

61. årgang · 1937

Nr. 2 · Februar

NATUREN

Utgitt av
BERGENS MUSEUM

Redigert av
prof. dr. phil. Torbjørn Gaarder

ILLUSTRERT
MÅNEDSSKRIFT FOR
POPULÆR
NATURVIDENSKAP

med bistand av prof. dr. phil. Aug. Brinkmann, prof. dr. phil. Oscar Hagem,
prof. dr. phil. Bjørn Helland-Hansen og prof. dr. phil. Carl Fred. Kolderup

KOMMISSJONÆR OG FORLAG: JOHN GRIEG - BERGEN

INNHOOLD:

TRYGVE BRAARUD: Om „rødt vann“, „vannblomst“ og lignende fenomener	33
SVEIN ROSSELAND: Mayafolkets tidsregning og astronomi	43
OLAF HANSSEN: Nokre sermerkete vokstrar kring i landet vårt ...	55
SMÅSTYKKER: S. Alsaker-Nøstdahl: Indium — et i praktisk bruk opadgående metall. — Edv. Hov: En eiendommelig avlivningsmetode. — B. J. Birkeland: Temperatur og nedbør i Norge..	61

Eftertrykk av „Naturen“s artikler fillates såfremt „Naturen“ tydelig angis som kilde og forfatterens samtykke er innhentet.

Pris
10 kroner pr. år
fritt tilsendt

Dansk kommisjonær
P. HAASE & SØN
København



NATUREN

begynte med januar 1937 sin 61. årgang (7de rekkes 1ste årgang) og har således nådd en alder som intet annet populært naturvidenskapelig tidsskrift i de nordiske land.

NATUREN

bringer hver måned et *allsidig lesestoff* fra alle naturvidenskapens fagområder. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet søker å holde leserne underrettet om *naturvidenskapenes mektige fremskritt* og vil bidra til større kunnskap om og bedre forståelse av vårt *lands rike og arvekslende natur*.

NATUREN

har *tallrike ansatte medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer også oversettelser og bearbeidelser etter beste utenlandske kilder.

NATUREN

har i en årrekke, som anerkjennelse for sitt almennyttige virke, mottatt et årlig statsbidrag som for dette budgettår er bevilget med kr. 800.

NATUREN

burde imidlertid ha langt større utbredelse. Der kreves *ingen særlige naturvidenskapelige forkunnskaper* for å kunne lese dets artikler med utbytte.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommisjon på *John Griegs Forlag*; det redigeres av prof. dr. TORBJØRN GAARDER, under medvirkning av en redaksjonskomite, bestående av: prof. dr. A. BRINKMANN, prof. dr. OSCAR HAGEM, prof. dr. B. HELLAND-HANSEN og prof. dr. CARL FRED. KOLDERUP.

Om „rødt vann“, „vannblomst“ og lignende fenomener.

Av Trygve Braarud.

Våre ferskvann har gjerne en farve som ligger mellom blått og brunt; sjøvannet langs kysten likeså, mens oceanvannet er mere rent blått. Vekslinger i vannfarven fra en lokalitet til en annen, eller visse periodiske vekslinger med årstiden regner folk for omtrent like selvfølgelige som vekslinger i vegetasjonen, i klima eller lignende. Det må skje en temmelig opsiktsvekkende forandring i farven for å vekke interessen for denne egenskap ved vannet. I det følgende skal jeg forsøke å beskrive etpar tilfeller av slike påfallende farvninger av vann og benytte anledningen til å nevne de viktigste årsaker til forskjellighetene i vannfarven, såvel i våre ferskvann som i sjøvannet rundt våre kyster. Jeg skal begynne med å omtale etpar eksempler på farvning som først og fremst gjør sig gjeldende i selve vannoverflaten.

»Rødt vann«.

På en ekskursjon til Steinsfjorden på Ringerike, den 28de juli 1936, kom cand. mag. E. BAARDSETH og forfatteren til Øgårdsvika, en ca. 100 × 150 m² stor bukt, som av hovedveien til Hønefoss er stengt av fra resten av vannet. Den er omgitt av beitesmark eller eng og er ganske grunn, så man kan vasse over det meste av den. Den solskinnsdagen da vi besøkte stedet, var der på de grunneste partiene på østsiden store gulgrønne matter av grønnalger som fløt i overflaten, holdt oppe av surstoffblærene frembragt ved den kraftige kullsyreassimilasjon i klarværet. Vestbredden og bukten mot syd var imidlertid ganske anderledes opsiktsvekkende farvet: her var vannet intenst blodrødt, som om det hadde rent store mengder blod ut i vannet fra et slakteri. Ved nærmere eftersyn viste det sig at vannflaten der var dekket av en snerk, som hadde en fløielsaktig, mørk

blodrød farve. Den kunde skyves og foldes i likhet med den faste snerk på kokt fløte. Mikroskopisk undersøkelse viste at den bestod av en flagellat: *Euglena sanguinea*. I sitt bevegelige stadium er den spoleformet, forsynt med en svingtråd, så den kan bevege sig raskt gjennom vannet (se fig. 1). Den har klorofyll og kan altså assimilere kullsyre. Meget ofte danner den kuleformete hvilestadier og disse var det, som dannet hinnen på vannflaten. Den røde farve frembringes av et farvestoff, hæmatokrom, som især optrer rikelig i hvilestadiene. I figur 2 er gjengitt et mikrofotografi etter NAUMANN av slike hvilestadier. Etter beskrivelsen av rødfarvningen i det tilfelle fra hvilket fotografiet stammer, var *Euglena*-bestanden av tilsvarende tetthet som den vi iakttok i Øgårdsvika. NAUMANN bestemte antallet av *Euglena*-celler per m² overflate til 300 000 000. Dette stadium da vannflaten er tett dekket av *Euglena*-celler, danner i virkeligheten avslutningen på en utvikling, idet bestanden oprinnelig har vært ganske liten og først på grunn av særlig gunstige vekstvilkår har formert sig, så den har nådd den imponerende størrelse som man må si den har, når denne lille organisme som er mellom 0.05 og 0.1 mm lang, kan frembringe en såvidt tykk hinne på overflaten. Gjødsling av vannet, f. eks. ved tilsig fra dyrkete enger eller ved kreaturer, må som oftest til forat *Euglena*-bestanden skal bli så stor at der blir en slik tydelig rødfarvning.

En rødfarvning av vann kan imidlertid også skyldes andre små organismer: dyr (*Daphnia*-arter) eller bakterier. Dette naturfenomen er kjent fra langt tilbake i tiden og optrer ikke så sjelden. En av de eldste utførlige beskrivelser av »rødt vann« er en beretning om et »blodregn ved Örsjö i Skåne i året 1711« av presten HILDEBRAND. Denne beretning er så omhyggelig at NAUMANN har kunnet utnytte den til en klar identifikasjon av denne organisme som *Euglena sanguinea*.

I endel alpesjøer som ligger i beitesmark, hvor kreaturene går om sommeren og som derfor blir gjødslet ganske sterkt, forekommer en slik rødfarvning så regelmessig at disse sjøer kalles for blodsjøer. Befolkningen er så fortrolig

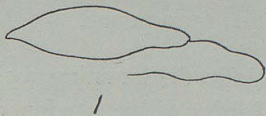


Fig. 1, 3, 5, 6 og 7.

1. *Euglena sanguinea*.

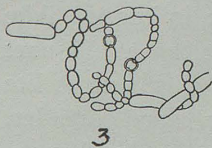
Konturtegning av fritt svømmende celle. Ca. 0,06 mm lang. —

3. *Anabaena flos aquae*.

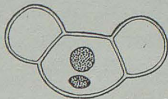
De største celler er ca. 0,05 mm lange. — 5. Pollenkorn av furu. Ca. 0,08 mm bredt. — 6.

Soredie av *Parmelia physodes*. (Efter NIENBURG). — 7. *Pontosphaera Huxleyi*. Dia-

meter: 0,008 mm.



3



5



6



7

med dette fenomen at de ikke regner det for noget merkeligere at disse sjøene blir røde om sommeren enn at trærne får løv om våren. Andre steder, hvor rødfarvningen bare optrer tilfeldigvis, har den imidlertid gitt anledning til forskjellig slags overtro og er blitt tatt som varsel om skjebnesvangre begivenheter. Dette er så meget mere forståelig, som fenomenet tilsynelatende optrer plutselig og forsvinner ganske fort igjen.

Hos oss vet jeg ikke om det er iaktatt ofte, idet jeg ikke har funnet nogen opgaver i litteraturen om «rødt vann» i Norge. Da forekomsten er knyttet til temmelig kraftig gjødsling av mindre vannsamlinger uten sterk gjennomstrømning, ligger forholdene ikke særlig gunstig til i vårt magre og lite opdyrkete land, men det er sannsynlig at der i vannhull i havnehager og lignende steder kan opptre en så rik vegetasjon av *Euglena* at der blir en kraftig rødfarvning. I nærheten av gårder hvor gjødselen ikke samles i kum, kan der også være gode betingelser for en slik masseoptreden av denne organisme.

