



Teadus ja Seadus
põllul.



A CHARLEMAGNE.

Juusse lohkand C. Jakobson

B 746

**Teadus ja Seadus
põllul.**



Esimene jagu.

Teadus ja Seadus põllul.

Meile põllumeestele,

kes oma asju mõistuse najal tahavad toimetada,

kirja pannud

C. N. Jakobson.

Esimene jagu.

30 pildiga.

St. Peeterburgis, 1869.

Trükitud G. Praß'i kirjadega, Dhwitseri uulitsas, № 26.

Здравствуй и здравствуй

Ваше

Степанович

Дозволено цензурою. С.-Петербургъ, 3-го мая 1869 года.

С. П. Степанович

ENSU TA Fr. B. Krotzwaldi nim.
Kirjandusmuuseumi
Arhiivraamatukogu

1959:1537

Eeslõna.



Mis suguse põllumehele oleks
 jo selle üle asja olnud
 kaebada, et maade hin-
 nad, rendid ja tööliste palgad iga
 aasta suuremaks lähewad, aga selle wasta
 põllu saak ika alamale langeb? Kümme ja
 kakskümmend seemet, mis wanasti küllalt nähtud,
 ei olla enam palju kuskilgi talumaade pealt saada.
 Maad on üleühtse suure wõlaga ostetud, rahapun-
 dus läheb iga aasta suuremaks, saak aga weikse-
 maks; mis wõib tulewik sel wiisil meie põllumeestele head tulla?
 Wina on weel ainus lootus, aga lina ei anna maale ühtegi tema

toidu-ollustest tagasi, ja maa peab nõnda iga aasta veel waesemaks minema. Üiig linaharimine oleks sellepärast küll filmapilliline abi, aga pikema aea peale ei tooks ta muud, kui veel suuremat häda. Mis peab siis nüüd põllumees tegema, ja kas tal abi kuskiltki ei ole loota? — Selle peale wastame: abi küllalt, sest tõistes maades on lugu selle asja poolest aenti seesamasugune olnud. Meie ei ole esimesed, kes kaebavad; wahel meie ja tõiste wahel on paljalt see, et tõised jo ammugi oma häda wasta abi on leidnud, et nende põllud jälle kahe ja kolmekordse wilja sest hakkanud andma, mis naad wanast andsid, meie aga ses tükkis iga weel abi ja hea nõuu peale loodame. Ja kust on neile see abi tulnud? Üksi paremast õppetusest, sest õppetus on neid sinna aitanud, et naad oma põldusi mite enam üksi harjund wiisi järel ei hari, waid oma selgitud mõistuse najal ja teaduse põhja peal seisest.

Meie maa ei ole mite üks waene maa, waid tema pinnas seisab weel palju rikkust warjul. Muud kui see wiga on meil, et meie põllumehed tema rikkust weel ei mõista tunda ja teda oma kasuks teha. Seda naad ka jo ise ära hakkawad tundma. See aga on ka üks täht, et naad pea ka oma puuduste wasta abi saawad leidma ja selle tee peal käima, keda teadusest juhitakse. Esimene sam sinna poole on jo tehtud, sest Pärnu ja Tartu maakonnas on jo põllumeeste seltsiisi hakkatud asutama, ja üks eestikeele põllumeeste aealeht on ka jo oma teed hakkanud rahwa seka käima. Nõnda on siis lootust, et ka meie maale pea seesugune lugu saab tulema, nagu Inglis ja Belgia maal, kus küll paktsult rahwast

elab, aga kus wiljapäid põldude peal weel paksemalt seisab, ja kus wiljasaak iga aasta suuremaks tõuseb.

Esseiswa raamatu oleme selle soowimisega wälja annud, et ka tema ühes aitaks, meie rahwast nii kaugele saada. „Mõttele enne ja siis hakka peale!“ see peaks, meie arwates, iga põllumehe esimene käst olema, ehk kül meie põllumehed seiemaani ilma järele mõtlemata paljalt seda tegid, mis nende wanemad ees olid teinud. Muidugi, elu õppetused on sagedaste enam wäärt, kui raamatute õppetused, aga kellel mõlemad on, sellel on ka kahe wõrra rammu. Iseäranis sel mehel, kes noores põlwes teaduse õppetust on saanud, on oopis tõised ja terawamad silmad kui tõistel, ja teda õppetab elu ka seal, kus tõine midagi ei mõista näha ega tähele panna. Sellespärast soowiksime, et see raamat ka külakoolides wanema laste juures pruugitawaks saaks, kes jo lugeda mõistwad ja koolist wälja hakkawad minema. Sest kooli ülemhool peab ita see olema, oma märku rahwa elu üleüldise siginemise peale seada, ja noort sugu sinna aidata, et ta ise hakkaks mõtlema ja ise tegema, ning sel wiisil ete walmistud elu siise wõiks astuda. Need rahwad, kelle juures põllutöö praegu kõige ülema järje peal seisab, on seda jo ammugi äratunnud, ja nende rahwakoolide tunnikorra peal leietakse sellespärast ka ita „põlluasjandamist“ ülespantud olewat. Tahame nende järele jõuda, siis peame ka sellespõolest nende jälgil hakkama käima.

Õppeks on minu kohus siin ka nimetada, et ma suurema jau esseiswa raamatust ühe kuulsa Helweetsia kirjamehe, Dr. Fr. v. Tschudi, sarnatsse raamatu järel üles olen pannud, ehk kül ka

palju muud õppetud kirjasti ja oma maa põllumeeste käest suursõnal saadud tähelepanemissi oma töd juures olen tarwitanud. Eschudi on omad kuulsad raamatud prantsuse ja saksa keeles wälja annud, ning Helweetsia ja Prantsuse maal on neid peaaegu iga ühe põllumehe käes. Wõiksimi seda oma raamatust Cestirahwa kohta ka pea welda!

St. Peeterburgis,
Leheküül 1869.

C. N. Jakobson,
gümnaasi kooliõppetaja.

I. Põllu tööst ja põllu mehelt.

1. Põllu tööst üleühtse ja iseäranis meie maal.

Maa, kelle pinnal meie kõnnime, on ka ühtlasi meie ema, kes meid kõiki toidab ja kattab, ning lõpmatas külluses kõik seda meile annab, mis elu tarvituseks ja saagiks waja on.

Maa õnnistust tema käest ärawõitma ja teda harima, et see õnnistus ennast iga jälle uuendaks, see on kõige esmalt põllumehe toimendus; tema amet on, maad seadeldada ja harida, et ta talle kõigust annaks omal aeal. Nõnda oli lugu ka püha kirja järel jo algmisest saani. Jumal seadis inimese Gedeni aida, „teda harima ja kaitsma“, ning tema poead olid esimene üks põllumees ja tõine üks karjane. Põllumees tappab karjatsi ära, ning tema lapsed ehitawad kindlaid kodasi ja sigindawad rahu-aealt nõuetud ja tarwitud kunstisi ja ametisi (1 Mos. 4). See on inimeseliku historia entsekuju.

Nii kaugese, kui meie historia tundmine ulatab, teame, et kõige wanemad rahwad paljalt põllu-, metsa- ja wee-loomade küttimisest elasid. See oli kõige käepäralisem ja looduslikum tee, oma elu tarwitusi kätte saada, sest et süin muud tarwis ei olnud, kui seda wasta võtta, mis loodus heaga kätte pakkus. Mida suuremaks aga inimeste arv sigines ja lindude hulk wähenes, seda kahewahese ja waewalikumaks läks see amet. Inimesed hakkasid nüüd peale, üksikuid omaseid elajaid wagaks tegema ja harima, ning küttidest said karjatsed.

Seks wõisid naad nii kawa-jääda, kunni nende karjad weel küllalt karjamaad leidsid, ja nemad ühest kohast tõisi rändades ära ei tüdinenu; kui aga looduslikud karjamaad iga suuremaks siginewa hulga enam ei mõjunud, olid naad sunnitud, kunstlikul teel maa

feest tarwilist toiduhulka wälja sigindada, teda seks harida ja tema peal kõige sündsamat wilja kaswatada. Meist saiwad põllumehed, ning põllutöö peletas („tappis“) ümberrändajad karjatsed ära.

Seega oli aga ka inimeste järeltulew waimuharimise kord põhjendud. Wast nüüd weel oli neil asja, omale jäädawaid kohtasi walitseda ja korralisi hooneid ehitada. Esmeste jäädawa asutustega sündis kindel püüendus. Maabrid asusiwad kogukondadeks koku ja seega ühes sündis üks kindel seaduse kord. Nagu põllutöö edasi sigines, nõnda paljundas ta ka inimese järelemõtlemist ja tallitust igale poole laiali. Ta juhtis mitmetesugugu ametide ja kunstide peale, ühendas rahwast ika suuremas lautustes ühte, sõbrustas neid wahetuse ja kaubale, ning tallitses ja peenendas nende eluwiißi.

Nõnda sai põllutöö inimeseliku harimise kättiks. Ta ehitas külad ja linnad, asutas rahwauseid ja õppetas neid oma kodumaad ja seadusi, kunstisi ja rahu, häid eluwiißi ja ühtmeelt armastama ja taganõudma. Talupoea ehk põllumehes seisus ei ole sellespärast mite üksi kõige auusam ja wanem seisus inimeselikus seltsis, waid ta on talle ka põhjatu õnnistuse hallikaks saanud. Tema peal seisab täna pääw weel haritud maailma hea kord, kellele ta tema pääwaliku leiwa ja riide annab. Põllutöö on rahwad ülewal pidanud, ja need, kes mite tema poole ei hoidnud, on enamast suutumaks ära kadunud. Ja leiame weel tänapääw mõned weiksed rahwad, kes põldu ei hari ega karja ei kaswata, waid üksi linnuajamisest ja kalapüügist elawad, siis leiame ka, et naad kõige madalama harimise järje peal seisawad ja ika enam ja enam hukatuse kätte langewad.

Uuemal aeal on ennast ameti-asjandamine ehk industrii iga pidi väga täiendanud, ning tema sünnituste arv on ennast väga suurendanud, nõnda et teda sagedaste kõige tähtjamaks inimese seltsi tallituseks peetakse. Aga seal juures unustakse ära, et ka tema kas otse-ehk muidkaudu põllutöö peal juurdub, ning et põllutöö sünnituste arv industrii omadest üle käib.

Meie Eestlased oleme iseäranis üks põlluharija rahwas. Meie maa on ka seks kui loodud; ta on üks kaunis wiljasigitaw

maa, ja jo wanast aeast saani sellespoolest kuulus. Maa suuruse kohta elab aga weel wäga wähe rahwast tema peal, sest ühe □ penikoorma kohta ei tule läbikaudu 900 inimest. Belgia maal elab näituseks peale 9000 inimest ühe □ penikoorma peal; aga ka meie maal saab edespidi ehk kümme kord nii palju rahwast wõima elada kui praegu. Kaks asja peawad seks enne meie seas rohkem signema hakkama, need on: mõituse najal toimendud põlluharimine ja laiem mereasjandamine. Sest meie põlluharimise wiis on ika weel seefama, nagu ta seitsme sada aasta eest tagasi oli, ja oma endist wägewat mereasjandamist on Gestlased ka weel mõne aasta eest tagasi jälle uuest peale wõinud hakkada.

Kui meie maa kordamööda saab haritud, siis wõib ta küllalt kõige wähemalt kümme kord nii palju wälja anda, kui praegu. Seda meie ka loodame pea täide minewat, sest Gestlaste wabausest saani on jo ses tükkis üks wäga elaw uus püüdmine peale alganud. Jo hakkawad põllumeeste seltsid igal pool elusse tõusma, ja ka põlluharimine ise on wiimaste aastade aeal, nii hästi tööwiisi kui tööriistade poolest, paranema hakkanud.

Alga ka nüüdki jo kannab meie maa mõnes tükkis rohkem wilja, kui seda meie rahwas oma eluülespidamiseks tarwitab. Riia sadamast üksi wiitakse aastas 20 miljoni rubla eest wilja wõerale maale, Pärnu sadamast 2 miljoni, Kuresaare sadamast weikse Saaremaa kohta 100,000 rubla eest, muu sadamatest rääkimata. Wõttame nüüd weel sinna juure, mis wiinaks ärapõletud Wene maale wiitakse ja mis nuumhärjadele iga talw ära söõdetakse, siis wõime jo aru saada, kui palju meie maa wiljaand meie oma rahwa tarwitusest üle käib.

See rahwas üksi wõib oma wabause peale julge olla, kellel liha ja leib oma enese päralt on. Meil aga on rohkem oma enese päralt; meie saadame omast leiwast ja lihast aastas sadanded laewatäied wõerale maale ja wõttame selle eest wõeraste miljonid kulda ja hõbedat wasta, — see peaks meile meie tulewiku kohta julgust südamesse andma. Selle rahast läheb paljalt neljas jagu wõeramaa produktide eest jälle tagasi, nõnda et ika weel küllalt rikkust meie maale jääb.

Geſſeiſwa raamatu aſi on ükſi ſee, teed näidata, kuidas meie põllumehed ka olewa ſeaduſte juures nii kaugele wõikſid jõuda, et naad ſeks wõikſid ſaada, mis üks õige põllumees peab olema, ſee on päriſmaa omanikuks. On meil lugu weel nõnda, et rendid ja maade kõrged hinnad meie weikſema põllumeeste käeſt niisama palju ehk weel enam nõuawad, kui maa praegu ſiſſe toob, ſiis ei ſaa aſi ſeega parandud, et omad käed rippakile heidame, oma julguſe äraſautame, ehk pealegi oma kodumaale ſelga pöörame, waid meie mõiſtuſ juh- tigu meid nende waranduste peale, keda meie weel ei tunne, aga keſ ſiiski ſuures hulgas meie maa ſees warjul ſeiſawad. Nagu meie oma mõiſtuſi tarwitame, nõnda ſaab meie tulewik olema: wäga kaunis ehk wäga waene. Aga mite laialt ja muialt, waid ükſi iſe- eneſe juureſt otiſigu meie rahwas ſeda, mis talle tarwis läheb, tahab ta ſeks ſaada, mis tema parema wendade ſüdames liigub. Tema päätoed olgu tema eneſe ſees, tema waimu jõuu ja õig- laſe uſinduſe, tema targa mee- le ja waimu harimiſe, ja tema wäſimata püüdmise ſees, edaſi tõttada. Siis ſaab ka Jumal tema põldu õnniſtama ja tema põld ſaab rohkeſte wilja kandma. (1 Moſ. 27, 28.)

