvor der dannedes glas i slaggeresten. Da europæerne begyndte at indføre jern, holdt en stor del af den lokale jernudsmeltning op, og det forklarer at denne type forsvandt fra markedet.

Perler er således et spændende stykke kulturhistorie. Deres ceremonielle betydning, deres vidnesbyrd om gamle handelsforbindelser - og så er de smukke. Det er ikke mærkeligt, at mange i dag køber dem til smykker - selv i København sælges de efter vægt som på markedet i Accra.

H. J.

NOGLE FÅ ÅRSTAL FRA GHANAS HISTORIE.

1.000.000	Det er den almindelige opfattelse, at mennesket har udviklet sig i Afrika. I Østafrika har man de fleste fund af knogler fra de ældste mennesketyper. I Vestafrika er betingelserne for bevarelse af knoglemateriale, selv i en kort årrække, meget dårlige. De sure jorder og det varme klima virker hastigt nedbrydende på knogler og iøvrigt alt organisk materiale. Det gør livet svært for arkæologer ikke mindst, når de skal foretage aldersbestemmelser.
700.000	Syd for Tamale ved Voltafloden er der gjort fund af stenredskaber - runde sten der er svagt tilhugne på den ene side. Flere forskellige fund er gjort i forbindelse med hævede flodterrasser, der af geologisk vej er dateret til henholdsvis Günz og Eem. Fundene henføres til to kulturperioder, dels Pre Chellean og dels Acheulean.
70.000	



Stenredskaber fra flodterrasse syd for Tamale - henføres til Pre-Chellean (Günz).

- De første mennesker har ganske tydeligt holdt til på savannen. Skovregionen har budt på så svære vilkår, at de med den teknik de besad ikke kunne klare sig her. På de tidspunkter, hvor der på nordlige breddegrader var istider, har der i Afrika været pluvialtider - regntider. I disse perioder er skoven rykket længere mod nord, og menneskene har trukket sig længere op mod Sahara, væk fra det nuværende Ghana. De næste spor af mennesker er cirka 30.000 år gamle - den såkaldte Sangoanske kultur. De har sandsynligvis kendt til brug af ild og har haft lange kileformede stenredskaber, der sat på et skaft har været velegnet til at grave rødder op med. Det er også langs Voltafloden, man finder spor af disse mennesker.
- 30.000
- 10.000 Dateret til omkring år 10.000 findes i huler en lang række små redskaber - mikroliter, nogle brugt som pilespidser andre som knivsblade.
- 3.000 Da Sahara begynder at udtørre for cirka 5.000 år siden blev nomaderne nødt til at søge sydpå. De bringer husdyr til Ghana. Det er uklart, hvorvidt man i Vestafrika selv har fundet på at holde dyr og dyrke planter. Visse botaniske og sproglige indicier kunne tyde på, at man selv har fundet på at dyrke visse rissorter og måske yams. På det tidspunkt, man har de store kulturer i Mellemøsten og Nildalen, er det øjensynligt kun en ringe påvirkning, der når Vestafrika. Disse kulturer har i høj grad været selvforsynende og har haft ringe spredning vestpå. Ørkenen er også blevet sværere at nå over. Derfor oplever man det ejendommelige, at der ingen bronzealder findes i Vestafrika.