»Vannblomst«-fenomenet.

Samtidig med denne blodrøde farvning av Øgårdsvika var vannet i selve Steinsfjorden flere steder også kraftig farvet, men der var det et lyst skimmer i overflaten, fremkalt av små kuleformete klumper, som her og der var samlet til en sammenhengende hinne. Det hadde imidlertid ikke den faste snerk-konsistens som *Euglena*-belegget. Så snart der blev litt bevegelse i vannet, ved roing eller ved et lite vindpust, blev belegget spredt og delt op i småpartikler. Slike farvninger er det som går under navnet »vannblomst«. De skyldes også småorganismer, som optrer i store mengder. Det kan være grønne eller blågrønne alger, flagellater eller dyr. I dette tilfelle skyldtes farvningen en blågrønn alge: *Anabaena flos aquae*, som har fått sitt artsnavn efter denne masse-optreden i vannflaten. I figur 3 er gjengitt en tegning av celletråder av denne alge og i figur 4 et mikrofotografi av planktonalger som danner »vannblomst«, deriblandt også *Anabaena*. Denne alge er det som kanskje oftest danner »vannblomst« i norske vann. Fenomenet er ikke ualmindelig i våre vann, men iakttas oftest bare på stille solskinnsdager, idet algene ellers fordeles i de øvre vannlag, så der ikke blir nogen særlig påfallende farvning. Ofte kan man se et belte langs bredden, hvor farvningen er særlig tydelig.

WILLE har ifølge HUITFELDT-KAAS'S angivelser iaktatt »vannblomst« av blågrønne alger i flere vann i den sydøstlige del av landet. Senere er fenomenet iaktatt i mange vann på Østlandet, i Trøndelag og på Vestlandet, men nogen systematiske optegnelser over forekomsten hos oss forekommer såvidt mig bekjent ikke. De organismer som fremkaller »vannblomst«, tilhører *planktonet*, det organismsamfund av såvel planter som dyr som lever fritt svevende i vannet. Forekomsten av »vannblomst« gir et visst uttrykk for planktonrikdom i vannet og dermed en pekepinn om vannets produksjonsevne, så det vilde være av interesse for en foreløbig orientering om vannenes produksjonsbiologi å få optegnelser over forekomsten av »vannblomst«.

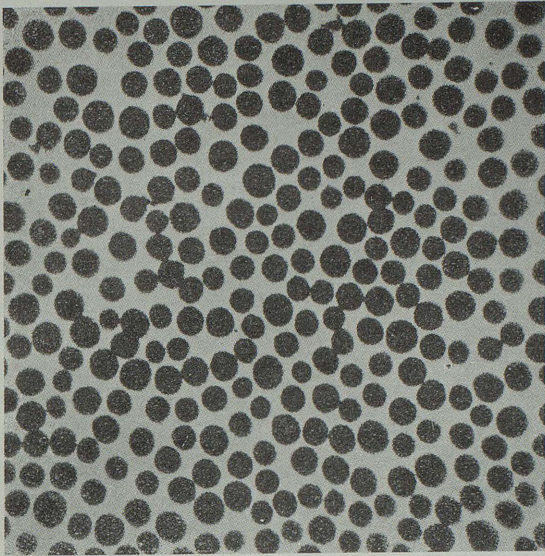


Fig. 2. Billedet viser en mm² av vannflaten av en damm med sterk rødfarvning, fremkalt av hvilestadier av *Euglena sanguinea*. (Efter NAUMANN).

Farvning av vann ved pollen.

Når det er tale om farvning av vannflaten i sjøer og små vannsamlinger, vil kanskje de aller fleste tenke på den iøynefallende gulfarvning, som finner sted om våren og på forsommeren, gjerne etter regn. Den fremkalles av blomsterstøv, *pollen*, av forskjellige vårblomstrende planter. En særlig stor rolle spiller gran- og furupollen, hvor de små pollenkorn er forsynt med sveveinnretninger, så de føres avsted med vinden (se figur 5). De produseres i enorme mengder, så man kan se skyer av pollen fyke avsted frå nåletrærne som blomstrer. Pollenkornene flyter på vann og samler sig gjerne som en gul brem rundt vanndammer og også langs breddene av innsjøer og tjern. Man kan på mange steder se en »pollenlinje« i den høide vannet stod da nåletrærne blomstret. Pollenkornene er så motstandsdyktige at de holder sig meget lenge i vann og man finner dem da også i våre innsjøer hele året rundt.

Hvitfarging av vann ved soredier.

På en studenterekskursjon til Videnskaps-akademiets eiendom Tømte i Hurdalen iakttok jeg en farging av vannflaten som jeg ikke tidligere har sett omtalt. Det var i Sollitjernet, et skogstjern som er omgitt av *Sphagnum*-myr, har ganske brunt vann og mangler all annen høiere vegetasjon enn noen bestander av hvite og gule vannliljer. Den 8de september da vi besøkte tjernet, var der på store deler av vannflaten, især langs bredden, et hvitt beleg, som lignet »vannblomst«-dannelsen. Da imidlertid slike humusrike skogstjern med myr omkring er kjent for å være meget planktonfattige, vilde det ha vært merkelig om det virkelig var en »vannblomst«, fremkalt av plankton. Det viste det sig da heller ikke å være. Belegget bestod nemlig av *lav-soredier*, vegetative forplantningsorganer av lav, bestående av noen få algeceller inne i et nøste av sopphyfer (se figur 6). Sorediene er ikke så karakteristiske at de lar sig bestemme med sikkerhet, men det er meget stor sannsynlighet for at disse tilhørte *Parmelia physodes*. Denne lav er uhyre almindelig og vokste i store mengder på trærne i skogen, som står tett omkring tjernet. Masseforekomsten av soredier på vannflaten i Sollitjernet er et godt eksempel på naturens ødselhet med spredningsenheter.

De tilfeller av farging av *vannflaten* som er omtalt ovenfor, gir eksempler på hvordan denne fremkalles dels av organismer som hører vannet til: *plankton*-organismer som lever i det frie vann (»vannblomst«-dannelsene), eller *neuston*-organismer som holder sig til overflatehinnen (*Euglenas* hvilestadier), dels av planter eller plantedeler som er tilført utenfra, og som ikke er utviklet i vannet eller er istand til å utvikle sig videre der (pollen og soredier).

I alle disse tilfelle skyldes farging av vannet, tjernet eller dammen direkte den organisme som er blitt akkumulert i overflaten, mens selve vannets farve spiller en underordnet rolle. I naturen er imidlertid de organismer og døde partikler som fins i det frie vann: planktonet og det plank-

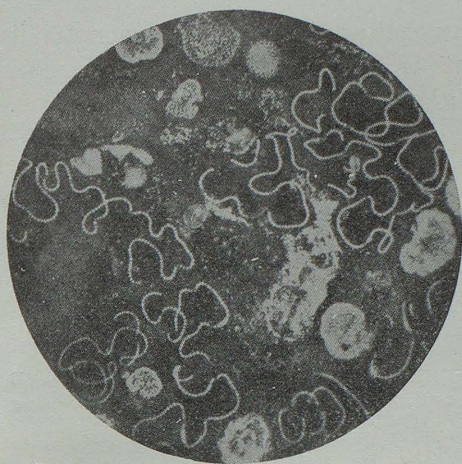


Fig. 4. »Vannblomst«-dannende planktonalger fra en svensk sjø. De perlesnorformede kjeder er *Anabaena*. (Efter NORDQUIST).

toniske detritus, av en langt almindeligere betydning for vannfarven enn »vannblomst«-dannelser og neustonfarvning. Som regel vil imidlertid de farveforskjelligheter som fremkommer på grunn av et forskjellig innhold av plankton og planktonisk detritus, være innen den farveskala fra blått til brunt som vi til stadighet finner i våre vann, så de vekker mindre oppmerksomhet. Det er bare i ekstreme tilfeller at vannfarven blir så avvikende at alle som ser den, er nødt til å undres hvad årsaken kan være til farveforandringen som har funnet sted, eller den farveforskjell som eksisterer for eksempel mellom nærliggende vann. Jeg skal nevne et par eksempler for å illustrere dette.

»Grønt vann« i Oslofjorden.