2. Wana Geſtlaſte põlluharimine.

Wäga ſagedaſte arwataſſe, et meie eeswanemad enne Sakſte tulemiſt puhtaſt harimatad inimeſed olid, keſ nagu Ameerikamaa nüüdiſed Indiaanlaſed metsades elaiſid ja ennaſt linnuajamiſeſt, ka- lapüügiſt ehk karjaſt toitiſid. Mõned ongi ſes wales arwamiſeſ nii kaugele läinud, ſeſſugugi tunniſtuſi wana Geſtlaſteſt kirja pandma ja trükkitud rahwa kätte andma. Selle aſjaga on aga oopis tõine lugu. Kui meie wanu aearaamatuid läbi wõttame uurida, ſiis tulewad meile pea oopis tõiſed mõt- ted pähä. Seal leiame, et meie eeswanemad mite ükſi mere peal wahwa laewa- meeſte nime ei kannud, waid ka jo oſawad põlluharijad olid ja suurtes küla- des ja linnades oma eneſe wanemate ehk kuningate al elaiſid. Ka tunniſtawad wanad Preiſſi aearaamatud, et wanad Preiſſlaſed iſe põlluharimiſt ei olla tunnud, waid ſeda eſite Geſt-

laste käest õppinud. Sest wõime selgeste äranäha, et meie eeswanemad jo ligi tuhat aastat tagasi ühe kaunis kõrge kultuurra järje peal seisid. Ka kõigil põlluriistadel ja põllutallitustel on meil omad eesti nimed, nagu ader, äkke, wikkat, sirp, koot, kündma, äästama, rehi n. n. e., kellest Sakslad ka mõningaid omale on laenanud.

Et wanad Gestlased ühtlasi ka linnuajamisest ja kalapüügist elasid, sellepoolest ei ole ühtegi kaksipidi mõtlemist. Oli jo meie maa siis ka palju suuremal määdul uhke metsadega kaetud, kui nüüd, kus kõiksugu linnu ja elajaid rohkestes sees elas. Meie kalade rikkus on aga nüüdki veel kuulus, ehk neid kül iga aasta ütle mata palju meie järwedest wälja püietakse. Kõige tähtsamad metsloomad olid: pöder, metskits, karu, hunt, mähr, rebane, kobras, mõttus, tetter, püi, ja mere ääres mitmetselti hülged j. p. m. Kõik need loomad elawad nüüdki veel meie metsades, kui ka mite enam seesuguses paljuses; üksi metsa-sõn, meie maa kõige suurem wanaaegne elajas, on nüüd jo puhtast ärahäwitud.

Meie koduelajad ei ole aga mite nende loomadest wälja siginenud, waid suurem jagu on neist Aasia maalt päris. Gestlaste juures olid naad aga jo ammugi enne Sakste tulemist haritawad koduloomad, nagu ka nende nimed tunnistawad, kes saksa keele nimedega sugugi ühte ei lähe. Hobune, weis, lammas, koer, kana, ani — kõikide nende elajatel on omad päris eesti nimed. Kalkun aga ja wau on hiljem siisse toodud, nende nimed lähewad sellepärast ka saksa nimedega ühte.

Kangakudumine on meie eeswanematel jo wäga wanal aeal tuttaw olnud. Iseäranis armastasid naad oma riideid kõiksugu kirju koutustega äraehitada, nagu meie seda ka nüüd veel Wiliandi maakonnas ja Saaremaal wõime näha, kus rahwas mõne wanaaegast päritud auusast prungist veel ära ei ole taganenud. Kõige imelikum seal juures on, et nende koutuste kirjad ühte lähewad kõiste Soome-seltside koutustega, nii hästi Soome kui ka Ida-Wenemaal. See tunnistab, et need kunstid siis jo meie eeswanematel tutwad olid, kus kõik Soome-seltsid veel üksainus kokuhoidja rahwas olid.

3. Üks õige talupoeg.

„Ühelgi ametnikul ei ole nii palju järelemõtlemist tarwis, kui põllumehel.“ (G. v. Fellenberg.)

So wanast aeast saani ei olnud talupoea seisus mite üksi üks auu-
wäärt ja tähtjas seisus, waid teda peeti ka üheks õnnelikuks seisu-
seks. Kes kui prii mees ama enese päranduse peal elab, oma su-
guwõsaga oma enese põldu harib ja karja kaswatab, oma enese
leiba sööb, looduslega elades oma südant ja waimu priskelt ja
terwelt alleshoiab ja oma töd õnnistuse üksi Jumala käest teab
tulewat, see wõib kül üks rahuline ja õnnelik inimene olla. Linna-
rahwa elu jälgil läib palju muret, kiusatust ja karsitust, kellest
põllumees punitumata jääb, ning mõnigi suur mees ja wägew ku-
ningas on oma elu lõppusel linnast ära maale läinud maa-tööd
peale hakkates, et selwiisil seda waitist õnne ja rahu leida, mis ta
laias linna-elus ilmaaegu oli otsinud.

Üks õige talupoeg on üks neist kõige õnnelikuma ja wabama
inimestest; aga ta peab siis üks õige talupoeg olema, ja mis sinna
tarwis läheb, sest tahame nüüd pikkemalt rääkida.

Kõige ülemaks seadame: üht waga südant ja üht otseko-
helist leppitliku meelt. „Kui Jumal ei aita, ei maksa meie
tegemine.“ Seda wanasõna ei saa kül keegi omas terwes tõsiduses
ja tähenduses nii sagedaste äratundma, kui see, kes kül külwab ja
tööd teeb, aga lõikust ei wõi teha, waid teda nõnda wasta peab
wõtma, nagu teda Jumalast tema põllu peale saadeti. Jumala
tänu ja kiitusele kutsub teda terve loodus tema ümber, kellega ta
elab: kuldne hommiku päikene, kes tema pääwaliku töd peala maha
walendab, lindude kiituse laul põllu peal, wilja rõõmus kosumine,
õhtune sättendaw taewas täis tähtede ilu, südant kosutaw lõikus,
terwe aastane õnnistus. On selle inimesele, kes seda looduse wai-
kist kõnet mõistab, kes oma lootuse Jumala peale seadab ja Teda
omas südames iga pääw kõige selle eest tänab, mis Ta temale head
teeb! Elu mured ja äppardused, kellest ommeti keegi inimene puu-

tumata ei jää, ei saa teda nii kergelt maha liisuma ja kolkuma panema, kui seda meest, kelle mõtted kangel Jumalast ära seisavad.

Üks waga leppitlik meel on wähega rahul. Talupoeg ei ole enamast üks rikkas mees, ja temal ei ole ka lootust, seda lühikese aea sees saada. Tal on aga ka wähem tarwitusi, kui linnarahwal, ja wõib weiksamal wiisil auufaste elada. Talupoea majas ei ole uhke asjade toredust ja talupoea riides tühja moodu-kõrkust tarwis. Puhtus ja hea kord on nende kõige ilusam ehte. Kui kassinuse wiis ühest talust hakkab ära kaduma, kui talupoeg söögis ja joogis, trakteri käimises ja prassimises, uhke majariistade ja riietega linnarahwaga ühe järje peale tahab tõusta, siis tuleb tal pea mure ja kitsik olemine kätte, kellest üks liht talupoeg midagi ei tea, ja tema terve tallitus saab sest häda tundma. Asjade ostmine, keda mite hädaste tarwis ei ole, sunnib pärast neid ära müüma, keda tarwis on.

Ühe õige talupoeala lähed tõiseks usindust tarwis, üht auusat, wäsimata püüwat usindust. „Tee tööd ja palu Jumalat.“ Tee tööd, nagu ei aitaks palwe midagi, ja palu, nagu ei aitaks töd midagi! Talupoea tööde hulk on lõpmata; üks puudub tõisega koku. Päikese tõusust kunni looja minekuni, ja Määrikuust kunni Jõulukuuni tarwitawad teda hädastlikud tallitused majas ja põllu peal, laudas ja küünis, metsas ja heinamaal, nõnda et ta sagedaste ei tea, mis kõige esite käsile wõtta. Seal ei ole mite üksi usindust ja head tahtmist tarwis, kõik seda tööd kordamööda ja õige aea peale ärajagada, waid ka mõdistust ja järelemõtlemist. On majaperemees õigel wiisil usin, seda suurema meeleheaga saawad siis ka tema lapsed ja ümmardajad tööd tegema, seda suurema wäsimuseta oma mõdistust ülesnäitama; on aga peremees ise waewaline, siis käib ka kõik muu asi waewast wiisi edasi. Auusa usinduse sees hingab üks wäga suur õnnistus, ja kergelt ei wõi inimene rohkem õnnelik olla kui siis, kus ta omad tööd oma jõudu mööda ära on teinud. Töö hoiab terwet seestpidist inimest koku; ta ei anna temale mite üksi ihu, waid ka hinge terwist ja jõudu, ning kaitseb teda mitmesuguste eksituse teede eest. Peale selle on ka põllumehe töd nii mitmesugune, et jo oma mitmesuguse wähe-

tuse läbi waimule äratust ja kosutust annab. Tal on aga ka üks kuldne põhi. Usundus aitab edasi ja on jo sadanded waesed talupoead nõuufaks teinud. Kes adra tagas rikkust otsib, peab teda ise oma käega käitama. Raske waewaga wara ei saa nii kergelt laiali pillatud, ja kõige kaunim rikkus on ommeti ita ka see, keda oma käe ja jõuga ärateeniti! Ei jõua sa aga ka oma usundusega mitte rikkusele, siis teenid sa temaga ommeti oma ligimeste lugu- pidamist omale, ja see on ka üks suur wara nii hästi õnnes kui õnnetuses.

Ühe õige talupoegade läheb weel mõndasugu tarwis; ma tahan aga siin paljalt weel ühe asja nimetada, ilma kelleta meie pääwil enam sugugi wõimalik ei ole läbi ajada, see on üks korraline kooli õppetuse ja mõistuse haritud olek.

Nii kaua kui talupoeg koolitamata ja rumal on, nii kaua on ta ka tõistest wintsutud, waene ja põlgtud. Kaswatamine ja harimine on talupoega priiks teinud, kus ta prii on. Rahwa-koolide asutamine, kus iga laps osawal wiisil tarwilist õppetust saab, on talurahwale igal pool suureks õnnistuseks saanud ja on teda tõiste kõrgema seisustega ühewäärilise järje peale tõstnud. Kõllalt on tänagi weel neid, kes mõtlewad, et talupoel palju koolitamist tarwis ei olla; aga mis arwawad need inimesed „talupoeks?“ Ühe mõtteta ja masina-sarnatse töötajale ei ole küll palju koolitamist tarwis. Kes aga nõnda tahab elada ja tööd teha, nagu surunud masin, ega see kellegi õige talupoeg ei ole, ja kes midagi ei tunne ja ei tallita, kui seda, mis pruuk ja harjund wiis nõuab, see ärgu lootku meie pääwil palju edasi saada. Mis isa ja isaisa tegid, sellega wõidi küll läbi ajada omal ael; meie aeg aga on üks tõine ja nõuab ka tõisi asju, nii hästi põllumehe kui ametniku käest.

Kes seda ei usu, see waadaku Inglis-, Prantsuse- ja Belgia- maa peale, kuidas seal põlluasjandamine wiimisel ael edasi on jõudnud. Olgu siin mõned tähtjad asjad lühidelt nimetud: laialisem kartohwli kaswatamine, kust mitmed miljonid elu-üle-õpidamist saawad, kelle kasu aga ka jo meie maal ära on tuntud; laudasõotmise sisseseadmine ka suwe ael, ühes suurema ristikheina, naaride ja muu elaja-toitude harimisega, kelle läbi karjade arw kahe ja

kolmekordseks on tõusnud; kergema ja paremalt tööd tegema atrade pruuk; wiljapeksmise, linaharimise ja muu masinate tarwitus, kellega töö ruttem ja kergem on edasi minema ja palju odawamalt saab tehtud kui kättega; maa kuiwaks tegemine truubitamise teel, kelle läbi lõpmata palju unnt maad on kätte saadud ja tarwitawaks tehtud; mõistlik sõnniku korjamine ja karjaaidade parandamine, et sõnniku kõige wägewam jõud enam metsa ära ei jookseks; kasulik abisõnnikutega rammutamine, kust üleüldine wiljasaak palju suuremaks on tõusnud; wiljade külwikorra parandamine; mesilaste parandud sigindamine, ja weel palju muid asju. Jah, õigusega võime öelda, et mite üht ainust põllumehe tööd ei ole, kus suured parandamised korda ei oleksid seatud.

Nüüd mõtleb ehk mõni: üks meie neid wõeralt maalt tulnud põllumehi ei ole ka omal maal küllalt näinud, aga mis nende tööst kõik wälja tuli! — Muidugi, kohe alustuses ei wõi kõik heaste wälja tulla. See on nõndasama, nagu nende Gestlastega, kes Kaukaasia maale läksid ja seal esite just selfsamal wiisil peale hakkasid põldu harima, nagu kodumaal. Aga kõik nende töö läks nurja, sest iga maa ja kliima tarwitab oma wiisi. On wõera maa põllumeeste tööd meil wahel raisku läinud, siis ei olnud see asjade ehk uue wiiside süü, kes iseenesest iga heaks jääwad ja kelle kasu nende kodumaal iga põllumees jo ära on tunnud, waid süü langeb selle peale, et meie maa ja kliima tõine on ja sellepärast ka nende asjade siginduseks weikseid muudatusi nõuab. Sest mis on tõistel maadel põllutööd nii kõrge järje peale tõstnud? Üksi järelemõtlemine, wälja arwamine ja katsumine. Järelemõtlemata olemise ja sikkelt wana pruugi kinnihoidmisega ei ole naad tõeste edasi ja nii kaugele saanud. Wanaisa aeal wõis talupoeg kül ilma suure õppimiseta edasi ajada. Kui ta oma orjuse ära oli jõudnud teha ja talle talweks ka weel nii palju hagana leiba ja kõrdijahu järele jäi, et ta nälga ei surnud, siis oli sest küllalt. Meie aeal on aga tõine lugu. Maa on kalliks ja rendid suureks läinud, su-
laste palgad tõusewad iga aasta ja metsad kaduwad wähemaks, kuhu wanast karja keelmata sisse söödile wõidi ajada. Kõik on kallim ja tarwitab kaks ehk kolmgi kord nii palju kulu, kui wanast.

Seft on siis äranäha, et felfamal möödul ka maa feeft rohkem kafu wälja peab tulema, kui talupoeg weel edasi tahab elada. Rõik tema püüdmine peab selle peale wälja minema, kõige odawamal teel jäädawalt kõige suuremat lõikust kätte saada. Sinna on palju järelemõtlemist, tähelepanemist ja arwamist tarwis, ja seda on tal tõeste rohkem tarwis, kui ühe wabriku-peremehel ehk linna hantwärgil. Ta peab oma maad nii hästi tema mullajagude kui kokuseadmise poolest täielikult tundma, et seda wilja üles leida, mis seal kõige rikkamalt figineb. Selle järele seadab ta ka oma haritawa wiljade seemendamise korra, põlluharimise wiisi ja sõnniku panemise ajalule. Igal kohal on sellepoolest omad nõudmised, keda peab tuntama, et neist kafu wälja wõib tulla, nagu ka igal wiljaseltsil omad tarwitused on, ja ta üksi siis kõige suurema kafu toob, kui nende peale hoolega waadatakse.