- 300 Man går lige fra stenalder til jernalder. Kendskabet til jernudvin-
 ding kan stamme fra fœnikierne. Betingelserne for jernudvinding var
 0 gode - man kunne bruge lateriten.
- Arkæologiske vidnesbyrd må alene give alle oplysninger frem til
 1000 cirka år 1000 efter Kristus. På det tidspunkt får man de første
 skriftlige beretninger fra arabiske rejsende. Det var på det tids-
 punkt de store afrikanske kongeriger Ghana (som den nye stat Gha-
 na tog navn efter i 1957), Mali og Songhay blomstrede lige syd for
 1400 Sahara. Indenfor det nuværende Ghana kommer de første større
 statsdannelser i det 15. og 16. århundrede med Mamprusi og Da-
 gomba i den nordøstlige del. Det er også på dette tidspunkt, der
 sker store forskydninger i befolkningsgrupperne frem til den forde-
 ling vi kender i dag. Akan talende folk trænger ned fra nord,
 Ga-adangbe kommer fra øst og slår sig ned på Accrasletten. Ewe kom-
 mer også fra øst og slår sig ned i den nuværende Voltaregion. Dis-
 se folk trænger frem samtidig med europæerne, hvis ankomst virker
 yderligere tiltrækkende.
- 1471 Ved man med sikkerhed at portugiserne nåede Cape Three Points.
 1482 Portugiserne begynder at bygge Elmina Castle.
 1550 Englænderne udsender ekspeditioner til Guinea.
 1637 Hollænderne erobrer Elmina.
 1650 Svenskerne bygger fort ved Cape Coast.
 1658 Fortet ved Cape Coast erobres af danskerne.
 1659 Danskerne mister Cape Coast.
 1660 Danskerne bygger eget fort ved Cape Coast, Frederiksborg.
 1662 Danskerne begynder at bygge Christiansborg ved Accra.
 1695 Osei Tutu vælges til høvding af Ashanti. Ashanti bliver en stærk
 samlet nation.
 1712 Osei Tutu dør.
 1736 Danskerne anlægger fortet Fredensborg ved Ningo.
 1782 Danskerne bygger fortet Kongenstein ved Ada ved Voltaflodens
 munding.
 1783 Danskerne bygger fortet Prindsenstein ved Keta.
 1803 Danskerne indfører forbud mod slavehandel.
 1806 Ashanti støder under sin ekspansion sammen med englænderne ved
 kysten. Også sammenstød med danskerne.

- 1824 Ashantis fremstød standses ved slaget ved Dodowa på Accrasletten.
- 1850 Danskerne sælger deres forter til englænderne.
- 1868 Fanti Conføderationen (Central Region).
- 1872 Hollænderne sælger deres forter til englænderne.
- 1874 Englænderne indtager og afbrænder Kumasi.
- 1884 Berlin konferencen. Europæerne aftaler Vestafrikas deling.
- 1887 Første afrikaner fra Guldkysten får juridisk embedseksamen.
- 1890 Første kakaoeksport - 90 pund.
- 1896 Englænderne fører høvdingen af Ashanti Prempe I i eksil på Seyshellerne.
- 1897 Aborigines Rights Protection Society dannes.
- 1898 Englænderne overtager formelt styret over hele det område, der benævnes Guldkysten.
- 1911 Guldkysten - verdens største kakaoeksportør med 40.000 tons.
- 1924 Prempe I kommer tilbage fra sit eksil.
- 1927 Achimota College grundlægges.
- 1938 J B Danquah organiserer Gold Coast Youth Conference.
- 1947 J B Danquah opretter partiet United Gold Coast Convention.
- 1948 Christiansborg demonstrationer.
- 1948 Kwame Nkrumah danner partiet Convention Peoples Party (CPP).
- 1949 University College of Gold Coast oprettes.
- 1951 Valg til lokal regering, CPP vinder stort.
- 1953 Etablering af en forfatning der giver indre selvstyre.
- 1957 6. marts Guldkysten bliver selvstændig med navnet Ghana.
- 1960 Ghana bliver republik med Nkrumah som præsident.
- 1966 Nkrumahs regering styrtes ved militærkup.
- 1969 Ny forfatning vedtages ved folkeafstemning, og Kofi Busia vælges til statsminister.
- 1972 Militæret styrter ved kup regeringen.
- 1972 Kwame Nkrumah dør i eksil, men bliver begravet i Ghana under store højtideligheder.

H.J.