I juli 1935 forandret vannet i den indre del av Oslofjorden i løpet av en ukes tid farve, fra å være brunlig-blått til en lys, melket grønn farve som tok sig temmelig forskjellig ut, alt efter den avstand man så vannet fra. I begynnelsen av august var vannet så uklart at det var umulig å se sin egen hånd i mere enn et par decimeters dybde: Vannet var ganske melket. Det lignet kalkmelk i sterk fortykning. Dette påfallende omslag i farve skyldtes

en økning av bestanden av en liten planktonalge, som normalt pleier finnes i fjordplanktonet om sommeren, men som regel i små mengder, coccolithophoriden *Pontosphaera Huxleyi*. Det er en liten kalkflagellat, bare 0.005—0.010 mm i diameter. Den lille kuleformete cellekroppen er klædt med små kalkskjold(coccolither), som sitter mere eller mindre tett (se figur 7). En suspensjon av denne lille flagellat, slik det var i Oslofjorden denne sommeren, vil virke som suspensjon av små kalklegemer i vannet. I almindelighet forekommer den imidlertid i såvidt små mengder i Oslofjorden at den ikke virker stort på vannfarven, nemlig i antall av noen få hundre tusener pr. liter. I slutten av juli og i august 1935 formerte den sig imidlertid så livlig at jeg i overflatelagene fant over 30 millioner *Pontosphaera*-celler pr. liter, eller 30 000 pr. kubikkcentimeter. Det vil igjen si at der i hver liten dråpe av overflatevann fantes over 1000 celler. Selv om *Pontosphaera Huxleyi* er meget liten, vil der danne sig et hvitt bunnfall av *Pontosphaera*, hvis man lar en flaske med slikt sjøvann stå noen timer efterat det er tilsatt litt formalin, så cellene dør og synker tilbunns.

Dette imponerende naturfenomen som vakte stor oppmerksomhet blandt alle som ferdes på fjorden, har forekommet før i Oslofjorden, således f. eks. sommeren 1911 og 1932. Førstnevnte sommer undersøkte professor H. H. GRAN saken og fant at farvningen (eller blakningen) måtte skyldes *P. Huxleyi*. Ved å centrifugere vannet kunde han fastslå at det inneholdt flere millioner celler av denne flagellat pr. liter. Samtidig viste det sig at der i planktonet som fanges med hover, ikke fantes nogen organisme som var så tallrik, at den kunde tenkes å fremkalle et slikt farveomslag som det som da hadde funnet sted. *Pontosphaera* er så liten at den går gjennom alle hover, selv de som er laget av den fineste silkeduk som kan veves.

Pontosphaera Huxleyi er en oceanisk varmtvannsform, som bare trives i temmelig varmt vann. Den finnes i den norske atlantiske strøm — eller golfstrømmen som den gjerne kalles — og i Nordsjøen for eksempel. I Oslofjorden optrer den enkelte somrer i så store mengder at vannet får

den grønne, melkete farve, mens den andre somrer er så sparsom at den ikke innvirker tydelig på farven. Hvad årsaken til denne ujevne forekomst kan være, er ennu ikke sikkert, men den henger sammen med vekslinger i de hydrografiske forhold i Oslofjorden. Sikkert er det i hvert fall at den høie temperatur som overflatelagene hadde sommeren 1935, nemlig 24° C i lengere tid av sommeren, har hatt en gunstig innflytelse på dens formering. Foruten en temmelig høi temperatur kreves det for at der skal kunne bli nogen masseforekomst at der er en passende bestand av *Pontosphaera* som utgangsmateriale, og gjødselstoffer nok til å underholde bestanden under dens vekst.

I forbindelse med denne utpregete grønnfarvning av sjøvann, kan det nevnes at den røde farve som har gitt ophavet til betegnelsen Det røde hav, ifølge LAMPERT vesentlig antas å skyldes belyningsforholdene i de omgivende ørkenstrøk, selv om også enkelte rødfarvete planter og dyr som forekommer i planktonet der, kan spille en viss rolle.

Innsjøer med grønt vann.

Vi skal også se på et eksempel på »grønt vann« i innsjøer. Fra Besseggen har man anledning til samtidig å se Bessvatn og den 400 m lavere liggende Gjende. Den maleriske forskjell i vannfarven på disse to Jotunheimvann er almindelig kjent: mens Gjende er sterkt grønnfarvet, er Bessvatn mørkt blått. Det er nærliggende for mange å gjette på at den grønne farve i Gjende skyldes en rikere plantevekst i dette vann enn ellers er tilfelle. Efter de grundige undersøkelser MÜNSTER STRÖM har foretatt i de to vann, skyldes farveforskjellen imidlertid ikke vegetasjonen, men et forskjellig innhold av bræslam. Gjende har et stort nedslagsfelt og stor tilførsel av bræsvann som fører store slammengder. Disse holder sig svevende i lang tid og gjør vannet så ugjennemsiktig at en hvit skive som senkes ned, allerede i 1.5 m dybde blir usynlig. Bessvatn har derimot et lite nedslagsfelt og meget liten tilførsel av bræslam. Her er gjennemsiktigheten over 10 m, idet der er meget få partikler i vannet.

Dette er ekstreme eksempler på forskjelligheter i vannfarve på grunn av forskjellig innhold av anorganiske partikler, sand, leire og lignende. Om enn ikke i så utpreget grad som i Gjende er allikevel innholdet av slike småpartikler med på å bestemme farven på alle våre vann. For de fleste som ligger nedenfor tregrensen, er imidlertid innholdet av *opløste* stoffer enda viktigere, og da først og fremst innholdet av *humusstoffer*. Den brune farve som vi alle kjenner så godt hos myrvann, skyldes humusstoffene, som finnes i myr og jord og vaskes ut med regnvannet. De aller fleste vann under tregrensen er hos oss meget sterkt preget av humusinnholdet, så vannet er mere eller mindre brunt. Aller mest gjelder dette tjern av samme type som Sollitjernet og litt større vann i lignende omgivelser. I de få norske vann som har et meget rikt plankton, kan dette også tydelig prege vannfarven, selv om der ikke blir nogen »vannblomst«-dannelse i overflaten. De har da gjerne en mere gulaktig enn brun farve. (For å sammenligne farven i forskjellige vann anvender man den såkalte Forel-Ule'ske farveskala. Farven observeres gjerne ved hjelp av en hvit skive som senkes ned, og en vannkikkert til å iaktta vannfarven mot denne skive som bakgrunn).

Den selektive absorpsjon av de forskjellige lysstråler som sammensetter sollyset, når dette passerer gjennom vann, nemlig en meget sterkere absorpsjon av det langbølgete røde og gule lys enn av det kortbølgete i den blå del av spektret, bevirker at rent vann i et større skikt ser blått ut. De eksempler som er stillet sammen ovenfor, håper jeg har kunnet gi et inntrykk av hvilke faktorer det er som spiller inn, når ferskvann for det meste ikke har rent blå farve. I havet vil lignende faktorer bestemme farven og her vil på våre breddegrader planktonmengden være av større viktighet enn i våre ferskvann, selv om dens virkning i almindelighet ikke er så påfallende som i tilfellet med *Pontosphaera*-bestanden i Oslofjorden. Den voldsomme økning av planteplanktonet i kystvannet i slutten av mars eller begynnelsen av april kjenner befolkningen langs kysten godt til, og de merker den ved at vannet blir brunt av de

store masser av brune diatomeer og flagellater, som da finnes i større mengder enn nogen annen tid på året. Såsnart planktonmengden avtar, blir vannet klarere og mere blått. Golfstrømmens blå farve som skiller sig tydelig fra kystvannets mere brune farve, skyldes at dens vann er fattig på organismer og uorganiske partikler. Bare i sommermånedene kan den ha en blakk, lys farve i likhet med den som er beskrevet for Oslofjorden i eksemplet foran, og årsaken er den samme, nemlig at vannet inneholder en stor bestand av coccolithophorider, hvis kalkskaller gir denne blakning.

Vannfarven — og gjennemsiktigheten, som vi her ikke har behandlet nærmere — er viktige sider av en vannmasses karakteristikk. De to faktorer er på så mange vis avhengig av produksjonsforholdene i vannet og er samtidig med på å bestemme dem, idet planteveksten er avhengig av det lys, som formår å trenge gjennom vannlagene. En inngående diskusjon av dette spørsmål ligger imidlertid utenfor rammen av denne notis.

Mayafolkets tidsregning og astronomi.

Tre artikler av **Svein Rosseland**.

II. *Tidsregningen.*

Mayakalenderen utmerker sig ved en ubøielig konsekvens, som gjør at den i flere henseender er overlegen over alle andre kalendersystemer. Den tilstreber nemlig ikke å knytte kalenderperioden direkte til de tidsperioder som er gitt i naturen, som en måned eller et tropisk år. Det er kanskje en mangel sett fra et praktisk synspunkt, men det er en fordel når det dreier sig om rent videnskapelig tidsmåling.

Det korteste tidsavsnitt i maya-tidsregningen var en dag, som kaltes *kin*. Tyve kin dannet en *uinal*, atten uinal en *tun*, tyve tun en *katun*, 20 katun en *baktun* og tyve baktun en *piktun*. Bortsett fra at en tun består av 18 og

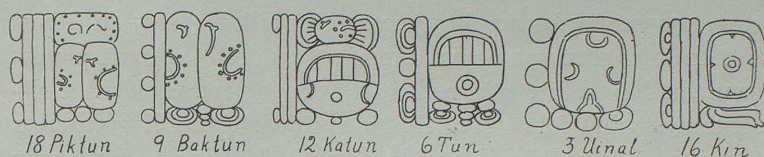


Fig. 5. Hieroglyfer for de forskjellige tidsavsnitt i maya-tidsregningen. Legg merke til at tallkoeffisienten for tun-tegnet er 6 og ikke 8, som en kunde bli fristet til å anta. De to buene som er anbragt i endene på staven for 5, er rimeligvis bare av ornamental betydning. På samme måte skal koeffisienten for kin leses 16 og ikke 18. Også disse symbolene varierer adskillig i de forskjellige innskrifter.

ikke 20 uinal, fulgte tidsregningen helt tyvetallsystemet. Denne undtagelsen for en tun kommer kanskje av at dette gir den beste tilnærming for årets lengde, når en uinal er enhet.