Õige talupoeg teab, et tema elamise figindus ja hea kord iseäranis see peal põhjendab, et nii palju kui wõimalik toitu (põhku) loomadele muretsetakse. Rohke toit annab rohket sõnnikut, ja sõnnik on terve talu-käigi wäekangus ja karastaja. Wana hooletu logardi-wiis ei tea ika weel muu elaja-toidust rääkida, kui seft, mis heinamaad, lahjad sõõbid ja kesad annawad. Järelemõtteleja talupoeg aga arwab wälja, et ta ühe põllu feeft, kus ta ristitkehina ja muid sõõdirohtuist peal kaswatab, enam heina-arulist toidust wälja kifub, kui ühe niisama suure heinamaa pealt, ning et ta sedamööda ka enam elajaid wõib pidada ja enam sõnnikut saada ja ära tarwitada. Ta arwab järele — see on mõistliku põllumehe proowikatse. Ilma järele arwamata, mõõtmata ja kaalumata ei ole tal ühtegi õiget tähelepanemist, ühtegi selgust omas töös ja majatallituse käigis wõimalik. Hakkab ta aga järele arwama, siis hakkab ta warsti peale, uue aea leidust põlluharimises omale kafuks tegema. Logardi-wiisil ei ole suuremat waenlast, ja uuen dustel suuremat sõpra ja paremat proowikatset, kui järele arwamist. Arwab põllumees wälja, et tal üks parandub uus ader oma ilusama töö kõrwal ka nii ja nii palju wähem aega ja jõudu tarwitab, siis saab ta pea kõige oma kokuhoidmise juures leidma, et ta hindu seefuguse adra eest ei tohi raskeks pidada, seft et tema

kasu seda pea jälle sisse toob. Ta saab leidma, et rahasummad parandud karjaaidade eest sõnniku parema kokuhoidmiseks, kipsi ostmise, mitmesuguse masinate muretsmise ja ka veel ühe põllumeeste raamatu ja aealehe eest mite kantsi läinud summad ei ole, waid et ta neid rikka intressidega kasu peale on pannud. Talupoeg ei ole küll palju raamatute sõber ja tal ei ole ka palju aega selle peale; aga mõnda prii tunnikest leiab ta ommeti aeg aealt, ning üks järelemõtteleja mees katsub ka selle teel õppetust leida ja ennast teiste meeste tähelepanemistega tutwaks teha.

Kõige selle peale on aga üht korralist kooli õppetust ja mõistuse harimist tarwis. See teeb üht talupoega veel täitsa oma ametis meistriks. Üheski külakoolis ei tohiks sellepärast ka põlluasjandamise õppetus puududa. Mõuukama noore talupoegadele saaks aga ühe ülema põllumeeste koolis käimine ika suureks, elu-aeliseks õnnistuseks olema. Seal õppiwad naad järelemõtteldest tegema, mis nende tallitus on, koguwad tarwilisi looduse tundmist ja õppiwad kõik uned leidud ja parandamised põlluharimises oma enese silmaga nähes ja oma enese käega läbikatsudes tundma. Kes aga seesugust ülemat kooliõppetust ei jõua saada, see katsugu ka weiksemal teel oma tulewa ameti kohta selgust saada, ja katsugu ennast kõige esmalt looduse rikka ja imeliku näitustega tutwaks teha, sest et tulewikus seal tema tööpõld on. Üks õige talu noormees saab kõik ära tegema, et tast üks õige noor talumees saaks; sest üks õige talumees on üks targameeleline, prii ja õnnelik inimene.

4. Õppetus.

Gestirahwas, ühte sa
 Taga nõua lõpmata!
 Kõigest hingest seda püia!
 Ei sa jõua temata
 Mingi tõe-nõudjas asjus
 Sial läbitungida.

Õppetus! See kallis hüüd
Olgu järgest sinu püüd!
Raha, rikkust, wara anna
Ära täie kättega,
Kui sa seda kallist osa
Nende eest wõid waheta!

Oh mo rahwas, waene weel
On ses asjas sinu meel!
Mehi kül' full' Jumal andis,
Kes full' mure, waewaga
Õppust pakk'wad, teed full' näitwad —
Kuis see eest neid tänad sa?

Kaebdust kuulust' igalt poolt
Nende suust! Oh kanna hoolt!
Õppetuse hallikale
Tõtta! Ära teeni sa,
Et so waenlased sind wõiksid
Sõrme waral näidata!

Õestirahwas, lahti tee
Silmad! Waata tagase!
Orjapaelus oled ohkand
Kaua — rasked olid naad —
Kumaluse orjapaelad
Need on palju raskemad!

Sest, mo rahwas, nõua sa
Õppust taga lõpmata!
Kõigest hingest seda püia!
Ei sa läbitungida
Jõua kuskil, kui sa seda
Püiad õppetuseteta!

(L. Koibula.)

5. Kolm põllumehelist meelt.

Nende meeltest, mis põllumehel tema kauni seisuse sees kõige pealt tarwis lähewad, seadan ma hea korra ülespidamise

me eke kõige esimeseks. Ilma hea korrata ei ole ühelgi tallitusel kestust, kõige vähem weel põlluasjandamisel. Üleüldse waadatud näitab küll, kui ei oleks temaga mite seesugune korraline lugu, nagu näituseks industrii tallitustega, kus kõik nagu nõdri järel toimi seatakse. Põlluasjandamise kord on see, et tema rüüstati tõinestõisest läbikäidawa tööde ja toimetuste juures ükski tarwiline tallitus tegemata ei jääks, nagu näituseks, et elajaid söötmata ei jätteta, sest et aeg just ühe kõise töd peale mõnus on; et põldu mite halvemast ei künneta, sest et tema walmisfaamisel kiirus taga, n. n. e. Mende asjade peale tarwitab põllumees, iseäranis halwa aastadel, pääd ja käsi, see on: mõistust ja töölist; peale selle aga ka üht korrade seadeldawat meelt, kes selgusega, osawusega ja õigel toimendusel oma käidawa tee peal edasi astub.

Hea korra ülespidamise meelega on puhtuse meel ligistlik sugulane. Mõlemad on lihalsed wennatsed, kes iga lahutamata tõine kõisega ühte jääwad. Wanal aeal tähendasid talupoeg ja üks pesemata royp inimene üht ja sedasama. Paraku on ka weel meie aeal talupoegi, kes ennast selle wanafõnaga trööstiwad: „tööst soypane ei ole auuta soypane“, ning mõnes kohas kannawad naad nädalad otsa elaja sõnnikuga ärarüüsdatud riideid seljas, ja ei hoiu oma elumajasi paremalt, kui sia lautasi. See on üks nurjatu ja laisk olemine. Üks õige talupoeg nõuab waljusega puhtust taga igas tükis. Pruugitud riista ei seada ta mite puhastamata, ja lagunud riista mite parandamata oma paigale; ta hoiab omad laudad ja loomad, maja ja tänawa, ning kõige pealt ka oma enese ihu ja riided puhtuses ja heas korras. Snneks selle mehele, kes jo noorest põlwest saani hea korra ja puhtusega on harjunud. Kes noorelt oma juukseid ei soe, ei see saa tõeste ka talupoea põlwest palju lundasi ärakulutama.

Kolmas meel, keda iga põllumehele tuleb soowida, on rawitseja meel. See on see päris rahategia ehk asja-ajaja ja wara-rajaja meel, kes mullapangast, puust ja kiwist raha mõistab teha. Nagu üks heemikus suitsu, soola, wet ja muud asju, keda rahwas maal sagedaste üheks ainsaks asjaks pidab, kahe, kolme ja rohkem ise-asjadeks mõistab koost äralahutada, nõnda wõib ka

rawitsejat meelt mitme üksiku isesuga jagudesse lahutada, kellest kõige pealt nimetada oleksid: Mitmesugused tundmised, etewaatamine, etenägemine, üks kerge ja ruttuline silmaga ülearwamine, osawus kõiges tallitamises, ruttuline nõuuleidmine, teraw meel, n. n. e. Mitmed arwawad, et rawitseja meelele ka nattukene pettust, südame waljust ja südame kidsidust ja madalust tarwis olla: pettust, et ligimist igal pool nattukene tüsada; südame waljust, et mite haledas meeles waeste ja hädaliste wasta rahapung lahti ei läheks, ja südame kidsidust ja madalust, et oma enese kasupüüdmine mite kõiksugu muu osawõtmiste alla ei saaks heidetud, mis isamaa ja ligimeste üleühtseseks kasuks ete wõetakse. Aga see on üks wale arwamine. Üks pettis ja waeste wasta armetu inimene on niisama põlgtud ja põlgamise wäärt, nagu üks ihnuskael, ning kes ennast sellest tagasi hoiab, mis isamaa ja ligimeste üleühtseseks kasuks tuleb arwada, see teeb iseenesele kahju ja Jumala õnnistus ei ole temaga.

Tõsine rawitseja meel on see, kes kõik omal kohal ja omal aeal teab, kes oma enese üksikuid asju õigel wiisil terwe rahwa üleühtsese nõudmiste alla mõistab seada, ning kõik nõnda ära mõistab toimetada, et tal sealt iga kõige suurem tulu wälja kaswab. Ta leiab oma põldude kõige sündsama harimise wiisi üles, määrab oma karja pidamise ja söötmise aru ära, teab oma maa andide eest kõige parema hinna kätte saada, n. n. e.; — ühe sõnaga: rawitseja meel käib tubli põllumehe juures üle kõige.

Nii palju kui mina maailma nägin, olen ma iga leidnud, et põllumehed, kellel need kolm meelt olid, tubliste edasi jõudsid.

6. Siis täna.

Oh kui üks paik maailmas
 Sul on, kus hirmuta
 Sa oma wäsiind peat
 Wõid julgesti toeta';
 Kui tead, et sinu rõõm ka
 Tõist meelt wõib rõõmusta';

Kui tead, et sinu walu
Tõist süda koormab ka:

Oh kuidas oled õnnis
Sa mitme tuhandest!
Kõik tühjad ehted wista
Siis kiirest' südamest
Ja tee sell' õnnel' ruumi,
Mis kõigist ülem on,
Mis aealiku õnne
Ja auustuse kroon.

Sest oleks sinu oma
Maailma warandus,
Kõik aealikud ehted
Ja auud so pärandus:

Kui keegi sinu õnnest
Ei wõtta osa ka —

Sa oled sandist waesem
Siis kõige waraga!

Kui mõni, kelle nime
Ja rikkust kaetses
So süda — ta warjul nuttes
Üht süda igatses!
Oh kui niisugust süda
Sa leidsid, täna sa
Siis silmaweel — tõest õnsaks
Sa oled nimeta'!

(L. Koibula.)

7. Korraline ja korratu lugu õue peal.

„Õnnik — põllumehe tarkus!“ Seda sõna kuuled sa ita talu-
poegade suust, kui sa neile üht ehk tõist leidu põllutöö parandami-
seks hakkad soowitama, ehk neile nõun annad, mõnd tarwilist
muudatust oma toimetuste käigis kässile wõtta. „Õnnik — põllu-
mehe tarkus,“ seega naad tahawad welda: on mul aga hästi sõn-

nikut põllu peale wedada, siis ei ole mul ühtegi mund tarkust tarwis. Noh, hea kül! Kui kõik sinu tarkus sõnniku sees seisab, miks-pärast läid sa temaga siis nii kergel meelel ja hooletumal wiisil ümber? Mikspärast on sinu karjaaidade ümber, sinu õue (ehise) peal ja tänawates nii palju koku koristamata sõnnikut maas, kus teda päikene koorikuks kuiwatab, wihm laiali uhab ja elajad oma jalgadega metsa kannawad? Mikspärast woolawad mõnest laudast üle õue pruunid wirtsa-ajakased külätänawasse ja kraawi, kus sa ommeti kättega peaks katsuma, et see wirts sõnniku kohta sedasama on, mis leem keedetud liha peal; kus sulle weikene katse wõiks näidata, kuidas paar koppa-täit seda wirtsa ühe naari 12 kummi 16 naela raskuseks wõib kaswatada.

„Kammusad tänawad ja lahjad põllud“ ei tunnistata mite suurt põllumehe tarkust. Ja imelik lugu, nii pea kui keegi oma sõnniku korratu olekuga karjaaias sees ja ees A on õelnud, kohe tõuseb siis ka majas ja õues ja põllu peal selle korratu oleku B nähtawale. Ehk ei nää sa wast seesuguse pere õue peal ka puid ümber wedelewat, põllu ja hobuse riistu tuule ja wihma käes seiswat, akna ruutusil üle ja üle mudaga kaetud, ja karnahaigusi ehk muid paha asju laste ja elajate külles siginawat?

Ei nää sa seal põlluteede peal suuri aukusi, heinamaade peal risti ja rästi tallatud jalgteesi, lagunenuid aedasi ja wärawaid, kõik kohad täis nõgeseid ja umbrohtu, ja lapsi nârus riides ja walitsufeta ümber wedelewat? Ei nää sa seal ühes õue nurgas unik pühkmeid, konta, mädanewaid nârakaid ja muid asju, kes põllu peal suurt tulu wõiksid saata, aga keda siin kanad üle kõige ehise laiali sibliwad, tõises nurgas sîgade molli, kes sõnniku sisse peaaegu ära kadub?

On sõnnik põllumehe tarkus, siis hoiatada teda ka hoolega koos ja ära arwa mite, et sõnnikut igal pool peab nähtama, ja et muda ja korratu olek üht tarka ja õiget talupoega tunnistawad. Kus seesugune logardi-walitsus majas on, seal on tõeste ka roppus, halwad eluwiihid ja waesus walitsemas.

Seal aga, kus tublid, mõistlikud ja korrallised talupoead elawad, on seda jo kaugelt äranäha. Lahked, umbrohusi puhtaks ha-

ritud aiad, kus ka mõningad roosid ja näälikesed ei puudu, seisawad seal majade ees. Walmis lõhutud puud seisawad korrallises riidas ehk kuhjas. Sues haljendab puhtaks puhitud muru, ja wirts lautadest ei jookse üle tee kraawi, waid ühe maa-aluse tõrre sisse landa taha. Heledaste walendawad sul aknade ruudud jo kaugele wasta, ja ukseid ja esikud on walgeks pestud ja puhtaks puhitud. Wankrid wurawad siledaks tehtud teede peal, ja üle põldude käiwad aga üksi kõige tarwilikumad tee-rabad. Rõõmsaste mängiwad lapsed puhtas ja korrallises riides õue peal ja tänawas, ehk aitawad majas ja aias ühes.

Tõeste, ühe põllumehe elu wõib igal pool üks rahuline ja wäga õnnelik elu olla, kui usindus ja korraline olek tema südames ja majas walitsewad.

8. Peremees käigu ees.

(Ühe perenaese firi.)