LITTERATUR:

- Ahn, P.M.: West African Soils (Oxford University Press 1969).
- Birmingham, W. m.fl.: A Study of Contemporary Ghana, bind 1: The Economy of Ghana (George Allan & Unwin 1967).
- Bygd. 1972 nr 1. Særnummer om Ghana.
- Church, R.J.Harrison: West Africa (Longmans).
- Davies, Oliver: West Africa before the Europeans (Methuen 1967).
- Dickson, K.B.: A Historical Geography of Ghana (Cambridge University Press 1969).
- Dickson, K.B. & Benneh, Geoge: A New Geography of Ghana (Longman 1970).
- Economic Survey 1969: Central Bureau of Statistics, Accra.
- Fage, J.D.: A History of West Africa (Cambridge University Press 1969).
- Furon, R.: The geology of Africa (Oliver og Boyd, London 1963).
- Haughton, S.W.: The stratigraphic history of Africa south of the Sahara (Oliver og Boyd, London 1963).
- Jeppesen, Henrik: Ghana. I HF Geografi (Gyldendal).
- Manshard, Walther: Die Geographischen Grundlagen der Wirtschaft Ghanas (Franz Steiner 1961).
- McCallien, William J.: The Rocks of Accra. A guide to the coast along High Street. 1962.
- Mining, Annual Review: Mining Journal, London.
- Moxon, James: Volta. Man's Greatest Lake. (Andre Deutsch 1969).
- Noe-Nygaard, Nanna: Recente "køkkenmøddinger" i Ghana. (Geografisk Tidsskrift 66:2, 1967).
- Persons, B.S.: Laterite (Plenum press, London).
- Pundik, Herbert: Ghana (Gjellerup).
- Schou, Axel: Det blokstrukturerede "Inselberg". (Geografisk Orientering 1973 nr 4).
- Valeton, I.: Bauxites (Elsevier Publishing Company).
- Wells, J.Brian: Agriculture and Land use in Ghana (Oxford University Press 1962).

Ordliste:

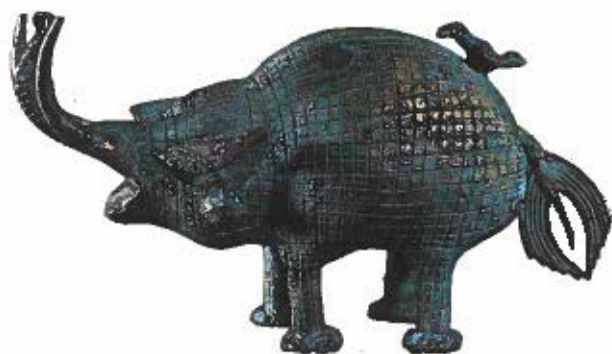
- afspulingsflade: svagt skrånende erosionsflade, afspulet af regnvandet.
- antiklinal: opadvendt fold.
- basalt: mørk, finkornet vulkansk bjergart, ret fattig på kiselsyre, derfor uden kvarts.
- blotning: bjergarter, der ikke er dækket af plantevækst eller forvittringsprodukter.
- calabas: tørret græskarfrugt.
- erosion: nedbrydning.
- evapotranspiration: fordampningen fra jordoverfladen og vegetationens overflade.
- feldspat: aluminium-silikater med kalium/natrium og calcium. Hårdhed = 6. Spaltelighed.
- flotation: adskillelse af mineraler - baseret på forskelle i vægtfylde.
- forkastning: plan langs hvilket de omgivende bjergartslag er blevet forskudt i forhold til hinanden.
- glaukonit: mineral, der dannes på havbunden - findes derfor i marine aflejringer.
- glimmerskifer: "lagdelt" glimmerrig krystallinsk bjergart.
- gnejs: "lagdelt" krystallinsk bjergart der indeholder kvarts, feldspat og mørke mineraler.
- granat: silikatmineral.
- granit: kornet, ikke "lagdelt" dybbjergart, der indeholder kvarts feldspat og mørke mineraler.
- gravsænkning: nedsænket område begrænset af forkastninger
- grundfjeld: gamle områder der hovedsagelig består af gnejs og granit.
- grundvandsspejl: grænsen mellem luftfyldte porerum og vandfyldte porerum i jorden.
- gråvække: "uren" sandsten med kvarts, feldspat og mørke mineraler.
- ilmenit: titanjern-ilte (FeTiO_3).
- jernglans: jernmalm, jernilte med sammensætning Fe_2O_3 .
- kaolin: en blanding af lermineraler hvoraf det vigtigste er kaolinit.
- karat: vægtenhed.
- kassava: maniok
- konglomerat: hærdenet aflejringsmed rullesten af ældre, nedbrudte lag.
- kontinentalshelf: området fra kysten ud til 200 m's dybdekurven, den begrænses på den ene side af kysten og på den anden af kontinentalskråningen, som går ned til dybder over 4 km.
- kontinentshelf
- krydslejtret: strømbetinget aflejringsstruktur i sediment, hvorved lagene står skråt i forhold til det samtidige vandrette.
- kuperet: bakket.