Hver enkelt av disse periodene blev gjerne fremstillet ved egne hieroglyfer, som vi gir typiske eksempler på i fig. 5.

Denne gruppering av dagene i tun, katun etc. erstatter bruken av årstall hos oss, og teoretisk sett skulde det være tilstrekkelig for å holde rede på tidens gang. Det var almindelig å feire avslutningen på en katunperiode med opstilling av et steinmonument (stela), i alle fall når en avsluttet katunperiode traff sammen med interessante astronomiske konstellasjoner. I den senere tid gjorde de dette også for en avsluttet fem-tun-periode (hotun).

Haab. Men det var langt fra at mayafolket nøiet sig med en så enkel tidsregning. Ved siden av tun hadde de først et år på 365 dager som kaltes *haab*. I følge R. C. E. LONG, en kjent autoritet på mayasproget, er *haab* ikke noget opprinnelig mayaord; men det har nu fått full borgerrett i litteraturen.

Det står uttrykkelig sagt i biskop Landas »Relacion«, at mayaene meget godt visste at det tropiske år (som følger årstidene) er seks timer lenger enn et *haab*. Det fremgår også klart av mange innskrifter i Copan, Quirigua og Palenque. Men det ser ut til at tidsregningen hos mayafolket har hatt



Fig. 6. Forskjellige varianter av hieroglyfene for de forskjellige måneder hos mayafolket.

mindre til formål å holde dem orientert om årstidenes gang, enn å tjene til et sikkert grunnlag for datering av begivenhetene på stjernehimmelen. At nyttårsdagen for deres haab vandret tilbake gjennom årstidene, og alle årstidene rundt en gang i 1500 år, synes ikke å ha genert dem synderlig.

Et haab inneholder 18 hele uinal og fem overskytende

dager. Disse »måned« eller »uker«, hver på tyve dager, hadde egne navn, som kom i følgende rekkefølge:

Pop, Uo, Zip, Zotz, Tzec, Xul, Yaxkin, Mol, Chen, Yax, Zac, Ceh, Mac, Kankin, Muan, Pax, Kayab, Cumhu.

De overskytende fem dager dannet en egen liten måned som kaltes *Uayeb*, og denne blev regnet som den nittende måned. Mens de andre ukedagene hadde egne navn, var disse fem »xma kaba kin«, det er dager uten navn. De kaltes også »a yail kin« eller »u yail haab«, som betyr de sørgelige eller slitsomme dager i året. På disse dagene var en særlig utsatt for plutselige dødsfall, pest eller bit av giftige dyr, eller overfall av rovdyr. Å være født på en slik dag, var naturligvis forferdelig.

Dagene i de øvrige månedene hadde egne navn, som gikk i følgende orden:

Imix, Ik, Akbal, Kan, Chicchan, Cimi, Manik, Lamat, Muloc, Oc, Chuen, Eb, Ben, Ix, Men, Cib, Caban, Eznab, Cauac, Ahau.

Dagene innenfor hvert uinal i et haab blev nummerert, på lignende måte som vi gir datoer i måneden. Men det var den forskjell at mayaene konsekvent gav datoer i form av den *tid som allerede er medgått*, slik som vi gjør det med klokkeslettet, og *ikke* ved dagens nummer i rekken. Et tidspunkt på årets første dag blev derfor angitt som 0 Pop, og det er jo riktig nok så lenge den første dag ennå ikke er passert. Dagene i måneden blev derfor nummerert fra 0 til 19, og i den siste måned, Uayeb, fra 0 til 4. På denne måte fikk man altså en entydig betegnelse for hver enkelt dag i året.

Tzolkin. Ved siden av denne fremgangsmåte, som er parallell til vårt eget kalendervesen, hadde mayaene en helt uavhengig datering i en periode på 260 dager, som kaltes *tzolkin* (hos asztekerne: tonalamatl). Innenfor *tzolkin*-perioden blev dagene nummerert *fra en til tretten*, og så videre påny. Begynner en altså med 1 Imix, får en følgende rekke:

1 Imix, 2 Ik . . . 13 Ben, 1 Ix, 2 Men . . . 7 Ahau, 8 Imix, 9 Ik . . . o.s.v., og først etter et forløp av $13 \times 20 = 260$ dager får en påny rekken: 1 Imix, 2 Ik o.s.v.



Fig. 7. Maya-hieroglyfer for ukedagene.

Det minste felles mål for antallet av dager i et haab, 365, og dagene i tzolkinperioden, 260, er 18980. Når en samtidig angir dagens stilling i tzolkin og haab, for eksempel ved å datere en dag 4 Ahau 8 Cumhu, fåes en entydig betegnelse for en dag innenfor en periode på 18980 dager, altså nesten 52 år. Denne perioden kalles mayaenes kalenderrunde eller kalendercirkel.

En skulde nu tro en skulde ha midler nok til å tidfeste

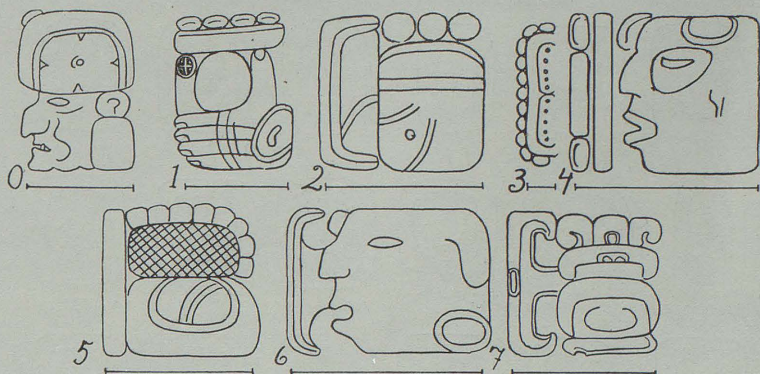


Fig. 8. »De ni nattens herrer«.

en bestemt dag, men det mente ikke maya-astronomene. De hadde ennu en hieroglyf for tidsmålingen, som alltid finnes i et fullstendig mayadatum. Denne hieroglyfen hadde ni forskjellige former, som kaltes »de ni nattens herrer«. Hver natt hadde sin egen herre, og de tilsvarende hieroglyfer fulgte hinannen automatisk, slik at hver herre regjerte en natt ad gangen. I fig 8 er gjengitt hieroglyfene for otte av de ni herrer. Hvorledes den siste så ut, vet man ikke, da en ikke har kunnet finne et sikkert identificert eksemplar av den.

Vi er nu istand til å angi et fullstendig mayadatum. Det består først av dagens nummer regnet fra tidsregningens nullpunkt. Så kommer dagens stilling i tzolkin, så dens stilling i haab, og tilsist dens behørige nattens herre. Et slikt fullstendig mayadatum kaller arkæologene en *inisial-serie*. Slike serier begynner alltid med en særegen introduksjonshieroglyf, hvis nærmere betydning er ukjent. Et godt eksempel på en slik serie vil en se på stela A i Quirigua, som blev gjengitt i foregående artikkel.

Mayatidsregningens nullpunkt. Når en tar for sig et fullstendig mayadatum og regner tilbake til nulldagens benevnelse i tzolkin og haab, finner en praktisk talt alltid at dagen er 4 Ahau 8 Cumhu. Som eksempel kan vi ta et datum på det vestlige alter på stela 5 i Copan, som lyder:

9.12.0.0.0. 10 Ahau 8 Yaxkin.

Det antall dager som er gått siden nulldagen, er etter innskriften

$$9 \times 144000 + 12 \times 7200 = 1382400.$$

For å finne nulldagens stilling i tzolkin dividerer vi dette tall med 260, hvorved vi får 240 til rest. Da 20 går op i denne resten, er det klart at dagen har samme navn som datoen, altså Ahau. Dividerer vi 240 med 13, får vi 6 til rest, og da $10 \div 6 = 4$, heter dagen i tzolkin 4 Ahau.

For å finne dagens navn i haab går vi frem på lignende vis, idet 1382400 divideres med 365, som gir 145 dager til rest. Nu er 8 Yaxkin den 128de dag i året. Ved å gå bakover får vi altså å gå 17 dager bakover i slutten av forrige haab. Fem av disse er Uayeb, og tar vi så tolv av foregående måned, Cumhu, kommer vi til datoen 8 Cumhu, som ventet.

Det at en alltid finner den samme benevning av nulldagen i tzolkin og haab i praktisk talt alle innskrifter, er av overordentlig stor betydning for mayaforskningen, fordi det gjør det sannsynlig at all datering er regnet fra *den samme nulldag*. Denne fundamentale opdagelse blev gjort av FØRSTERMANN, en embedsmann ved det kgl. bibliotek i Dresden, i årene 1880—90. FØRSTERMANN var den første som utarbeidet mayakronologien til et ordentlig system.