Sa paned imeks, et minu sulased ja ümmardajad nii hoolikad ja korrallised on. Aga usu mind: majatallitust korras pidada, sinna ei ole nõiakunsti tarwis, ja ma tean ühe wiisi, kuidas oma peret korrallisel teel hoida. Maljakas lugu on kül, et seda wiisi ühe ümmardaja käest olen õppinud! Asi tuli nõnda! See ümmardaja ei tahtnud efiotfa küllalt wara ülestõusta, ja kui ma teda kord sellepärast noomima hakkasin, andis ta mulle wastuseks: „Meie pool käib peremees ees!“ See wastus kõlas mul läbi kõrwade, ja korraga sai mul selgeks, kui palju ühes majapidamises hea eeskäik maksab, ning et see üks meeletu wiis on, ise hilja ülestõusta ja pere käest nõuda, et ta jo kella kolme ja nelja aeal tööl olgu.

Sellepärast, kui kel tõisfel hommikul oma kolm pauku ära oli löönud, ütlesin ma oma mehele: „Peremees käigu ees!“ ja kui ta seda kord sai teinud, oli ka terwe pere iga hommiku õigel aeal käepärast, nõnda et mul sest aeast saani kordagi enam tarwis ei olnud, oma ümmardajaid kaua magamise pärast tõrelda. Alustuses oli meil asi kül nattukene raske ja harjumata, jo nii wara sängist

wälja ronida. Aga kui jo tük aega nõnda saime teinud, ei olnud meil enam wõimalik, kaua peale harjund aea edasi magada.

Nüüd sa tead minu terve salause ära, ja kui sa teda õigel wiisil tarwitad, siis ei saa sul asja olema, oma majapidamise korratu oleku pärast kaebdust tõsta. Tõistele käskusi ja eeskirjasi anda ei ole kellegi kunst. Tarwis on ees käia, kui tahetakse, et järele käidakse, — nii hästi põllul kui willul, lehel kui rehel, sest seda pealikut naerab soldat, kes ennast ise puu taha ärapeidab ja soldatit käsib waenlase wasta wahwa olla. Nõnda teewad aga mitmed peremehed. Naad ise tahawad kaua magada ja ahju peal loo-
seldada, n. n. e.; pere aga waewagu ennast, kas hing wälja. See ei lähe korda ja ei wõi ka ilmaški korda minna — peremees käigu ees!

9. Ühel juttuõhtul.

Wana Ülesoo Pel istus õhtu ael sagedaste laua tagas ja rääkis kõiksugu sündmusi, mis ta oma pikka elu-käigil oli näinud ja kuulnud. Ühtlasi armastas ta noorema pererahwale aeg aealt mõnda head õppetust anda, mis millasgi nende kahjuks ei olnud, kui neid meeles pidasid.

Ühel õhtul hakkasid lapsed jo magama minema, seal ütles ta: Enne tahan teile weel ühe mõistatuse üles anda; pange tähele! Mis see on:

Põlga mind kui piduhända,
Õnnetuse pifuhända!
Olen ma so kotsa jõudnud,
Siis so raha metsa sõudnud;
Hakkad sa mind kautama,
Kurbdus saab siud wautama;
Oled omale mind wõitnud,
Siis sult ära olen sõitnud.

Lapsed arwasid sinna tanna, sest wana „Pel“ oli õelnud: kes mõistab, saab ilusa õuna! Põppeks ütles Kaarel, kes kord isaga

ühes laadal oli käinud ja seal ühe wõidupileti eest 25 koppikat maha oli wiskanud: „see mõistatus tähendab üht wõidupiletit.“ Terane Mart aga ütles: „ta tähendab üht protsessi;“ ja weikene Süns hüüdis weel wiimaks: „ei mängu!“ — Mart on õigeste mõistnud, kostis wana Tel ja rääkis siis edasi: Teie teate, et meie üleaedse Matsil mittu protsessi on; üks wallawanemaga ühe kuppitsa pärast, tõine Tootsi Jakobiga karjatee aia pärast, ja weel palju muid, keda kõiki ei tuntagi. Kui ma weel noormees olin, olid Matsi isal omad neli rammusat hobust reia-al, ja kõik sulased kippusid tema juure teenistusse, sest puhtamat leiba, kui meie üleaedsel, ei leitud terwes wallas. Tal oli ka jo mõni hea sadarublakene tagawaraks pantud, ja wald auustas ja armastas teda, kui üht õiglast meest.

Poeg aga, meie praegune Mats, on jo ita üks kangekaelne, õigusepüüdja mees olnud, kellele keegi midagi ei tohtinud ütelda. Et ta iga tühja asja pärast kohe protsessi ma hakkas, siis ei saanudki ta pärast muud tehtud, kui Tartust Riiga ja Riist Tartu käidud, ning tema sulased ja ümmardajad tegid selle aea sees, mis ise tahtsid. Naad ei jäänud mite üksi laisaks, waid tegid ka kõik tööd nõnda halwaste, et Matsi põllud ita kõige vähem wilja kandsid. Sai aasta mööda, siis olid protsessi kulud sagedaste suuremad, kui talu wälja oli annud, ja et tema mõtted ühte puhku oma protsesside juures olid, siis ei pannud ta ka sugugi tähele, et teda tema pererahwas ka oma jau kooris.

Jo mõne aastaga oli meie Matsi rahatagawara, mis ta isa käest oli pärinud, otsas, ja ta hakkas oma rammusaid hobuseid halwemate wasta ärawahetama, et aga raha kauba peale saaks protsesside tarwis. Wõla sisse oli ta ka pea langenud, sest rent ei tahtnud ja ei tahtnud enam põllu seest wälja tulla. Ja kui ta ka wahel mõne protsessi wõitis, siis oli ta ommeti ühtlast seal juures ka niisama palju ärakautanud, sest et protsessi kulud suuremaks olid läinud, kui wõidetud asi wäärt oli. Waadake, sel wiisil on meie üleaedne kolmekümne aastaga nii waeleks jäänud, et tal endise nelja hobuse ja wiieksikümne lehma asemel nüüd paljalt weel kaks wana ruuna ja wiis lehma järele on jäänud. Täheb

tema protsessimise himu aga veel paar aastat edasi, siis ei saa tal muud üle jääma teha, kui oma talu käest ära anda ja oma lastega sandikeppil kerjama minna. Nõnda on lugu iga protsessi-himulisega. Kadedus, vihawaen, kättetasumise tusk wõttawad aegamööda nende südames aset, ning aeg, raha, wara ja südame rahu kaduwad nende käest enam ja enam ära.

Wõib kül juhtuda, et ka kõige rahulisem inimene protsessile saab sunnitud, kui tõine tema wara ehk auu külge on puutunud. Seesugusel korral saan ma oma õiguse eest wapraste seisma ja wõitlema. Enne aga, kui ma kohtu teed hakkam käima, saan ma heaga katsuma, selle Piibli sõna järel: „Kui sinu wend sinu wasta ekrib, siis mine ja noomi teda enese ja tema keskis üksipäinis (see on, katsu temale nelja silma al tema ülekohtu ülesnäidata). Kui tema sind kuuleb, siis oled sina oma wenna kasuks saanud; aga kui tema sind ei kuule, siis wõtta veel üks ehk kaks enesega, et kõik asi kahe ehk kolme tunnistaja suus seisaks.“ — On asi iseenesest tühi, siis mõtlen ikka: Parema on üht weikest kahju kanda, kui ennast protsessi kätte anda. Kui aga minu wara ja minu auu kaalu peal on, siis saan ma kõigest jõuust oma õiguse eest wõitlema. Seal juures ei saa ma aga millasgi oma armastust ligimese wasta ära-salgama, ja ikka püüdma, et ka waenlastest veel sõber saaks. Wabadate lapsed, nõnda olen ma ikka oma õiguse eest wõidelnud ja olen näinud, et aga arwa kohtukäimist tarwis on, kui meie ise rahu-põlgajad ei ole.

Peale nende õppetuse sõnade ütlesid lapsed kät patstides wana Sellele „head ööd!“ ja läksid oma kambri magama. Seal ajasid naad veel tüf aega sest asjast juttu. Nüüd tean ma, ütles neist wanem wend lõppes, mis see Pühakirja sõna tähendab: „Õnnis-tage neid, kes teid ärawannuwad, tehke head neile, kes teid wi-hkawad, ja paluge nende eest, kes teile liiga teewad ja teid taga kiisawad.“

10. Palu andeks.

Kui oled mõnda hinge kurwastanud
Ja tornist langeb waga kellaheal
So kõrwu — mõtke, mõtke selle peal':
Eks naad ehk surma temal' kuulutanud?

Ta järel mine sa, ja paluda
Sa ärgu wäsiugu, et andeks annab!
Kui lepp'mata sind jalg kord mööda kannab
Ta haua eest — see piin on otsata!

(E. Koibula.)

II. Ohust, weest, loojast ja walgusest.

Põllumehe asjandamine läheb sellepeale wälja, neid taimesi ja elajaid kaswatada, keda meie elu ülespidamiseks tarwis läheb. Taimed ja elajad, see on kõik elawad loodused, juurduwad aga kõigete loodud asjade sees, kes neile nende elu võimalikuks teewad. Sinna arwatakse kõige pealt õhku, wet, sooja ja walgust, — kõik tutwad asjad, aga siiski wähe ligemalt tuntud. Enne, kui taimedest ja elajatest enestest räägime, tahame neid asju nende kõige tähtsama näitustes tundma õppida. Seeläbi saab meil pärast mõndagi selgem olema, kellest meil edespidi tuleb rääkida.

11. Looja wägetwuse tööd.

Kõik taewad juttustawad
Oh Jumal! Sinu nõuu;
Maailmad kuulutawad
So kättetööde auu!

Pääw räägib kõisel' pääwal'
So imewärkisi,
Sõ õõle awatawal
So armu märkisi.

Ei sõna wõi küll olla,
Ei kõnet leida ka,
Kus nende healte kõla
Ei peaks kuulutama.

Seft nende healte tiivad
Penn'd mere pöhjani,
Mis sõnumeid neist wiivad
Maailma otsani.

(F. N. Kreuzwald.)

12. Õhk.

Õhk on kõige elu esimene tarvitus. Ei inimene ega elajas saa ilma temata elatud. Ilma temata ei wõi seemneterakene idaneda, ega taim kasvada. Ta hattab rohkestes kõikide asjade ümber. Ta on igal pool maa peal, kus mite muid asju ei ole, ja tungib nende sisse, nagu meie ihu, puu, kiwi ja wee sisse. Mis meie muidu tühjaks ruumiks nimetame, on ika õhuga täidetud. Ta hattab oma nägemata kestaga, keda õhke saks nimetaks, nagu mõni meri meie maakera ümber. Kui kõrgele see õhukest ulatab, ei ole selgeste teada. Mõned arwawad tema kõrgust 4, tõised 10 ja kolmandad 27 penikoorma peale. Õhu kaal ehk raskus on kaunis wähane. Ta on umbes 770 kord weest kergem, ja üks teringjalg (kubiikjalg) õhku kaalub paljalt 3 loodi. Kui wähane aga ka see kaal on, siiski litsub ta selle õhu paljuse pärast, kes meie üle seisab, kaunis raskete maapealise asjade peale. Seda näame mitmest tükkist; nagu näituseks, kui üht toru ehk tõstmiku tema alumise otsaga ühe weega täidetud riista sisse pistetakse ja tõisest otsast ühe jau õhku wälja imetakse, siis sunnib wäljaspoolise weepinna peale litsuw õhuraskus üht jagu wet toru sisse tõusma. Ehk jälle: kui weega täidetud klaasi paberiga kinni katteme, teda kindlast sinna peale litsume ja siis klaasi kummuli pöörame, siis jääb paber, ehk kül kae ära tõmmame, siiski nii tihkest wee külge seisma, et mite tilka wälja ei jookse. Mikspärast? Sellepärast, et õhu-raskus wäljastpoolt kangem on paberi peale litsuma, kui wee-raskus klaasi sees.

Soe wenitab õhku laiemaks ja teeb teda õhemaks ja kergemaks. Sellepärast jääb kup, keda tükkikene aega tule peal hoieti, ihunaha külge kinni: wäljaspoolise õhu litsumine on raskem, kui seespi-

dise õhukesemaks tehtud õhu wastahoidmine. Nagu õhku wälja wõib wenitada, nõnda wõib teda ka koku suruda ja tihemaks teha. Seda sünnib näituseks, kui ühe toru sisse, keda alt hästi kinni panti, ülevalt poolt üht tihket troppi lükkatakse, ehk kui üht õhuga täidetut ja otsast kinni kõidetut raku käega koku liisutaks. Wõetakse kae ära, siis läheb rak jälle ümmarguseks. Õhk tema sees wenitab ennast jälle wälja. Mida kõwemast sissepiiratud õhku koku surutakse, seda suurema wäega püiab ta ennast lahti peasta. Seda on näha laste putkpüüside, weepumbaste ja muu asjade juures. Seda wõimust, ennast wäljawenitada ja kokutõmmata, nimetakse tagasikargamise ehk wedrutamise wäeks. Pealmine kõrge õhuford litsub alumise peale, kelle sees meie liigume; sellepärast on see alumine ford tihkem ja raskem, kui ülemine. Mida kõrgemale meie mäe otsa tõuseme, seda õhemaks ja kergemaks läheb õhk meie ümber. Et siin niisama palju õhku kopsu sisse saaksime, nagu orus, sellepärast peama kõrge mäe otsas sagedam ja ruttem hinge tõmmama. On riistasi, kellega õhu tihkust karwa pealt wälja wõib mööda; need on õhumöödtjad ehk baromeetrid; meie saame neist pärast veel rääkima.

Priiõhk meie ümber ei ole mite üks ühefordne asi, keda ei wõiks jautada, waid ta on üks ühendus kahest isesõugu õhusugust ehk gaasist, see on lämmastikust ja hapnikust. Need on põhjusollused ehk elemendid *), keda enam ei wõi lahutada. Sada naela priiõhu sees on kaalu järel 77 naela lämmastiku ja 23 naela hapniku, ehk, ruumi järel mõõdetud, sada teringjala priiõhu sees umbes 79 teringjalga lämmastiku ja 21 teringjalga hapniku, peale nende aga ka weel nattukene wee-auru, sõehappatus ja muu õhujaude ebemeid (ammooniaki, salpetrihappatus ja wäga weikseid mineraali ja eluawaldawa olluste jaukese). Neid üksikuid õhujagusi tahame nüüd täielikumalt tundma õppida.

*) Wanal aeal nimetati õhku, maad, wet ja tuld „elementideks“; meie aeal aga tähendakse selle nimega kõigi ühefordseid entsaasju ehk põhjusollusi, kes ennast mite mitme jaguusse ei lae lahutada. Tunnukse umbes 60 seesugust elementi ja jautakse neid kahte jaku: 1) Me t a l l i d (fuld, raud, hõbe, n. n. e.) ja 2) e l u a w a l d a w a d e l e m e n d i d (hapnik, weelnik, süsi, wääwel, n. n. e.)