kvarts:	mineral med formlen SiO_2 , farveløst med hårdhed = 7.
kvartsit:	sandsten omdannet til en krystallinsk bjergart, der hovedsagelig består af kvarts.
kyanit:	aluminiumholdigt silikatmineral (Al_2SiO_5)
laterit:	en jordart dannet som forvittringsprodukt med stort jernindhold, almindelig i subtropiske og tropiske klimater.
lava:	vulkansk bjergart der dannes når silikatsmelter størkner på jordoverfladen.
magmabjergart:	vulkansk bjergart eller dybbjergart dannet ved størkning af silikatsmelter.
morfologi:	her specielt landoverfladens udformning og læren herom.
oceanbundsspredning:	proces, der udspiller sig omkring en midt-oceanisk ryg, hvor nydannet oceanbund "skubber" ældre oceanbund ud til siderne.
pH værdi:	angivelse af surhedsgrad.
prospektering:	eftersøgning af malm og andre økonomisk vigtige mineraler og bjergarter.
psilomelan:	manganmineral, der forekommer som sorte, ofte drypstensagtigt udformede masser.
pyrolusit:	mangan-ilte-mineral (MnO_2).
ressourcer:	totale reserver eller forråd af råstoffer etc.
rhodochrosit:	også kaldet manganspat (mangankarbonat) (MnCO_3). Rosenrød farve.
rutil:	titan-ilte-mineral (TiO_2).
saliner:	fladvandede inddæmningsbassiner, hvorfra man udvinder salt.
sediment:	aflejret materiale transporteret til aflejningsstedet af vand vind eller is.
serpentin:	omdannet bjergart, der overvejende består af det mørke mineral serpentin.
shelf:	se kontinentalshelf.
staurolit:	aluminiumholdigt silikatmineral (Al_2SiO_5).
synklinal:	nedadvendt fold.
tuf:	hærdnet vulkansk askeaflejring.
turmalin:	silikatmineral, der optræder med mange farver. Den almindeligste er sort og indeholder en hel del jern - iøvrigt kompliceret og varierende sammensætning.
ur:	ophobning af nedstyrtet forvittringsmateriale ved foden af klippeskrænt.
zirkon:	zirkonsilikat (ZrSiO_4), udgør en meget lille bestanddel af krystallinske og sedimentære bjergarter.
øbjerg:	erosionsrest, der rager op over afspulingsflade og omgives af dennes sedimenter.



I termitboet sker en koncentration af organisk materiale fra ekskrementer og døde dyr. Derfor kommer der hurtig en tæt vegetation omkring forladte termitboer, og nogle afrikanske landbrugere bruger dem til at dyrke i.

Bagsidefiguren viser en guldvægt fra Ghana. (se side 58).



VARV

BLADET MED DE ÆLDSTE NYHEDER

MINERALOGISK MUSEUM

ØSTERVOLDGADE 7, 1350 KØBENHAVN K

TELEFON (01) 135001, POSTGIRO 68880