Som rimelig var forsøkte man først å finne en sammenheng mellom maya-tidsregningen og vår egen ved å studere mayaenes datering av begivenhetene omkring den spanske erobring ved hjelp av Chilan Balam-bøkene. At dette ikke er nogen entydig vei til løsning av problemet, forstår en av at der er foreslått minst seks rivaliserende kronologiske systemer, som avviker fra hinannen med flere hundre år i dateringen.

I denne artikkel er de forskjellige dateringer foretatt i overensstemmelse med den såkalte »Spindens korrelasjon«, som f. eks. er bestemt ved ligningen

$$12.9.0.0.0.13 \text{ Ahau } 8 \text{ Kankin} = \text{April } 12 \text{ } 1536 \text{ Greg.kal.}$$

Denne overføring fra mayakalenderen til den gregorianske kalender skriver sig egentlig fra MORLEYS store verk »The Inscriptions at Copan« Appendix II (1920), hvor mange

vektige argumenter for en korrelasjon av omtrent denne form blev ført i marken. Den kalles nu almindelig for »Spindens korrelasjon« efter Spindens verk »The Reduction of Mayan Dates«, som er grunnet på den. Foruten de overbevisende argumenter som MORLEY har bragt i marken for den i sitt verk om Copan, er den ytterligere sterkt støttet gjennom de arbeider som de tyske astronomer H. LUDENDORFF og R. HENSELING har gjort gjennom de senere år om den astronomiske betydning av tidsangivelsene i innskriftene og i Dresden KODICES, og vi går derfor ut fra at SPINDENS korrelasjon er den rette.

Når det er gjort, har en med en gang gitt i vår egen tidsregning allé de begivenheter som mayainnskriftene og KODICES handler om. Mayakulturens første spor, Tuxtlasta-tuetten (se fig. 2 i foregående artikkel) som er datert 8.6.2.4.7, blir henført til omkring et hundre år før Kristus, mens mayakulturens blomstring i Copan, f. eks., begynner godt og vel to hundre år etter Kristus, som før sagt.

Skjønt primitive folk uten presisjonsinstrumenter ikke kan gjøre nøiaktige astronomiske observasjoner, kan de finne verdier for perioder av kort varighet med en nøiaktighet som en med rette kan forbauses over, hvis bare observasjonene fortsettes gjennom tilstrekkelig lang tid. Skjønt maya-astronomene bare regnet tiden i hele dager, begynnende med solnedgang, var det takket være deres klare tidsregning ingen vanskelighet for dem å angi en midlere verdi for månens synodiske omløpstid (tid fra en nymåned til den neste), som overensstemmer med den beste verdi vi kjenner på et halvt minutt nær. Maya-astronomen behøvde jo bare å spasere fra det ene steinmonument til det annet, hvor han kunde lese sig til tiden for nymåned og fullmåned bakover i tiden gjennom hundreder av år. I Palenque hadde man for eksempel funnet følgende formel

$$81 \text{ synodiske måneomløp} = 2392 \text{ dager,}$$

som svarer til en verdi for den synodiske måned på 29 dager 12 timer 44 minutter og 26.67 sekunder. Denne verdien er bare 24 sekunder lenger enn den som regnes med for tiden.

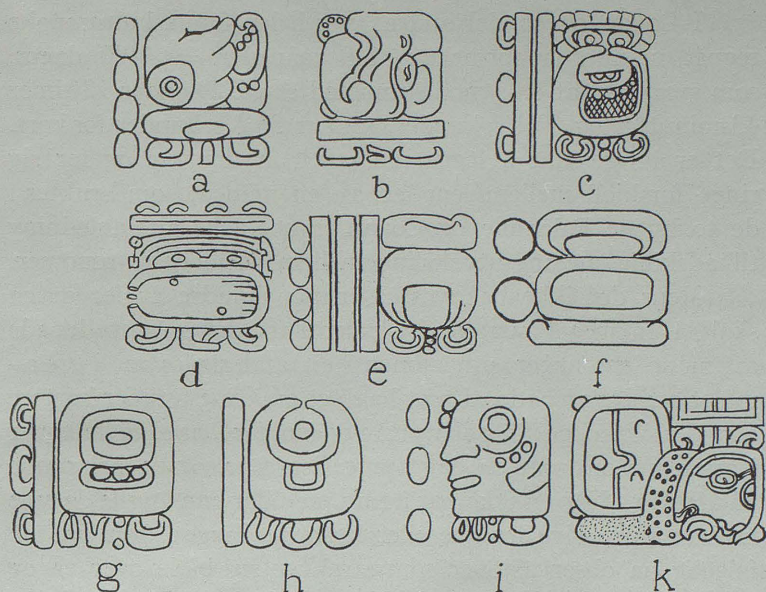


Fig. 9. Hieroglyfer for forskjellige månefaser.

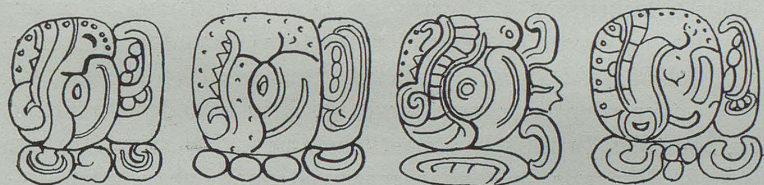


Fig. 10. Hieroglyfer for samme fase av månen, eller for nymånedsdag.

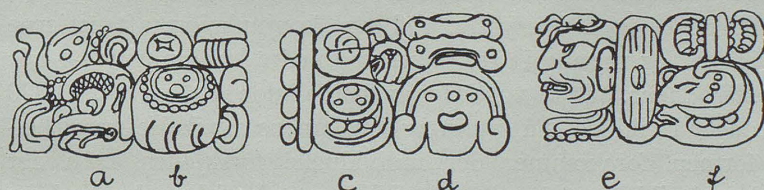


Fig. 11. Hieroglyfer fra stela A i Copan. Disse hieroglyfene refererer sig til den gjensidige stilling av solen og månen. Tegnet f betegner spesielt solen. Innskriftens betydning er at 235 synodiske måner er nettop lik 19 år — den velkjente Metonske periode, som blev opdaget av METON år 433 før Kristus.

I Copan og en del andre byer i den første kulturrepøke regnet man etter formelen: $149 \text{ måneder} = 4400 \text{ dager}$, som svarer til at en synodisk måned er på 29 dager 12 timer 43 minutter og 29,4 sekunder, som er 33,4 sekunder for kort. Det er interessant å legge merke til at denne i og for sig ringe forskjell mellom lengden av en måned, som bruktes i de to byene Palenque og Copan, synes å ha gitt anledning til adskillig meningsutveksling mellom datidens astronomer.

Mens det ikke behøves så mange hundre år for at en skal få en meget pen empirisk verdi for den midlere lengde av måneden, ligger situasjonen helt anderledes an i spørsmålet om *årets* lengde. Da et haab er omkring 6 timer kortere enn det virkelige år, vil nyttårsdagen for haab gå bakover i årstidene omtrent en dag hvert fjerde år, og en hel runde på 1500 år. Når en ikke har andre metoder enn å telle dagene mellom suksessive lengste eller korteste dager i året, må en følgelig ha observasjoner som strekker sig både over en og to runder av nyttårsdagen. Det er derfor forbausende at den verdi en mener maya-astronomene har regnet med, ifølge innskriftene i Copan, er: $365.2420 \text{ dager} = \text{et år}$, og det er bare 17 sekunder kortere enn den virkelige verdi, 365.2422 dager . Mayafolkets tropiske år var således overordentlig meget mere nøiaktig enn det Julianske år, som blev brukt i Europa til henimot 1700 efter Kristus.

På lignende måte har maya-astronomene utledet nøiaktige formler for de synodiske omløpstider av de forskjellige planetene. I Dresden Kodices, for eksempel, beskrives bevegelsen av Venus ved at den er morgenstjerne i 236 dager, 90 dager er den usynlig, ved øvre konjunksjon, aftenstjerne i 250 , og usynlig i åtte dager ved nedre konjunksjon — ialt 584 dager. Den nøiaktige verdi skulde ha vært 583.920 dager i middel. På grunn av jordbanens avvikelse fra sirkelformen forekommer der individuelle forskjeller, men det har de ikke tatt hensyn til. I Venustavlen i Dresden Kodices er bevegelsen fulgt gjennom 195 omløp, som er gjort identisk like med en lengde på 584 dager. Dette betyr ikke at maya-astronomene var uvitende om at deres periode var litt for lang, for i Dresden Kodices er der flere tilføielser,

som viser at de har visst at den synodiske omløpstid av Venus er litt mindre enn 583.935 dager, som ligger meget nær op til den virkelige verdi. Men av en eller annen grunn har de ønsket å få Venustavlene innpasset i best mulig harmoni med sin kalender, og av den grunn har de tilføiet de nødvendige korreksjoner til den idealiserte Venustavle på særskilt plass.