13. Lämmastik.

Lämmastik on üks õhusugu ehk gaas, kes peaaegu neliwiien-
dama jau meie maapealises õhus wälja teeb. Ta on nõndasama
ilma haisu, mau ja karwata, nagu üleüldne õhk. Kuidas wõib
aga lämmastiku üleütlse wälja lahutada? Wäga kergelt sel wiisil:
Kui ühe lausik waagna peale wet walatakse, tema peal üht puu-
kildu ojuma pannakse, kelle otsas weikene küünlakene põleb, ja
nüüd ruttu ühe tühja õlleklaasi kummuli wee peale seatakse, nõnda
et puukild tulukesega klaasi sisse jääb, siis neelab see tulukene kõik
hapniku klaasi sees ära, ja järele jäänud õhk on selge lämmastik,
kelle sees tuli enam edasi ei wõi põleda, waid ära peab kustuma.
Hapnik on umbes wiierendama jau sest õhus wälja teinud, mis
klaasi sees oli, ja et ta nüüd ära on põlenud, tuleb wäljaspidise
õhulitsumise sunnitusel wegi tema asemele ja tõuseb just wiien-
dama jau klaasi seespidisest ruumist kõrgele. Et lämmastik, kes
neli tõist wiendiku klaasi sees täidab, mite priiõhk ei ole, tun-
nukse kohe sellest ära, et tema sees esmalt tuli ei põle, teiselt iga
elajaloom, keda klaasi sisse pannakse, silmapilk ära lämmatab.
Sellepärast seda gaasi ka lämmastikuks nimetakse.

Mikspärast on aga kül meie õhk oma suurema osa järel see-
sugune gaas, kelle sees inimene ega elajas ei wõi hingada, ega
tuli põleda? Sellepeale leiame kergelt wastust, kui priiõhu tõise
jau, see on hapniku loodust selgemalt tundma oleme õppinud.
Lämmastiku on sellepärast nii rohkestes õhu sees, et ta hapniku
äkkilisi ja suurel wäel sünnituid awalduisi waigistaks.

Nimetud wiieist õhu-wiendikust, keda meie iga silmapilk oma
sisse hingame, tarwitame oma ihu ülespidamiseks paljalt ühe
wiendiku ehk hapniku; neliwiendiku lämmastiku hingame jälle
wälja. Naad on paljalt sellepoolest kasuks olnud, et naad hapniku
wedelaks tegid, ja ei ole ennast meie ihu sees muidu ei mingi
wiisil teinud awaldanud. Lämmastik ühendab ennast arwa mõne
muu elemendiga ja ka nendegagi wasta meelt, ehk seal olgu siis
mõni isearaline tingimine juures. Nõnda ühendawad ennast 74

Kaalujagu hapniku 26 kaalujau lämmastikuga üheks walge kristallidest kogu seatud lämmastikhappatuses, kes nattufese weega segatud salpetrihappatusi annab. Wälgu tuli, nagu igaüks priiõhu sees põlew tulufene lahutab selle õhu ükiskind jaund koost ära ja muudab üht jagu tema lämmastikust salpetrihappu ammoo- niakiks ümber, keda meie pärast saame tundma õppima ja keda ka iga wee ärasingamise juures priiõhu käes sünnib. Taimedes ja elajates leitakse paljugi lämmastiku, kus ta üht jagu lihast, liimist, juustust, rebupilwest n. n. e. wälja teeb. Taimede toit- mise, karwa ja sigindamise juures on lämmastikul oma sala, aga tähtjas tööpõld.

14. Hapnik.

See priiõhu tõine jagu on mõnes tükis lämmastikuga ühe- sarnane, mõnes tükis aga jälle otsekohse temaga wastasolew. Ta on haisuta, mauta ja karwata nagu lämmastik; aga ta kergitab hingamist ja põletamist ülewäga, ja ühendab ennast wäga hea meelega tõiste elementitega. Puhtas, segamatas olekus ei ole teda looduses kuskilgi leida, waid teda peab kunstlikult nende as- jade seest, kellega ta ühenduses seisab, wälja lahutamama. Üks pudeli täis hapniku näitab nagu üks pudeli täis lämmastiku ehk priiõhku wälja; pistetakse aga esimese sisse ühe õhkuwa sõe, siis läheb ta elawal tulel lõkkendama. Pistetakse tükki taela raudtraadi otsas sisse, siis põleb tael ruttu ära ja traatki põleb leegitsetes ja elawal sädeme-praginal ära. Hapnik ise pudelis ei põle mite, ta saadab paljalt ärapõletamist korralt ja pealegi ka seesuguste as- jade ärapõletamist, kes muidu priiõhu käes mite ära ei põle. Selle- pärast kutsutakse teda ka tuleõhuks. Paneme ühe hapnikuga täidetud klaaskella alla ühe elaja (linnu ehk hiire), siis on tema hingamine esotsa palju kergem kui priiõhu sees, ja tema weri hak- kab ruttem tuituma; pea aga läheb tal kõik ihu kui keema ja ta sureb elu üleliiaise tallitamise kätte ära. Nüüd saame aru, miks- pärast meie priiõhu sees olewa hapnikule nii palju lämmastiku on juure lisatud. See sünnib umbes sellesama pärast, mikspärast

meie kange piirituse sisse wet segame. Oleks meie õhk selge hapnik, siis saaks meie elu-tallitus nii tõusma, et meie elu-wõim ruttu ära oleks raisatud, ja üks põlema pistetud tuli läheks ilma kinnipidamata laiali, kelle wasta priiõhu sees, kui tal jälle hapnik puuduks, nagu jo möödaläinud tükkis nägime, ükski inimene ei võiks hingada ja ükski tuli põleda. Kui meie ahjusuu ees õhkuwa sütte peale puhume, et naad rohkem põlema lähetsid, siis saadame oma puhkumise juhil rohkem hapniku sütte poole, et see tuld sigindaks.

Hapniku on lõpmatas paljuses looduse sees tagawaraks, ja et ta ennast nii kergelt ja hea meelega tõiste asjadega ühendab, on teda wee, maa, suurema hulga mineraalide ja kõikide eluawaldawa asjade sees rohkestes leida. Õhk ta kül iseenesest ilma manta on, siiski sünnitab ta ühenduses mitme tõise asjaga uusi asju, kellel happukas magu juures on. Pannakse piima, õlut ja muid sellesarnatseid asju priiõhu kätte seisma, siis lähewad naad õhu sees olewa hapniku sunnitusel happuks. Seest tuleb ka tema nimi.

Nagu hapnik ühelt poolt üks tõsine eluõhk ja elusünnitaja on, nõnda on ta ka tõiselt poolt ülem lahutaja, muutja ja ärähäwitaja. Ta hakkab kõige kõwema alama metallide külge kinni, heidab, kui naad niisked on, rooste näul nende peale ja närrib naad puruks; ka ülemaid metalli wõib ta ärähäwitada, kui happatused ja soe ühes aitawad. Õhu seest asub ta maa sees olewa sõnnikuga ühte, kes ilma temata mite ära ei wõi mädaneda. Taimede ja elajate elu juures on tal wäga tähtjas tööpõld. Kõik rohelistes taimed lahutawad enese seest päikese walgusel hapniku wälja, ja tõmmawad öö aeal hapniku enese sisse. Priiõhuga ühes kopsu sisse hingatud, läheb teda seal sellepeale tarwis, ärakulutud ja sõeks saanud werejagusi kopsu sees sõehappu õhuks (sõehappatus) ümbermuuta, kelle näul meie neid wäljahingades ihu seest eemale saadame. Üks täiskaswanud inimene, kes pääwas umbes 2600 kord hingab, wõttab aastas ligi 1000 naela hapniku õhu seest oma ihu sisse wasta.

15. Süfinik ja söehappatus.

Meie rääkisime praegu söehappatusest ja nimetasime teda ka jo enne üheks alamaks priidhu jauks. Tema on kokuseatud süfinikust ja hapnikust.

Süfinik ehk süsi on nagu lämmastik ja hapnik üks ühekordne lahutamata põhjusollus ehk element; aga ta ei ole mite nagu need õhusarnane, waid üks kindel ollus; ta on pealegi ühenduses mõninga mineraalidega kõige elaja- ja taimekehadele kindlaks telinguks. Ta on ilma mau ja haisuta, ja ei lähe ei üheski wedeluses sulades koost ära. Kindlais riistades ei sula ja ei põle ta ka ära, lahtistes aga, seal kus hapnik temaga koku saab, põleb ta täielikult ära, ilma et ta midagi järele jättaks, ja muudab ennast söehappatuseks ümber, kellest ta iseäranis ka oli sündinud. Looduses on teda peale eluawaldawa asjade sees ka mitmes mineraalis ühendud tõiste asjadega leida. Täielises selguses awaldab ta ennast üksi ühes arwa leitawas kallis kiwis, keda diamandiks nimetakse ja kes muud midagi ei ole, kui söekristal; segatud olekus on süfiniku taime- (puu-, turba-) süttes leida, ja lämmastikuga ühendud elaja- (luu-, were-) süttes. Söel on see imelik wiis, mittemetsugu õhusugusi suure isuga oma sisse imeda ja neid seal tihkaks teha. Üks teringjalg puusüsa wõttab 25 teringjalga priidhku oma sisse üles. Süst ei saa seeläbi mite suuremaks, waid söe weikeste aukude sisse üleswõetud õhk 25 kord tihemaks koku surutud, kui priidhk. Süsi on sellepärast wäga mõnus tuaõhu ja wee puhastamise peale, kui seal wõeraid kahjulisi gaasisi sees on. Weel imelikum aga on see söe wõimus, ennast hapnikuga ühendades üheks õhusarnatseks asjaks muuta, kellest teda kunstlikul wiisil jälle kindla ehk wedela olekusse tagasi wõib ajada.

Kui üht tükki õhkuwat süt ühe hapnikuga täidetud klaaskella alla pistetakse, siis põleb ta suure walendusega ära. Hapnik ühendab ennast seal juures elusalt süfinikuga, ning mis nüüd weel kella sees järel on, ei ole enam süfinik ega hapnik, waid üks ligistikuline ühendus mõlematest, üks uus õhusugu, keda söehap-

patuseks nimetaks, ja kellel puhtast tõine olemine on, kui neil üksiku jagudel, kelle ühendusest ta sündis. Must, läbipaismata süsi on nüüd üheks puhtast uueks asjaks, üheks nägemataks gaasiks saanud. See söehappatus aga ei sünni mite üksi puhta söede põletamisest puhtas hapnikus, waid üleühtse igal kohal, kus asju ärapõletaks, kelle sees süsiniku on (ja seesugused asjad on kõik elaja- ja taime-jaud): nende asjade süsinik ühendab ennast õhu sees olewa hapnikuga, ja sest sünnib söehappatus. Seda söehappatust sünnitame sellepärast iga pääw hulgawiisi, ning teda tõuseb suurtes woolustes meie ahjudest läbi korstnade üles õhu sisse.

Paneme tema näitust nattukene ligemalt tähele. Silmale ei paista söehappatuse juures midagi wälja, mis tema ja hapniku ja lämmastiku wahel wahet teeks, sest et ta seesamasugune karwata õhusugu on, kui kaks wiimast. Sellewastawaldad ta aga üht ninaspe torkawat haifu ja üht happukat magu. Põlewad asjad kustuwad tema sees ära, ja sissehingamiseks kõlbab ta niisama wähe, kui puhas lämmastik. Ta on kopsule kui kihwt, ja elusad loomad tapab ta lühikese aeaga ära, ka siis weel, kui ta mite täitsa puhas ei ole, waid ennast rohkestest priidhuga on ühendanud. Et ta palju raskem on kui priidhk, siis wõib teda ühe riista seest tõise sisse walada, nagu mõnd tilkuwat wedelat, ning neis kohtades, kus teda priidhuga segatud etetuleb, on tema asupaik iseäranis ifa alama õhufordade sees. Teda sünnib ka noore õlle ehk muu sarnaste asjade käimise juures nii rohkestest, et ta sagedaste ummukfelt seiswa keldrides küünlad ära kustutab ja sisseastuwad inimised äratappab. Ka wanas õlles, hallika-wees ja mineraaliweede sees on teda leida. Neid jooki ajab ta wulinal wahutama ja annab neile nende karastawa wärskuse. Suurel hulgal kogub teda sagedaste madala üksiku kohtadesse koku, nagu nimelt Koorakoopa Naapoli linna juures, kus ta maapinna peal üht kihwtist õhuforda sünnitab, kelle sees kõik elawad loomad filmapilk ära surewad.

Sunnekorral on teda, ehk teda kül hingades, põletades n. n. e. iga filmapilk palju sünnitaks, priidhu sees wäga weiksel mõõdul leida; nimelt on 10,000 õhujau sees paljalt 3 künni 6 jagu söe-

happatusi leida, mis aga fiiski nii palju wälja teeb, et ta ümber terwe maakera ühe 6 kunnii 8 jala kõrguse kesta wõiks sünnitada. Et teda tõeSte õhu sees on, saab jo ühe weikese katse läbi awalikuks. Seatakse ühe riista, kus selge lubjameesi sees on (see on weSi, kelle sees nattukene põletud lupja ära on sulatud), lahtiselt õhu kätte, siis on näha, kuidas aegamööda üks walge koorekene wee peale asub, kes põhja wajub, siis tema asemele üks tõine tuleb, kes jälle põhja langeb ja nõnda edasi, kunnii ühtegi lupja enam wee sees suland näul leida ei ole. Mis on siin nüüd sündinud? Lubjamee sees olew suland lubi on priiõhu sees seiswat sõehappatusi oma siise wasta wõtnud, ja sest ühendusest on sõehappu lubi ehk lubjamuld sündinud, kes puhta wee sees ei kannata suland olekus olema. Walatakse nüüd selle lubjast selginud wee riista seest wälja, ja tilgutakse riista põhjas asunud kogu peale nattukene kanget äädikat ehk wedelaks tehtud lõngadli (witrioliõli), siis läheb ta äkkitse keema. Nimetud wedelikude kangem happatus ühendab ennast nüüd selle lubja-koguga ja ajab tema seest sõehappatuse, keda lubi enne õhu seest oma siise oli imitsenud, jälle tema seest wälja.

Meie jo mittu kord nimetasime, et inimesed ja elajad sõehappatusi wäljahingawad. Ka ses asjas wõime ühe farnatse katse abiga selge märkusele jõuda. Walatakse ülewal nimetud selgest lubjameest nattukene ühe klaasi siise ja puhutakse siis läbi ühe klaastoru õhku selle lubjamee seka, nõnda et ta tük aega wuliseb, siis saab ta pea kui kriidine ja tahmane wälja näitama. Ka siin on ennast sõehappatus, keda meie omast suust läbi klaastoru wälja hingasime, suland lubjaga wee sees ühendanud ja sõehappu lupja ehk lubjamulda sünnitanud. Puhutakse aga nõnda kauem aega edasi sõehappatusi wee siise, siis läheb weSi jälle selgeks, sest et sõehappu lubi sest üleliialisest sõehappatusest jälle ära saab sulatud ja ses suland olekus tallel hoietud.