Å finne den synodiske omløpstid av en planet på denne måten, krever jo bare utholdenhet gjennom lang tid. Skjønt allerede den ting at de har visst at Venus som morgenstjerne og Venus som aftenstjerne er samme planet, krever ikke liten innsikt i astronomien. I det gamle Hellas, for eksempel, trodde man lenge det dreiet sig om to forskjellige planeter, både for Venus og Merkur.

Noget helt annet vilde det være om maya-astronomene forstod sig på å beregne den *sideriske* omløpstid av planetene. Og dog, skal vi tro H. LUDENDORFF, må det ha vært så. Nu forutsetter selve begrepet: siderisk omløpstid, kunnskap om at planeten beveger sig omkring solen. For de indre planeter Merkur og Venus' vedkommende er nu dette en så selvfølgelig ting for enhver som har fulgt med i deres bevegelse på himmelen, at det ikke er noget merkelig i at maya-astronomene også skulde ha funnet det. For de ytre planeters vedkommende fordres der ganske visst en større grad av abstraksjonsevne for å erkjenne dette, skjønt det slett ikke er nødvendig å gå så langt, som å si at man må kjenne det kopernikanske system før en kan gjøre det.

De holdepunkter som LUDENDORFF har for å tro at maya-astronomene kjente de sideriske omløpstider, er forekomsten av tall som er hele multipla av disse omløpstidene, eller hvis differenser er slike multipla. Og det må innrømmes at det er vanskelig å forklare dette på annen måte enn som foreslått av LUDENDORFF. Nu er det jo også så at har en først fått ideen til å søke den sideriske omløpstid, er det ikke vanskelig for en maya-astronom å beregne den. Det gjelder bare om å ha nøie beretninger om planetenes gang på himmelen gjennom lange tidsrum. Av disse tabeller

søker en da ut slike data hvor planeten passerer forbi den samme fiksstjernen samtidig som solen har den samme stilling til planeten. Tidsintervallet mellom disse to tidspunkter er da nødvendigvis et helt antall tropiske år, et helt antall synodiske omløpstider og et helt antall sideriske omløpstider.

Maya-astronomene har med forkjærlighet optegnet nettop slike data, og med de enkleste regninger ut fra dateringene i Korstempleet i Palenque, for eksempel, får en på denne måte en verdi for den sideriske omløpstid for Mars på 686.94 dager, som bare er 58 minutter kortere enn den virkelige verdi.

Hvor langt en skal gå i å anta at maya-astronomene også virkelig har utført slike regninger, er det naturligvis vanskelig å si. For de indre planets vedkommende arter jo regningene sig også vanskeligere enn for de ytre. Men det faktum at der i Dresden Kodicex hyppig forekommer tidsintervaller som er hele multipla av de sideriske omløpstider av Merkur og Venus, samtidig som de nogenlunde svarer til hele tropiske år, tyder dog på at der har ligget en tanke på den sideriske omløpstid bak det hele. Disse intervaller, som er 2920 dager for Venus og 4750 for Merkur, står i en enkel forbindelse med de sideriske og synodiske omløpstider og det tropiske år, som en skulde vente og som følgende tabeller viser:

Venus:		Merkur:	
8 tropiske år	2922 dager	13 tropiske år	4748 dager
13 sideriske omløp	2921 dager	4 sideriske omløp	4750 dager
5 synodiske omløp	2920 dager	41 synodiske omløp	4751 dager

Nokre sermerkte vokstrar kring i landet vårt.

Av Olaf Hanssen.

Hermed vil eg leggja fram nokre fråsegner um sermerkte, sjeldsynte tre og tre med uvanlegt voksterskap. Noko av tilfanget er sovore eg hev lagt merke til på eigne ferder kringum i landet vårt, og noko tilfang er fråsegner eg hev fenge av folk, eg hev stade i brevbyte med.

Ved vegen Vikør—Strandebarm stend eit ospetre (*Populus tremula*). Her er eit skiftesgjerde og grind yver landevegen like ved (garden Aksnes, Kvam). Ospi hadde i 1928 fleire store greiner, der bladi var svært små. Dei andre greinene bar vanlege blad. Fig. 1 syner treet og bladsetnaden. Treet stod i god jord og der var ingenting, som kunde tyda på ytre tilhøve eller orsak til dette bladskapet. Då der inkje hev vore høve seinare å sjå treet, torer ein vel inkje segja for visst um dette er ein knop-mutasjon eller chimære, sameleis som det t. d. er funne hjå bjørk (*Betula*),¹ endå um mykje kann tyda på det.

Med umsyn til ospi er det kann henda verd å nemna, at der ofte er stor skilnad på blømingstidi, um trei stend i same jordbotnen. Der er osp, som stend i full bløming, medan greinene på andre osper nærmundes stend svarte. Det hev eg serleg lagt merke til på Voss (Kyte, Mjølfjell) og i Hardanger (langs Sørfjorden). Bøndene på Voss skiljer ogso millom tvo slag osp: vanleg osp og »senn«-osp. Den siste blømer seinaste. Ospi er som kjent eit framifrå beistefor, og er nytta um våren til »skav«; men beisti vrakar alt skav av »senn«-ospi. (Gardbr. Odd Kyte, Voss, Knut Hefte, Voss). Dette um skavet er ogso kjent i Kroken, Sogn. »Senn« kjem inkje av »sein«, men tyder rukkut, grovlagd, småkornut. Borken på »sennospi« er meir grovbygd enn den vanlege.

På garden Tveit, Ytre Aalvik, Kvam, Hardanger, er ei eik (*Quercus pedunculata*), som held lauvet like til jol og det

¹ S. K. SELAND: Hardangerområdet flora 1922, s. 72 o. v.

skifter inkje farge. Lauvet fell med sin grøne farge. Treet hev i lange tider bore namnet »Joleeiki«. Eigaren hev naturfreda dette merkelege treet. Det er inkje av dei eldste eikene. Inkje innholt, men friskt og fint. I eit svensk skrift fann eg ein parallell til »Joleeiki« i Hardanger frå år 1691.¹ »Up-på en liten backe, vestan för byen Axeltorp i Hjersås socken i Skåne utij vången har för några åhr stått en gammall stoor och tiock Eek, kalled »Grøne-Eek«, för dy hon alltjd med sin lööf fandz grön til Juhlafton var förgången; att ehuru starck Vinter, köll, frost och sniö dehr kunde falla, och intet löf kunne finnas på något annat trää, stodh lickewähl samme Eek grön med sin lööf til dess Juhlen var förgången; sedan follo löfven af, och dehr någon fördristade, att hugge eller skära den ringaste qvista af trädet, då öfvergick honom nogon vanlycka«.

Den svenske »joleeiki« hev, som me ser, vore eit vette-tre, heilagt tre;² men fråsegner um dette hev eg inkje um joleeiki i Aalvik.

Eit av våre merkelegaste grantre (*Picea excelsa*) hev me på garden Sleen, Vossestrandí (fig. 2). Det er ein svær Kandelabergran.³ Rundmål bringehøgð 3.15 m (ved rot 3.62 m). Høgð 19 m. Krunetverrmål 12.35 (står i selskap med to andre granar). 13 greiner (største er 1.35 m i rundmål ved leggen) svingar seg ut i bogar og når næsten upp til toppen av granen, som ellest er turr. Fleire greiner er vaksne inn i kvarandre. Baret svært grise. Eigaren hev naturfreda treet 1929.

Dette rare treet hev ogso havt sin parallell. Futen Ivar WIEL til Hallingdal og Ringerike skriv 1743.⁴ »I Aals Prestegaards Skov paa den søndre Side af Elven findes en stor Gran, der for sin smukke og rare Skabning kaldes *Vene-Gran*; dens stamme er saa tyk, at 4 Mand neppe kan favne omkring, den har mangfoldige Grene, der fra Stammen er voxede ud som Bukkehorn opefter i hverandre og mange af dem saa flettede om hinanden, at man neppe kan komme

¹ R. DYBECK: Runa 1845, s. 78.

² Jamför »Nokre heilage tre«, Naturen 1935, s. 248 o. v.

³ Granen vart nedbroten under storstormen 19. januar 1937, 1 m yver marki.

⁴ Topographisk Journal for Norge. B. 9, 31. hefte, s. 112.

Fig. 1.



Fig. 6.



Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

efter deres Gang, og skyde sig som Slinger over hinanden
opefter Stammen, og ere aldeles omsnoede, at man ikke
kan komme efter dens Væxt, mindre tilfulde beskrive den,
man kan alene sige: Det er en forunderlig Væxt«. — I same

stykke skriv ogso hr. IVAR WIEL um bandlagjing (fasciasjon) på grangreiner.

Ei gran med svære *band*-greiner og eit yverlag sermerkt tre hev skogforvalter H. G. STØRE, Fannrem, gjeve fråsegn um (fig. 3). Det merkelege treet står i Lillebuan statsskog, Meldal. Treet er 18 m høgt. Rundmål under lågaste band-grein er 3.8 m. Tverrmål av den normale krana 7.2 m. Rekna med dei ytste bandgreiner 15 m.

Rundmål av bandgreinerne	Tverrmål, høgkant	Tverrmål, lågkant
2.17 m	0.50 m	0.15 m
1.44	0.33	0.14
1.85	0.45	0.11
1.50	0.46	0.12
1.20	0.46	0.18
1.00	0.70	0.18
1.15	0.56	0.14
1.50	0.65	0.19
1.55	0.75	0.20
0.96	0.62	0.23
1.18	0.96	0.30
0.95	0.60	0.22

Skogvaktar A. BJERKAN, Svorkmo, hev teke alle nemnde mål av granen. Dette sjeldsynte treet held diverre på å turka upp. Der er berre grønt bar på tri av greinene (5/7 1935).

Eit anna sjeldsynt grantre — Bordgranen på Grorud — er ogso heilt turr no (17/5 1935). Båe desse sermerkte granane er difor snart ute av den botaniske saga.

Ei sjeldsynt gran hev me på Finstadskogen ved Eidsberg stasjon, Austfold. Den vart naturfreda under namn av »bordgran«. Men namnet høver inkje på nokon måte. Den står inne i ein furulund. Leggen er 2.62 m høg. Sidan er den so tettgreint at ein inkje ser stammen. Krana er jamn alle sidar til tops. Krana er heilt lik ein avskoren Kjegle. Treet hev desse mål (27/5 1935): Rundmål bringe-



Fig. 2.

høgd 1.57 m. Under greinkransen 0.95 m. Krunetverrmål 6.3 m. Høgd 6 m. Toppen deler seg i tvo greiner. Baret hev mange knutar. Desse skriv seg frå bladlusi (*Cnapalodes strobilobus*).

På Kongsgården, Askim, Austfold, stend ei sjeldsynt gran, av di den ved jonsoktider er gul av lét, og er difor i dagleg tale kalla »Gulegrana«, ogso »Risbit-grana«. Det siste av di nålene er kanskje litt stuttare enn vanleg. Treet mæler 1.05 i rundmål og er 8—10 m høgt. Greinene gjeng heilt ned til roti. Orsaki til den gule fargen er at årsskoti vantar den grønne fargen (klorofyllet), sameleis som den frå Gudvangen i Sogn kjende Bleiklindi. Um denne skriv professor JENS HOLMBOE m. a.¹: »Det er hvad man i plantefysiologien har betegnet som forsinket klorofyllutvikling, et fenomen som er iaktatt hos mange forskjellige plantearter. Dels kan det optre under forhold som gjør det sannsynlig, at klorofylldannelsen er forsinket ved mere tilfeldige ytre omstendigheter, f. eks. varmemangel. Men vi har også eksempler på at fenomenet år for år optrer hos samme individ, uavhengig av ytre kår, mens andre individer av samme art like i nærheten viser normal klorofyllutvikling. Dette er bl. a. kjent hos gran og furu. En sådan form av gran, *Picea excelsa* f. *versicolor*, er påvist flere steder i Sverige og forekommer også i Norge« (fig. 4).

Eigaren av »Gulegrana« hev naturfreda treet.

¹ Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. B. 74, s. 96.

Samvokstrar.

Professor SCHÜBELER nemner 1886¹ eit døme på to furor, ved »Tyskeberget«, Aasnes, Flisa, Solør, som 1.25 m yver marki var vaksne saman med leggene, men toppen av trei vaks vidare kvar for seg. Kvart tre mælte 13 cm i tverrmål nedanfor samangroingi (1878). I 1867 skar dei av nedste stykket av eine furua, slik at der »hekk att« 1 m av treet nedanfor samangroingi. Ein skulde tru at fura døydde. Nei, treet var like friskt i 1878. Båe trei var då 6.27 m høge. Og furone liver i trivnad endå. Dei vart naturfreda 1924.

I mai 1935 er den største furua som inkje vart avskori, 15 m høg, 0.30 m i tverrmål og 1 m i rundmål litt ovanum marki: og avstanden frå roti til samangroingi er no 1.5 m. Her er treet 0.45 m i tverrmål. Den i si tid avskorne fura, som no liver som »grein« på det andre treet, er 8 m høg og 15 cm i tverrmål, 45 cm i rundmål. Den hev sidan 1878 vakse lite mot den andre.

Eit liknande døme, men av gran, var for eit par år sidan å sjå på Filtvedt, Hurumlandet,² men trei vart rydja burt for 2 år sidan. Grunnen vart rydja til hustuft.

At eit tre knyter det andre til seg ved at ei eller fleire greiner gror fast i grannetreet, er der ofte døme på. Fig. 5 syner eit slikt tilhøve. Det er eit par furutre frå Gravmoen, N. Atnedal (foto R. STREITLIEN). Eit endå større og vakrare par hev me ved Steinsmosfossen, Bingen.³

Liknande døme hev eg set av eik (utmarki ved garden Sem, Vestfold, 1935) og av osp (nær Frognersæteren, Oslo). Trei turre 1934.

Ved Støren stasjon, Trøndelag, er ein merkeleg samvokster av bjørk og raun. Norges Statsbaner hev freda treet og gjerda det inn.

Ein rar samvokster hev direktør JOHANNESSEN, Oslo, gjeve fråsegn um frå Rasta st. Storelvdalen. Her er det

¹ Viridarium Norvegicum. B. I, 1886, s. 382.

² »Oslo Aftenavis«, 17. august 1931.

³ Drammen og Oplands Turistforenings Aarbok 1924, s. 84.

gran og bjørk, som er samenvaksne (fig. 6). Granen er 12 m høy, bjørki 5 m. Samvoksteren er heilt frå roti. Her er rundmålet 2 m. I 1 m høgde frå marki skyter bjørkegreiner ut frå granen, idet at granen hev vakse ikring greini. Bjørki er her 48 cm i rundmål, granen 1.35 m. (Måli tekne av forstkandidat HANS BERGER). Dette underlege treet er for tidi nytta til gjerdestolpe.

I Etnedalen ved Fladødegaarden, Dokka, skal vera ein samvokster av osp og fura. (Etter fråsegn av cand. real. ASBJØRN HAGEN, 2/9 1935, er furua uppturka, og til å byrja med hev menneskehender truleg fletta trei samen. Det hev då mindre interesse).

Småstykker.

INDIUM — ET OPADGÅENDE METALL.

Det metalliske grunnstoff *indium* er for tiden sterkt opadgående i praktisk bruk. I det periodiske system har indium nr. 49, dets kjemiske tegn er In og atomvekten er 114,8. Det blev opdaget i 1863 av tyskeren FERDINAND REICH, som studerte nogen metaller ved hjelp av spektroskopet. Han søkte efter metallet thallium (Tl, nr. 81, atomvekt 204,39, sp. v. 11,85), hvis spektrum skulde vise en fremtredende grønn linje; men han kunde ikke finne denne linje. Han så linjene for sink og bly i sine sinkblendepøver, men ingen for thallium. Derimot så han en fremtredende linje nær den fiolette side av spektret. Hvilket grunnstoff tilhørte nu den? Han tenkte det muligens kunde være kalium; men intet kjent element hadde hittil vist denne særegne linje. REICH var imidlertid farveblind (?), og han tilkalte derfor sin assistent, THEODORE RICHTER. RICHTER så også linjen, dessuten en annen, svakere, klar linje. Uten tvil hadde man her funnet et nytt element! Det mest passende navn for det nyopdagede element måtte bli *indium* på grunn av den tydelige indigo-blå linje.

Opgaven blev nu å isolere det nye element av de undersøkte sinkblendene. Det gikk flere måneder før de to

forskere fikk isolert en liten prøve rent indium. I 1867 utstilte RICHTER to prøver av det nye grunnstoff i det franske videnskapsakademi. Hver prøve var omtrent av størrelse som en liten blyant, og RICHTER anslo verdien av dem til omtrent 170 000 kr. Men hvem kunde vel arbeide med et stoff som kostet ca. 2700 kr. pr. gram. Det gikk så mere enn 50 år og indium forblev den hele tid kun et navn, et nummer og en blå linje. Der var ikke mange laboratorier som kunde rose sig av å eie selv bare en liten prøve. Prisen på indium falt dog litt efter litt, i 1924 var verdien kommet ned i ca. 50 kr. pr. gr, men dette var allikevel en rimelig pris i betraktning av metallens sjeldenhet. En professor i New York forsøkte således å få kjøpe 10 gr til eksperimentelt bruk i sitt laboratorium, men så mange gram var ikke å opdrive. Han fikk dog tilslutt fra Tyskland et gram til en pris av ca. 50 kr. Men efter ti års forløp kunde han få mere indium enn der var produsert i alle de 50 foregående år. Han skaffet tilveie 7500 gr indium til sitt arbeide. I 1864 vilde denne mengde ha kostet ca. 18 000 000 kr., i 1924 450 000 kr. og i 1934 omtrent 30 000 kr. På 70 år var altså prisen falt til omtrent tusenparten.

I $\frac{3}{4}$ århundre var indium kun en kuriositet for videnskapsmennene. Nu er dette forhold helt forandret. I 1937 er således prisen på gull omtrent kr. 5,50 pr. gr, mens prisen på indium er kr. 5,00 pr. gr.