Kust see aga tuleb, et priiõhu sees nii wähe sõehappatusi on leida, ehk kül iga silmapilk miljonid kopsud teda suures hulgas sünnitawad ja miljonid korstinad teda suurtes oowustes õhu siise wiitwad? Kuidas see tuleb, et selle sõehappatuse hulgad mite oma

suurema raskuse sunnil üle kõige maapinna üht kihwtist wingu-kesta ei sünnita, kelle sees inimesed ja elajad hukka lähewad? See tuleb sest: Õhk on peaaegu ühtepuhku suuremas ehk weiksemas liikumises, ja need mitmesugused gaasid lähewad sellepärast wäga kergelt üksteisega segamine. Seeläbi jantakse ja lahutakse söehappatusi, kus ta ennast kahjulikus paljuses on hakanud asuma, kohe laiali, ning ühtlasi saab ta seeläbi ka nende asjade ligidale wiidud, kes teda isuga oma sisse üleswõttawad. Seesugune lugu on temaga iseäranis taimede juures. Taimed, kes, nagu jo öeldud, omas kindmas jagudes suuremaks osaks süsinikust on kogu seatud, wõttawad seda õhku priidõhu seest suures hulgas oma sisse üles. Naad imewad õhu sees olewa söehappatuse oma sisse, et tema süsiniku oma kaswamiseks ja figinemiseks äratarwitada, tema hapniku aga (sest söehappatus jo muud ei ole, kui ühendus süsinikust ja hapnikust) jälle enesest wälja lahutada. Ka kaste ja wihm wõttawad söehappatusi õhu seest oma sisse üles, wiivad teda mulla sisse ja joodawad temaga taimede juuri. Siit paistab meile see imewäärt tark looduse seadus wälja, kelle peal elajate ja taimede elu pöbjendab: söehappatus, keda inimesed ja elajad wälja hingawad, on taimede elu- ja toiduõhk, ning need lahutawad tema seest jälle hapniku ära, kes inimeste ja elajate eluõhk on. Inimesed ja elajad elawad siis sest õhust, keda taimed wälja hingawad, nagu ka neist kindma jagudest, kellest taime kered on kogu seatud, ja taimed jälle elawad elajate õhust ja elajate kered kindma jagudest, ning mõlemate wahel käib süsi ehk süsinik igaweses muudatuses edasi tagasi.

16. Wesinik.

Meie oleme ka wee-aure üheks priidõhu jauks nimetanud. Weeaurust on alati kas suurem ehk weiksem hulk priidõhu sees leida, see õhk olgu ka ses kõige tulifemas ehk kuwemas olekus. Seda wõime mitmest näitusest äratunda. Kui eeskujuks ühes lahtises riistas õige kanget wääwlihappatusi õhu kätte seatakse, siis nähtakse, et selle wedeliku hulk ühtepuhku kaswab, kuni ta ülegi

jookseb; sest see happatus võttab ühtepuhku õhu seest wee-auru oma sisse üles. Nõnda sama tõmmavad kallistust, sool n. n. e. õhu seest wet külge ja lähewad nii niiskeks, et ärasulawad.

See priiõhu sees olew wee-aur on üks ühendus hapnikust ja wesiinikust. Wesiiniku ja wee-auru wahel on suur wahel, sest esimene on (nagu lämmastik ja hapnik) üks õhu-ehk gaasifarnane element, ilma karwa, haisu ja manta; tõine aga on (nagu söehappatus) üks mitmest elemendist koku seatud ollus, keda jälle koost ära wõib lahutada. Wesiinik on kõige õhuseltsidest ehk üleühtse kõige asjadest see kõige kergem, sest ta on nelitõistkümmend kord kergem kui priiõhk ja kuusõistkümmend kord kergem kui hapnik, mispärast teda ka gaasikongide ehk tuulelaewade täitmiseks tarwitakse. Puh-
tas, segamatas olekus on teda looduses niisama wähe leida, kui tõisigi õhuseltsi, waid enamasti ika hapnikuga (weeks) ja süüni-
kuga segatud. Sellewasta wõib teda kergelt kunstlikul teel kätte saada, nagu näituseks, kui peu täis raudnaelu ühe pooleli weega täidetud klaasi sisse wisatakse ja nattukene wääwlihappatus juure walatakse. Rakkukesed, kes nüüd wirisedes wee peale tulewad ja keda ühe õhust tühja pudeli sisse koku wõib koguda, on selge wesiinikgaas. See näitus on seeläbi sündinud, et happatud rand wee seest (kes hapnikust ja wesiinikust koku on seatud) hapniku oma külge on tõmmanud ja seeläbi wesiiniku priiks ja õhusarnatseks on teinud, nõnda et ta oma kerguse pärast gaasirakkude näul klaasist ära lahkuw.

Hakkame nüüd pudeli sisse kogutut wesiiniku sügawamalt läbi katsuma, siis leiame, et ta nagu lämmastik kopsule mite sissehingada ei tõlba, sellewasta aga põlew on. Pastakse teda läbi peenikese toru pudelist wälja woolada ja süitakse ta toru otsas põlema, siis põleb ta priiõhu käes hele-kollase tulukese näul ja kangel soojasünnitusel ära. Pähaks kord wõimalikuks, wesiiniku odawal teel suures hulgas wee seest wälja lahutada, siis saaks ta üks mõnus abju- ja keedukütte olema, ning meie wõiküme punde asemel weega tuld üles teha. Wesiinik ühendab ennast tõiste asjadega mitmesugusteks ühendusteks. Nimetud sai jo tema ühendus hapnikuga. Raks ruumijagu wesiiniku ja üks ruumijagu hapniku

ühendawad ennast kindla tingimeste al, lähewad tihedamaks, astuwad omaist õhusarnatsfest olekust wälja tilkuw-wedela oleku sisse, ning nõnda sünnib neist mõlematest nägemata õhusugudest nähtaw west. See ühendus wõib aga üksi siis täide minna, kui mõlemad õhusugud kuumaks lähewad ja wesiinik hapniku sees nagu ärapõleb. Ka süsinikuga ühendab ennast wesiinikgaas, kelleläbi tema walgustaw wägi palju suuremaks tõuseb. Heledaste põlew walguse-gaas linnades on üks ühendus ühest jausist süsinikust ja kahest jausist wesiinikust, ning teda sünnitakse seeläbi, et puid, süsa, waiku ehk õli ühes igapidi kindlas riistas õhkuma pannakse. Põlewa puu, õli ja muu asjade tulukene ei ole muud, kui põlew wesiinik sõega ühendud (süsiwesiinikgaas). Lämmastikuga ühendab ennast wesiinik ammooniakiks, mis üks gaas on, ilma kelleta taimede toitmise korda ei wõi minna. Seda gaasi saame edespidi täielikumalt tundma õppima.

Waatame nüüd sellepeale tagasi, kellest meie jo oleme rääkinud, siis oleme mõndasugu tähtjaid priidhu jagusi tundma õppinud, nagu hapniku, lämmastiku, sõehappatusi ja wee-auru, kõik üksteisega ühendud õhusarnatsel näul, kellest kaks esimest ennast kui põhjusollused ehk elemendid awaldawad, kaks wiimast aga ühenduses hapnikuga. Ühtlasi on kolm õhusarnast elementi (hapnik, lämmastik ja wesiinik) ühenduses kindla elemendi süsinikuga need pääollused, kellest kõik elaw maailm kogu on seatud, ning igas elajas ja taimekehas on neist kas kõik neli ehk kõige wähemalt iga kolm tükki üheskoos olemas.

17. Wesi.

Kui suur wee tähtsus elusa looduse kohta on, saab jo seeläbi nähtawaks, et teda taimede ja elajate sees kõige muu ollustest kõige rohkem on. Glawas taimedes on peaaegu kolmneljaandil jagu wet, ja nõndasama on ka elajate kehad suuremaks jauks weest. Inimese sees, kes 154 naela kaalub, on 116 naela wet ja 38 naela kuiwi ollusi. Ka mitme muu asjade sees on teda rohkesti. Nõnda

on 10 naela piima sees umbes $8\frac{1}{2}$, ja 10 naela marjawiina sees 9 naela, ning sada naela kuiwa puugi sees weel 6 kurni 10 naela wet. Ilma weeta ei wõi meie sellepärast suurem jagu asju maailmas sugugi wõimaliku arwata, ei oleks ka nimelt ühtegi elu wõimalik; sest kõik elajate ja taimede toitmine wõib üksi ühenduses weega sündida. Sellepärast on teda ka nii lõpmatas paljususes meie maale omanduseks antud, kelle pinnast ta kolmneljandiku jau kas wedelas ehk kindlas (jeä) olekus kinni kattab. Iseäranis aga on ta ka põllumaa sees üks igal pool leitaw mullajagu, kellega ta osast priiõhu seest wihma, udu, lume ehk muu näul ühte ligistab, osast sügawama maa-lademedes sees tagawaraks seiswa alusweest ühtepuhku ülesse tõuseb, et siin kuiwaks läinud mullakordasi niisutada ja ühenduses õhuga taimedele toiduks olla.

Meie oleme sest jo rääkinud, et wesi üks ühendus on hapnikust ja wesiinikust. Sada jau wee sees on 89 jagu hapniku ja 11 jagu wesiiniku, ehk 9 naela wee sees on 8 naela hapniku ja 1 nael wesiiniku. See üks nael tarwitab aga kahelkordse ruumi sest, mis 8 naela hapniku tarwitawad, sest et, nagu jo öeldud, wesiinik kuuks-tõistkümmend kord kergem on kui hapnik. Mõlemad olused seisawad wee sees wäga tihkelt koos. Ühe ainsa klaasi täie wee sees on seesugune hulk wesiinikgaasi ja hapnikgaasi tallel, et temaga terwe pääw otša üht tuba wõiks kütta ja walgustada.

Meie teame ka, kuidas wesi nende õhusugudest on sündinud, see on sel wiisil, et wesiinik hapniku sees ära on põlenud. Wesi on sedamööda õiguse pärast ärapõlend wesiinikgaas. Nii sagedaste, kui see gaas hapnikuga ärapõleb, sünnib wet, ehk kül see wesi enast enamast kuuma läbi aurudeks mundab ja laiali läheb. Seda näame näituseks sest: Kui meie ühe pikka, kuiwa õlleklaasi kummuli gaastule peal hoiaime, nõnda et tulukene klaasi sees põleb, siis heidab lühikese aeaga sissepoole klaasi külge üks rõsine aur, kes teadawa tingimiste al ka tilkadeks ärajahtub. Ärapõlend wesiinik on siin weeks saanud.

Sel wiisil saadud wesi on ülewäga puhas. Looduses aga ei ole wet millasgi täielikus puhtuses leida. Ka puhtaks peetud wihmawesi wõttab tee peal pilwetest maa poole tulles peale õhutolmu

ka nattukene õhu sees olewat sõhappatusi oma sisse üles, ning saab seeläbi rohkem ehk vähem sõhappuseks. Tungib ta nüüd maa sisse, siis pundub ta peale selle ka weel maa-aluse sõhappatusse tagawaradega kokku, ning näitab lõppeks, kui maa al hallikaks kokku imitsseb, wälja jookstes tutwat wullitamist ja üht wärsket magu, mis talle tema sõhappatusse jagudest juure on saanud. See magu awal dab ennast iseäranis mitme kuulsa terwise-hallika weede juures, keda sellepärast ka happu-hallikateks nimetakse.

Hallika weel on peale selle aga ka weel muid jagusi sees. Teadupärast on igal ühel, et wesi mitmetsugu ollusi, nagu subkurt, soodat, soola j. m. kergelt oma sisse ärasulatab. Ühe hallika soonte-wõrgu sees jooksew wesi wõttab sellepärast kõit sulawaid mineraalissi, nagu mulda, soola j. m., kes tee peal tema ete puuduwad, jautauya oma sisse üles ja wiib naad enefega kaasa. Seda teewad iseäranis sõhappused weed, kelle sulatamise wõim palju suurem on, kui kõiste juures. Sulatab sõhappune wesi sõhappust luoja ära, keda igal pool mulla sees rohkestes on leida, siis saab ta lubjakandjaks weeks, nagu suurem hulk meie hallikatest on. Seesugust lubjakandjat wet, kes ennast oma walendawa selgusega ka jo silmale ülesnäitab, nimetakse kõwaks weeks, sest et mitmed road tema sees mite pehmeks ei taha keea. Tema sees ärasuland sõhappune lubi heidab sooja sunnitusel, kes wee seest sõhappatusse enese wälja ajab, riista põhja maha, ning nõnda lõppeb ühendus sõhappatusse ja lubja wahel otsa, kelle sees lubi sulawaks oli saanud, ja ta läheb jälle kindlaks. Ta heidab nagu koorik katla külge kinni, ehk kui päikene järwede ja jõgede wee soojaks teeb, selle wee põhja ja kiwide külge. Katla sees aga heidab ta õhukeses koorikus ka liha ja muu toitude ümber, nõnda et palawad wee-aurud nende sisse ei saa tungida ja toidud sel wiisil pehmeks ei wõi minna. Seep aga lubjastab seesuguse wee sees nii ära, et ta enam ei sulata; sellepärast ei kõlba kõwa wesi pesu juures. Tehakse ta sellewasta enne pruukimist kuumaks, siis lahutab ta lubja oma seest wälja ja saab seeläbi pehmeks ja pruugitawaks.

Weel segasem kui hallika-wesi on jõede-, järwede- ja soode-wesi, kelle sisse sagedaste terwe hulk mitmetsugu ollusi ära on su-

lanud. Mere-wees tuleb läbistiku 100 jau wee peale kolm jagu ärasuland soola.

Selle wee wõimuse sees, muid asju ärasulatada, seisab esmalt üleütlise waadatud tema tähtjus taimetoitmise kohta, kes üksi ärasuland toitu wasta wõiwad wõtta, ja teiselt tema tulu heinamaa kasimise juures. Sünnis wesi kannab heinamaade peale hulga kõiksugu rammutawaid ollusi ja teeb nendega maapinda wiljasigindawaks. On tal aga wäga palju lubjajaguši ja happatuši sees, siis ei ole ta kasimise tarwis kõlblik.