Når nu indium kan fremstilles i større mengder, blir spørsmålet: Hvad kan et slikt metall som er bløtere enn bly, lettere enn sink, mere sølvhvitt glinsende enn sølv og likeså *upåvirket* av luften som gull, brukes til? Hvad kan der gjøres med et metall som smelter ved en lavere temperatur (155° C) enn tinn ($231,9^{\circ}$ C)? Det er disse spørsmål som for tiden sysselsetter videnskapens og industriens menn — idag i laboratoriet, imorgen ute på markedet som handelsvare! De nu kjente fakta angående indium har slått fast at dette i fremtiden vil komme til å spille en fremtredende rolle som smykkemetall, da det har alle de egenskaper som passer hertil. Det er på grunn av sin bløthet alene ikke egnet til juvelerarbeide, men legeret med små mengder sølv eller kopper, gir det en hård, varig, glinsende overflate som ikke angripes av luften. Det legerer sig likeså godt med mange andre metaller, som gull, tinn, kadmium, bly og sink, og legert med disse, overfører det på dem sin upåvirkelighet. Der er allerede uttatt flere patenter på legeringer med gull, palladium, sølv, kopper etc. til bruk for

tannlæger og av sølv og indium til forskjellige overtrekk. Alle praktiske utnyttelser av indium beror på indiums lave smeltepunkt (155° C).

Alt for lenge siden har man kjent til at når to beslektede metaller smeltes sammen, fremkommer en legering med lavere smeltepunkt enn det hvert enkelt metall har. Legeringer av tre eller fire metaller vil yderligere kunne redusere smeltepunktet flere grader. Som eksempel kan nevnes at wismuth, bly, tinn og kadmium, som alle har lavt smeltepunkt, danner legeringer som smelter under vannets kokepunkt (100° C). Under eksperimenteringen med indium og de ovenfor nevnte fire almindelige metaller fikk man i Amerika legeringer, hvis smeltepunkt kun var ca. 48° C. Den flytende legering kan bringes i direkte kontakt med vedkommende legeme og virker herdende på det.

Der er gjort mange forsøk med å anvende indium til billedhugger-materiale, til etsning, til avstøpninger etc., og ingen kan ennå øine grensen for alt hvad dette metall kan brukes til i det praktiske liv.

Indium er ikke lenger en kuriositet i de videnskapelige laboratorier, det er ikke lenger bare nr. 49 av det periodiske systems 92 grunnstoffer eller et merke med en blå spektrallinje. Det er nu ved videnskapens hjelp på vei til å bli til glede og nytte for menneskene.

S. Alsaker-Nøstdahl.

EN EIENDOMMELIG AVLIVNINGSMETODE.

Ved Gjøлга skole i Stjørna, Sør-Trøndelag, er det satt op en del stærkasser, og disse benyttes nokså flittig. En dag kom en spurvehøk flyvende, tok en stæ og fløi bort til en nærliggende bekk og holdt sitt bytte under vannet. Til alt hell for stæren var det en mann i nærheten. Han fikk se det og løp hen til bekk; høken blev redd og slapp sitt bytte. Stæren hadde — tilsynelatende iallfall — ikke tatt nogen skade av dukkerten, for den fløi nokså kvikt sin vei.

Jeg skriver dette da jeg ikke vet å ha hørt eller lest at spurvehøken bruker den slags avlivning; men muligens er det kjent før.

Edv. Hov, Stallvik.

TEMPERATUR OG NEDBØR I NORGE.

(Meddelt ved B. J. BIRKELAND, meteorolog ved
Det meteorologiske institutt.)

Desember 1936.

Stasjoner	Temperatur						Nedbør				
	Mid- del	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	°C	°C	°C		°C		mm	mm	%	mm	
Bodø ..	1.9	+ 3.9	7	15	- 10	8	156	+101	+183	18	27
Tr.heim	2.1	+ 4.5	10	20	- 9	8	126	+ 60	+ 91	26	2
Bergen (Fredriks- berg)	4.6	+ 2.6	10	18	- 2	6	448	+252	+129	99	15
Okseøy	5.1	+ 3.4	9	20	- 2	8	84	- 15	- 15	17	15
Dalen ..	0.4	+ 4.6	9	20	- 8	8	111	+ 29	+ 35	26	15
Oslo ..	1.9	+ 5.0	9	24	- 7	4	73	+ 23	+ 46	21	15
Lille- hamm.	- 1.5	+ 5.3	9	20	- 17	8	47	- 2	- 4	10	15
Dovre	- 2.8	+ 5.3	7	20	- 16	8	74	+ 46	+164	33	25

Året 1936.

	°C	°C	°C		°C		mm	mm	%	mm	
Bodø ..	4.9	+ 1.2	26	13/6	- 12	23/2	1151	+251	+ 28	35	8/2
Tr.heim	5.7	+ 1.0	27	21/6	- 12	17/1	795	+ 5	+ 1	28	6/8
Bergen (Fredriks- berg)	8.2	+ 1.2	30	22/6	- 5	18/1	1815	- 50	- 3	99	15/12
Okseøy .	7.9	+ 0.7	25	24/6	- 9	19/1	884	+ 21	+ 2	38	3/7
Dalen .	5.5	+ 0.7	28	26/6	- 16	7/2	830	+ 37	+ 4	29	25/9
Oslo . .	6.9	+ 1.1	30	22/6	- 14	6/1	646	+ 1	+ 0	34	19/8
Lille- hamm.	3.6	+ 0.3	28	26/6	- 20	27/1	619	+ 17	+ 3	30	19/8
Dovre .	1.9	+ 0.9	26	21/6	- 22	7/1	394	+ 5	+ 1	33	25/12

Nye bøker og avhandlinger.

Til redaksjonen er innsendt:

- Melding fra Statens Forsøksgård på Voll, 1935, 24. arbeidsår, ved P. J. Løvø, forsøksleder. 103 s. Oslo 1936. (Grøndahl & Søns Boktrykkeri).
- GUNNAR HOLMSEN: Nordre Femund. Beskrivelse til det geologiske rektangelkart. Norges Geologiske Undersøkelse. Nr. 144, 55 sider med ill. Oslo 1935. (I kommissjon hos H. Aschehoug & Co.).
- WOLMER MARLOW: Foldal, Beskrivelse til det geologiske rektangelkart. Norges Geologiske Undersøkelse. Nr. 145, 114 s. med ill. Oslo 1935. (I kommissjon hos H. Aschehoug & Co.).
- O. HELMS: Ornithologen Johann Dieterich Petersen (1717—1786). Hans liv og arbejder. Med et tillæg: Nogle iagttagelser fra Christiansø I, 1935, af O. Helms og Arthur Christiansen. Særtryk af Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift XXX, 1936, h. 2—3. 30 s. med ill. (Blanco Lunos Bogtrykkeri A/S, København).
- H. G. WELLS, JULIAN HUXLEY, GEORGE P. WELLS: Livets vidundere. Norsk utgave ved professor Birger Bergersen og cand. real. Mia Økland. Hefte 23—25. (Gyldendal Norsk Forlag).
- PAUL ROSENIUS: Sveriges Fåglar och Fågelbon. H. 190—198. Lund. (C. W. K. Gleerups Förlag).
- EINAR FLOOD: Om produksjonen av mel og olje av sild og lignende fisk. En sammenligning mellem Norge og andre land. Fiskeridirektoratets Skrifter. Serie Teknologiske Undersøkelser. Vol. I, no. 1. 169 s. med ill. Bergen 1936. (A/S John Griegs Boktrykkeri).
-

Fra lederen av de NORSKE JORDSKJELVSUNDERSØKELSER.

Jeg tillater mig herved å rette en inntrengende anmodning til det interesserte publikum om å innsende beretninger om fremtidige norske jordskjelv. Det gjelder særlig å få rede på, når jordskjelvet inntraff, hvorledes bevegelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfenomen var. Enhver opplysning er imidlertid av verd, hvor ufullstendig den enn kan være. Fullstendige spørsmålslister til utfylning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjelvsstasjon, hvortil de utfylte spørsmålslister også bedes sendt.

Bergens Museums jordskjelvsstasjon i mars 1926.

Carl Fred. Kolderup.

Nedbøriakttagelser i Norge,

årgang XXXXI, 1935, er utkommet i kommisjon hos H. Aschehoug & Co., utgitt av Det Norske Meteorologiske Institutt. Pris kr. 2.00.

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 12 Kr. med Organ *Tidsskriftet Hunden* frit tilsendt.

Tidsskriftet Hunden. Abonnem. alene 6 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling. Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Dansk ornitologisk Forening,

er stiftet 1906. Formanden er Overlæge I. Helms, Nakkebølle Sanatorium, Pejrup St. Fyen. Foreningens Tidsskrift udkommer aarlig med 4 illustrerede Hefter og koster pr. Aargang 8 Kr. og faas ved Henvendelse til Kassereren, Kontorchef Axel Koefoed, Tordenskjoldsgade 13, København K.