Wee sees on peale suurema ehk weiksema jau sõehappatuse ka weel kaunis suur hulk teisist õhku. Seda on jo näha, kui klaasi täis selget hallika-wet sooja kätte seatakse, kus pea hulk õhurakkudes ennast wee sees äralahutawad ja klaasi külge kinni hakkawad; weel selgemalt aga on seda tulise wee juures näha, kus see õhk weel suuremas hulgas äralahkub. See wee sees olev õhk on priiõhuga ühesarnane, tema sees on aga peaaegu ükskolmandik jagu hapniku ja paljalt nattukene peale kahokolmandiku lämmastiku. Loomad, kelle elu-ase wee sees on, wõttawad seda õhku oma kidade ehk muu hingamise riistadega oma sisse üles ja prungiwad talt, nagu maagi elajad, üksi hapniku ära. Oleks selle wee-õhu sees paljalt wiies jagu hapniku, nagu priiõhu sees, siis ei leiaks teda weeloomad mite tarwilises paljususes eest ja peaksid hukka minema.

Räägitakse wahel ka mädaweest ja oldakse siis ses wales arwamises, kui oleks wesi (nagu näituseks wirtsalompides) mädanema läinud. Aga puhast wesi iseenesest millaski ei wõi mädanema minna, waid üksi taimede ja elajate järelejäänud jaud, kellest mõningad tema sees on. Rahutakse need mädanewad jaud sealt wälja, sel wiisil, et wet läbi sõede ehk liiwa lastakse tilkuda, siis saab ta jälle kaunis selge wälja näitama. Täitsa puhast wet wõib seeläbi wihma- ja hallika-weest saada, et teda uuesti ümberlastakse, see on ühe kinnise riista sees kuumaks tehakse, auruks ümber muudetakse ja wiimaks jälle tilkuw-wedela oleku sisse tagasi jahutakse. Seesugusel weel on mage-läila magu juures, sest et tal sõehappatuse karastaw magu puudub. Ühes kindlaste kinni surutud riistas ta millaski mädanema ei lähe.

Wee raskus on kaunis tähtjas. Üks teringjalg wet kaalub 50 naela.

Weefarnaste õhunäitustest, nagu pilwetest, udust, kapest, wihmast n. n. e., saame pärast weel rääkima, siin tahame paljalt weel nimetada, mil wiisil hallikad sünniwad. Maapealse mere, järwe, jõgede, ojade, jeätuse, taimede ja peaaegu iga maapealse kindla asjade sees olew wesi hingab ühte puhku ära, see on, ta tõuseb nägematas aurus õhu sisse üles. Seal heidab ta pilwedeks koku, kes, tuultest priiõhu ruumi sees ümberaetud, iseäraliste tingimiste al tihkeks koku lähewad ja pärast wihma, kaste, lume ja rahe näul maa peale maha sadawad. Wihm (ja sulawesi) hingab osast jälle mitmesugu asjade peal ära, osast tungib ta mulla sisse, kus teda taimede juured oma sisse imewad, osast aga imitseb teda sügawamale maapinna sisse, kuni ta kindla kiwilademede ja tihke sawikordade peale juhtub, kes teda mite läbi ei lase, waid pidu oma pealisk edasi saadawad. Seesuguste läbilaskmata maa-aluse lademete peale koguwad ennast ümberkaudsest mustast imemata jäänud weesoonekesed kõik koku ja tulewad ühendub jooksul sügawama kohtadesse, kus need kiwi- ja sawilademed pääwa-walge ete puuduwad, hallika näul wälja, — et warem ehk hiljem jälle wee-auruks saada, õhu sisse üles tõusta ja nõnda wee igawest ringijooksu uuest peale hakkada. (Waata ka: G. R. Jakobsoni Kooli lugemise raamat, esimene jagu, lehekülg 116—119.)

18. Soe ja soojamöötsja.

Meie oleme seiemaani looduse üksikuid elementisi tundma õpinud, kelle wõimuse al loomade elu iseäranis seisab; siiski ei wõi need elemendid ehk põhjusollused iseenesest ühtegi elu sünnitada ja äratada, ega ka mite ülewalgi hoida. Sellepeale läheb kõige pealt soo ja tarwis, ja suurema hulga loomade juures ka walguft.

Soe on kõige elu ema ja walitseb kui üks suure wõimusega wäljaehitud looduse-wägi maailmas. Ilma temata jääb idu nii hästi seemneteras kui munarebus surnuks; ilma temata ei liigu

ega ei piigu ühtegi, ei leht nuppus ega kanapoeg munas. Meie maakerä südames on ta tuleõõke näul walitsemas, sünnitab maa-pinna wärisemisi ja tungib läbi tulepurtskawa mägede pääwa walge ete. Ta sünnitab oma mitmesugustes järkudes tuult ja pilweid, wihma ja lund. Ta kinnitab iga ühe maa kliimat ja seab taimede ja elajate elule nende piirisi. Ta astub inimese teenisustusse tema leedes, seppakojas, masinate juures. Ta sünnitab ennast iga silmapilk meie enese ihu sees ja saadab siin, nagu ka kõige weiksama linnukese ja rohukese sees, kõige imelikumaid muudatusi korda.

Soe sünnib mitmel wiisil. Teda sünnitakse kahe asja üksteise wasta õerumise (raimuse, uuristamise, tõukamise), lubja kustutamise ja igasugu põletamiste juures; kõige pealt aga woolab ta päikese walgusega meie maa peale, ja täidab kõik elawat loomu oma eluwäega. Mõisugusi imelisi sünnitusi päikene oma walguse ja oma soojaga, kõige tõiste soojahallikatest üle käies, ete toob, see näitab ennast meile kõige tähtsamalt üles, kui meie esite põhjapoolse poolsurunud looduse peale waatame, kuhu päikene oma wäega mite täielikult ei saa tungida, ja siis filmi elajate ja taimede poolest rikka troopika maade poole pöörame, kus ta omas täielises woliuses walitseb. Ka waimu-tallituste kohta tuleb päikese walguse ja sooja woliust wäga tähtjaks arwada, ning meie meel on palju rõõmsam kewadiseil ehk suiseil selge pääwadel, kui ühepuhuseil ndu ja wihma ilmadel. Soe ja walgus ei sünnita aga mite üksi igal pool elu, waid naad annawad ka terve elusa loodusele tema näumoodu kunni kõige weiksama elawduseni. Ka elutagi loodusele annab soe osakaupa tema näumoodu. Tema asi on teha, kas weel ennast woolawal, kindlal (jeä) ehk õhusarnatsel (auru) kujul peab üles näitama, ehk kas metallid kõwad ehk wedelad peawad olema. Mõne asja kuu muudab ta pealegi puhtast tõiseks.

Et meie sooja arwu pärast sagedaste ekõime, siis on meil üks riist sooja mõõtmiseks, keda soojamõõtjaks ehk termomeetrikaks nimetakse. (Waata: Kooli lugemise raamat, esimene jagu, l. k. 146.) Prantsuse loodusetundja Réaumur (üttele: Reomüür)

on oma soojamõõtja (1730) nul-kohast kunni keemisekohani 80 graadi, Rootsi loodusetundja Celsius (1742) aga oma soojamõõtja sada graadi jautanud. Veel tõised õppetud mehed jautawad teda tõiswiisi ära. Meie juures on Réaumuri riist pruugitaw, nõndasama ka Saksamaal; Prantsuse maal aga tarwitakse Celsiusi soojamõõtjat.

Alga kust tuleb, et elawhõbe üleühtse soojamõõtja toru sees tõuseb? Terwe soojamõõtmine seisab selle looduse seaduse peal, et soe asju wälja wenitab. Üks serwani külma piima ehk weega täidetud pudel jookseb üle, kui teda sooja kätte pannakse, sest et wedelus tema sees ennast wälja hakkab wenitama ja pudeli sees seks enam ruumi ei leia. Siiski ei wenita ennast mitmesugused asjad mite ühel wiisil wälja: 23 mõõtu külma wet weniwad keewaks aetud 24 mõõduks; 12 mõõtu õli 13 mõõduks, n. n. e. Sebasama nähtakse ka kindla asjade juures: üks 351 jalga pik ja külmal seatina-traat wenib 80° R *) palawaks tehtud 352 jalga pikaks; üks 812 jalga pik raud-traat 813 jalga. Glawhõbe soojamõõtja nuppu sees wenib sooja sunnitusel niisama ja pealegi wäga ühesugusel arul wälja, ning tõuseb, et tal muud prii ruumi ei ole, läbi õhust-tühja toru ülesse ja tähendab sel wiisil wäga digeste neid sooja järkusi, kelle käes ta seisab. Päheb soe wähemaks, siis kadub ka elawhõbeda wäljawenitamine wähemaks ja ta langeb seltsamal mõõdul allapoole, nagu soe ärakadub. On külmal nii käre, et elawhõbe jeäks saab, mis — 31° ja 32° R wahel sünnib, siis on ta oma kõige alama wäljawenitamise graadile jõudnud, ehk tõiste sõnadega, oma kõige ülema kokutõmbamise graadile saanud ja muudab ennast nüüd üheks kindlaks olekuks ümber. Teda ei wõi sellepärast weel suurema külmagraadide mõõtmiseks mite tarwitada, waid tema asemel wõetakse siis piiritus-soojamõõtjat.

See looduse seadus, et soe asju wäljawenitab, on pääwalikus elus küllalt tutaw. Tüdruk, kes wet tahab keeta, ei pane pada

*) 80° R tähendab: 80 graadi Réaumuri soojamõõtja järel; 80° C = 80 graadi Celsiusi soojamõõtja järel. Need märgid — ja + tähendawad esimene külma, toine sooja graadist.

serwini täis, sest et ta muidu kaswawa palawa juures üle saaks jooksuma. Puksej teeb poldi nattukene weiksema, kui triikraua seestpidine ruum suur on, sest et polt muidu tuliselt sisse ei läheks. Sey, kes raudwitsa õige kindlaste ümber ratta tahab panna, teeb seda siis, kui raud tuline on, sest et raud ärajahtudes nattukene koku wenib, ning nõnda kitsamaks läheb ja kindlamalt ümber ratta heidab.

19. Soe ja wesi.

Et soe asju wälja wenitab, siis lähewad naad ka seeläbi, nagu jo nägime, arwamale ja ühesuguse ruumisuuruse juures kergemaks, kust tuleb, et näituseks mööt külma wet raskem ja tihem on, kui mööt keewa wet. Wee juures saab aga ka weel see wäga tähtjas näitus awalikuks, et tema kokuwenimine mite nii kaugele ei ulata, kunni wesi jeäpunktini ära on jahgunud, waid et tema oma kokuwenimise õige ülemat graadi jo $+ 3\frac{1}{8}^{\circ}$ R ehk $+ 4^{\circ}$ C juures kätte saab. Langeb soe weel alamaks, siis wenitab ennast wesi jälle nattukene wälja, ja nimelt nii kana, kunni ta 0° juures jeäks saab, kus ennast äkkitse üks weel tähtjam wäljawenitamine ilmutab, kelle läbi jeätus nii kergeks läheb, et ta külma wee peal ojub.

Nende wee imeliste awalduste peal põhjendab suur hulk põllumehele wäga tähtjaid näitusi, jah, meie wõime delda: nende läbi on wõimalik, et meie maakera ühe jau peal üleühtse inimesi wõib elada. Seätawa wee wäljawenimine sünnib seesuguse wõimusega, et ta mite üksi täidetud lähkrid, waadid ja tõrred lõhki ei aja, waid ka kiwid, müürid, kaljud, kelle praud ja angud weega on täidetud, ühest ära purustab, ja puutuwid, kelle mahl ärajeatas, lõhki kifub. Kui suur tähtjus selle wee wäljawenimise wõimul jeätamise juures meie maa loomise kohta on, seda saame pärast nägema. Et ta põllu harimise ja sigindamise juures üks wägew abiline on, seda teab iga põllumees. Eks see oma rasket sawimaad wäga hea meelega iga sügise õige sügawalt üles ei künna ja teda talweks nõnda palkis seisma ei jätta, et külma ta kohedaks

teeks, see on, et jämeda mullapakkude ja wagude sisse tungijad weejaukused, nii sagedaste kui naad ärajäätawad, ennast wälja wenitaksid ja seeläbi mulla ühest ära ajaksid ja peeneks purustaksid!

Kui jäätaw weel ennast mite wälja ei wenitaks ja seeläbi kergemaks ei saaks, waid ta lähaks nagu muud ollused tihemaks ja raskemaks, siis wajuks wärskelt sündind jeätus filmapilk järwede, jõgede ja ojade põhja. Sel wiisil peaks nende sisse talwe aeal põhjast peale ifa uut jeätust peale asuma, keda näituseks meie maa suwine soe paljalt mõninga jala sügawuselt jõuaks ära sulatada, ja kes igal tulewal talwel selleyärawi suuremaks peaks kaswama. Meie jõed ja järwed muudaksid ennast sel wiisil lõymata jeäliugustifudeks *) ümber, kes meie kliima külmaks ja halwaks teeksid, ning kõik weeloomad lähaksid sel wiisil hukka.

Sumala targa seadmise järel on aga looduse seadus jeäsündimise juures õnneks oopis tõine ja nimelt nõnda:

Tõuseb talweaeal külm õhu sees suuremaks, siis jagab ta ennast ka wee ülema kordadele kaasa, nagu soe suwe aeal, ja jahutab teda ära. See külmaks läinud weeford wajub, et ta raskemaks on saanud, wee põhja, ja tema asemele tõuseb nüüd üks soojem weeford ülesse. See saab õhust selsamal wiisil ärajahutud ja wajub põhja, ja nõnda lähleb lugu weikse woolase teel edasi, kunni terwe weehulk + 4° R külmaks on läinud. Nüüd tuleb puhkamise aeg kätte. Ühetasaus on toimi seatud, ja kõik weel ühtewiisi külm. Lähleb nüüd wee ärajahutamine õhu käes edasi, siis muudab ennast ülemine weeford jeätuseks, wenitab ennast wälja, saab kergemaks ja jääb wee peale ojuma. Ses olekus on ta katteks ja warjaks alumise wee hulgale külma õhu wasta, nõnda et külm aga pikkamisi wee sisse wõib tungida ja seda jeä-kattet paksemaks teha. Mida sügawam weel on, seda rohkem aega tarwitab ta oma ühesuguse jahedaks-minemiseks kunni jeä-punktini. Wäga sügawa järwede juures kestab see jahedaksminemine nii kaua, et enne kui ta otsa lõppeb jo jälle õhk soojaks lähleb, nõnda et naad aga arwa

*) Waata: G. M. Jakobsoni Weikene Geograafia, Isehkülg 27.

finni jeätawad. Zooksew weſi jeätab iſeäraniſ kaldadeſt peale haſkates finni, kuſ weſi kalda külma kiwide ja tammide külleſ ruttem ära on jahtuma. Mereweſi aga ei jeäta oma ſoolariſkufe päraſt enne finni kui — 2° R, ja kui ta õige ſoolane on, weel — 6° R juures, miſ rannaäärſe maade kliimale üleſarwamata ſuurekſ õnniſtufeſk on.

Ragu meie kunſlikul teel ſooja wõime ſünnitada, nõnda wõime ka külma kunſlikul wiifil teha, ja pealegi õige tähtjal mõõdul. Segame näitufeſk üks nael ſoola kolme naela 0° lumega koku, ſiis ſünnib üks wedel ſegu, keſ peaaegu 18° külm on; ſegame kolm naela lund nelja naela ſoolahappu lubjaga koku, ſiis awaldab ſee ſegu üht weel ſuuremat külma, kunni — 48° C.

Meie ſeſt jo rääkiſime, et meie maakera keſkpaigas ſuur palaw on walitſemas. Näſile wõdetud uurimiſed näitawad, et maapiinna ſoe, mida rohkem tema ſiſſe tungitakſe, läbikaudu iga 90 jala kohta ühe graadi suuremaks läheb. Arwame nüüd pealmiſe maapiinna ſooja umbes + 8° R, ſiis ſaakiſime, kui meie peale 8000 jalga ſügawale maa ſiſſe tungikiſime, üht ſooja leidma, keſ keewa weega ühte lähekiſ, 35 werſta ehk 5 penikoorma järel aga ſaakiſime ſeeſuguiſt palawat leidma, kelle ſeek ka randkiwidgi äraſulakiſid. Wulkaaniid ehk tulepurſtkawad mäed tunniſtawad ka tõeſte, et maa ſeek ſeeſuguiſi tulifula mineraaliſi ſuures hulgas liikumas on. Nõndasama annawad ka palawad hallikad maa ſeekſpidiſeſt ſoojaſt tunniſtuſt. Mida ſügawamalt naad tulewad, ſeda tulifemad naad on. Hallikad, keſ mite ſügawal ei ſeiſa, on oma wee ſooja-graadiide pooleſt kauniſ muutlikud, ſeſt et naad õhu ſooja ja külma walitſuſe al ſeiſawad; ſellewaſta awaldawad aga ſeekſugueſed hallikad, keſ umbes 60 jala ſügawuſelt tulewad, üht muutmata temperatuurat (ſoojamõõtu), ſeſt et õhu ſoe mite nii ſügawale ei wõji tungida.

20. Sooja kaaskjagamiseſt.

See aſjade wõimus, ſooja eneſe ſiſſe üleſwõtta ja tõiſte aſjadele kaaskjagada, on wäga mitmeſarnaline. Segatakſe üks nael

0° wet ühe naela + 40° weega foku, siis saab see segu kriipsu pealt mõlemate keskmise soojaarwu saama, see on 20°. Segatakse aga üks nael 0° wet ühe naela wiilitud ranapuruga foku, keda 40° palawaks on tehtud, siis läheb wesi paljalt 4° ja raud nõndasama soojaks. Raudpuru on siis 36 graadi sooja wee kätte ära pidanud andma, et teda 4° soojendada. Tõiste sõnadega: Raud tarwitab 9 kord wähem sooja kui wesi, et ühe teadawa sooja-graadini jõuda; hõbe tarwitab 18 kord, seatina pealegi 34 kord wähem sooja kui wesi.

Niisama suur wähe on asjade juures, sooja äraanda ja edasi saata. Kõige paremine saadetakse teda läbi tihke asjade edasi, nagu läbi metallide, halwemine jo läbi kiwide, mulla, puu, ja weel halwemine läbi õlgede, willa, sulgede. Üks wiis tolli pik tük raudtraati, kelle otsa tuliseks tehakse, läheb ruttu üle kõige soojaks, kelle wasta aga üks paljalt 2 tolli pik, eestotsast põlema pistetud tik peaaegu tõise otsani ära wõib põleda, ilma et sõrmed mingisugust palawat tunneksid. Kuum raudtraadi otsas jagab ennast siis ruttumine tema tagas seiswa traadi jagudele kaasa; ehk: raud saadab paremine sooja edasi kui puu. Et puu halwaste edasi saadab, sellepärast pannakse sagedaste metalli riistadele, kelle sees keewa asju tõstetakse, puu warred taha, ja et õled iseäranis halwaste sooja edasi saadawad, mäsšib kárnär omad puud nendega kiinni talwe külma wasta. Meie walmistame omad talwriided willast ja nahast, ja täidame omad sängid sulgedega, — mite, et need asjad sooja annawad, waid et naad ihu sooja, kes ennast nende sisse ärawarjab, wäga pikkamisi edasi saadawad ja ära lasewad lahkuda. Metallist tehtud riided oleksid suwe ael ärakanatamata palawad ja talwe ael niisama külmad. Asjad, kes wäljaspoolise külma tagasi hoiawad, hoiawad ka wäljaspoolise palawa tagasi; sellepärast kannab Persia mees omal palawal maal reiside peal hea meelega üht kerget kasukat seljas.

Soe ei jaga ennast aga mite üksi näidatud wiisil edasi saamise, waid ka jooneldamise teel kaasa. Edasisaamise juures läheb ta ühest asjast ligistikulise külgepunktumise läbi tõise asja sisse, jooneldamise juures aga ilma wahelseiswa asjade abita otsetohe ka kaugemal-seiswa asjade sisse. Sel wiisil jõuab päikese

soe maa peale. Päikene saadab walguse ja sooja=joonesi ühtlasi meie juure. Maa wõttab sissejooneldud sooja oma sisse üles, annab aga ühe jau tast jälle wäljajooneldamise teel ära. Suwe aeal käib sissejooneldamine wäljajooneldamisest üle, sellepärast läheb maa soojaks; talwe aeal on lugu ümberpööratud. Pimedad, koredad, kohedad asjad neelawad rohkem soojajoonesi oma sisse, kui heledad, siledad ja tihked asjad, annawad neid aga ka seda kergemalt jälle wälja. Must turbapõld läheb ruttem soojaks ja külmaks, kui hal sawipõld. Heledas riides, kellest sissejooneldamised vähem wõimust saawad, on meil suweaeal jahedam põli, kui mustas riides. Lumi neelab wähe soojajoonesi oma sisse ja jooneldab ka jälle wähe wälja, ning et ta peale selle oma koheda oleku pärast ka weel üks halw sooja edasisaatja on, sellepärast ei wõi maapinnal sündsamat kattet olla, kui teda, sest ta lasseb maasooja üksi pikkamisi äralahkuda ja õhukülma wäga wähe sisse tungida. On aga tumedaid asju (oksi, kiwa, n. n. e.) lume peal maas, siis neelawad need ahneste päikese joonesi oma sisse, lähewad soojaks ja sulatawad oma ümber seiswa lume ära. Muu asjadest jooneldab nõggi kõige kangemine. Misfugune suur tähtjus selle sooja=jooneldamisel kaste ja härma sünnitamise ja taimede elu juures on, sest saame pärast rääkima.

21. Sooja sünnitustest.

Walgus on enamasti ika soojaga ühendud, iseäranis meie maa soojendamise pähallika juures, see on päikese walguses. See ühendus toob igal pool elu ilmsiks ja annab miljonide loomadele nende iga. Misfugusi imefi walgus sellepoolest toimi jõuab saata, näitab meile jo üks wäga weikene katse. Kui meie ühe walge, puhta, kaewuweega täidetud pudeli kauema aea peale päikese walguse kätte paneme, siis näame wet pudeli põhjas rohelisteks minewat. Sinna sünnib üht rohelist lima sisse, kelle sees sügawam läbiuurimine suure hulga kõige alama järje peal seiswaid taimetesi ja elajaid ülesnäitab. Walgus on selle weikse maailma elusse ära-

tanud. Uhes pimedas kohas ei tule nende weikese loomakeste signemist mite ilmsiks.

Ja nagu siin weikse, nõnda teeb walgus ka suure maailma elawdustele nende elu wõimalikuks. Seda teeb ta iseäranis seeläbi, et ta eluõhu (see on hapniku) suured hallikad liikuma paneb, ilma kelleta ükski loom ei wõi hingada. Meie oleme näinud, et taimed päikese walgusel hapniku wälja lahutawad. Seda asja leidis weel aastal 1771 üks Inglismaa loodusetundja, Priestley (üttele: Priiistli), üles. See sündis nõnda. Ta lastis ühe kinnisulutatud ruumi, see on ühe klaaskella al üht waha-küünalt põleda. Kui küünla tulukene kellaaluse õhu seest hapniku ära oli neelanud, kustus ta ära. Aga kui Priestly ühe rohelise taime kella alla seadis, sünnitas see kümne päewa sees nii palju hapniku, et põlema pistetud küünal nüüd jälle wõis põleda. Seda oli aga üksi päikese walgusel wõimalik, kelle kätte kel oli seatud. Päikese walgus ükski annab rohelise taimedele selle wõimuse kätte, hapniku wälja lahutada; soe ükski ilma walguseta ei wõi seda mite. Kattawad pilwed päikese kinni, siis sünnib selle wähendud walguse juures kül ka weel wähe hapniku, aga päikese warjutamiste ja öö ael ei sünni teda sugugi; waid taimed lasewad siis oma sisse üleswõetud söehappatuse ilma äralahutamata enesest läbi käia. Et aga söehappatus, nagu meie jo nägime, rohelise taimede päätoit on, sellepärast kaswawad ja signewad naad ka ükski siis, kui naad söehappatust enese sisse üleswõttawad, teda seal äralahutawad ja süsiniku oma tarwituseks ära kulutawad, mis ükski walguse abiga wõib sündida. Sellepärast on ka troopika taimerikkus nii suur ja wägew, sest et seal päikese walgus palju suuremas selguses walitseb. See ta ka on, mis diebele nende karwa ja lõhna annab. Pimeda keldrides on naad jäädawalt kuletand ja ilma lõhnata. Ka elajate kohta awaldab walgus suurt wõimust ja karastab nende elurammu wäga. Pimedas hingawad naad kawnis wähem söehappatust wälja kui walges ja tarwitawad seal juures palju wähem omast raswast ära. Sellepärast teeb põllumees ühe wäga õige tundmise järel, kui ta oma nuumloomast pimedas laudas hoiab. Jääwad naad aga liig kauaks pimedasse,

siis muudab ennast üks jagu raswa weeks ümber ja loom jääb weetõbiseks.

Meie oleme nüüd näinud, mil wiisil õhk ja wesi, walgus ja soe kui üleühtsed elutingimised kõige eluawalddawa looduste signemise juures tegawad on; kuidas põld oma mitmesuguste seisukordegaga iseäralistes näitustes seal juures ühesaitab, seda saab meile tulew päätlüt näitama.

III. Põld ja põllu harimine.

22. Meie maakera saamisest.

Maakera, kes inimeste ja elajatele eluasemeks on, ei saanud mite koha ja ühekorraga oma praeguse kuju. Oli kord aeg, kus meie terve ilma-maa muund ei olnud, kui üks tuline wedel kogu, kes lõpmatas maailma lautuses edasi liikus. Põhjusollused ehk elemendid, kellest ta kogu on seatud, ühendasid ennast siis üksteise seas üksi seefuguste ühendusteks, nagu selle kõrge temperatuurajuures võimalik oli. Gaasi-sarnatsed ollused piirasid priidhu asemel kindlamat maa-tuuma sisse, ja nende juure seltsisid suure hulga wedeluste aurusi, kes selle palawa juures mite ühes wedelas ehk kindlas olekus ei püsinud kesta. Kõik meri oli sel aeg weel weaur. Sedamööda näitab meile meie maakera nende esimestes saamise-järkudes kui üks pehme tuline tuum wälja, ümberringi ühest wäga tihkest priidhust sissepiiratud, kes ehk selfamal wiisil tema ümber piiras ja tema järel käis, nagu taewa-lautuses meie pääwil walendaw uduring ehk udufaba komeetidega ühes käib.

Uga ühtepuhku oma sooja maailma otsata lautuse sisse wälja jooneldades, kantas meie ilma-maa taht ika rohkem ja rohkem ära, iseäranis omas pinnas. Mitmesugused põhjus-olluste ühendused, kes mite kergelt ei sulat, nagu sömerhappu sawimuld ja magneesiasawikiltkiwi (wilgukiltkiwi) j. m. m., hakkasid ennast aegamööda lehesarnaste kristallide näul wälja lahutama ja ennast ika peale ärajahutuwa maapinnal kogu heitma, ning nõnda üht õhukest koort tulise maa-tuuma ümber asutama, kes nagu üheks waheseinaks selle tuuma ja tema auruse priidhu wahese heitis. See oli maapinna esimene alustus, kes nüüd tugewuse poolest ruttem wõis kaswada, sest et seestpidise kuumale nagu sein ete oli pantud, ja auru näul

tema ümber woolawad ühendused osast ka jo wedelas olekus tema peale maha wõisid hakkada heitma.

Eluawaldawaid loodusi ei wõinud sel aeal weel mite sigineda. Moor maa-kest oli weel liig tuline, kui et taimed tema sees oleksid wõinud juurduda ja kasvada, ja elajate elu ei wõi jälle seal sigineda, kus taimed puuduwad. Ja tõepärast, nende alumiste kiltkiwiliste maa-lademetete sees ei leieta nüüd ka kuskilgi üht maiku ärakiwistatud taime- ehk elaja-ollustest. Oli siis ka jo wet maa-kesta peale asunud, siis oli tal ommeti palju suurem soojagraad, kui meie aeal; tal oli seeläbi ka wõimalik, suurem hulk põhjus-olluste ühendusi ära sulatada, ning kus meieaegse mere sees üksi kergelt sulawat kõögisoola n. n. e. leida on, seal wõis tunaegne meri suure hulga kruusahappu, wääwlihappu ja söehappu ühendusi oma sees suland olekus talle hoida. Ka uuristas ta ühe jau kindlast kestatist jälle lahti ja sünnitas seeläbi kõnsalist wedelust, kelle kindlad jaud maa-kesta kinnipidamata ärajahtumise juures aegamööda jälle teraka lademeteks (liiwakiwiks) wee põhja maha heitsid.

Oleks see maa-asumise töö sel korralisel wiisil ühtepuhku edasi läinud, siis peaks nüüd maapind kaunis ühetasane olema. Kõrgustikud ja madalikud ei saaks ennast meie filmale kuskilgi awaldama, kindlat maakera saaks üks mite wäga sügaw meri ümber ringi kinni katma ja see jälle õhust sissepiiratud olema.

Seesugune aga ei ole meie maakera pind mite. Mitmesugused segadused andsiwad talle ühe oopis tõise näu? Kust tuliwad need segadused ja kuidas olid naad wõimalikud? Naad tuliwad nendesama looduse wägedest, kes nendesama seaduste järel tänapäaw weel walitsewad, muud kui et naad ennast siis suuremais näitustes awaldasid ja oma wõimu siis weel sel möödul wõisid walitseda lasta, nagu meie seda nüüd täitsa oma mõttelegagi ei jõua wälja arwada.

Neid esimesi, kindla jagudest koku läinud asutusi nimetame õigusega maakera põhjus- ehk entsemägestikudeks, ja seejärel lademetes nende peale asunud ja uhetud olluste-hulkasi lademik- ehk uhtmägestikudeks, kes iga mitmest lademest kordamööda koku on seatud, ja üheks lademik-süsteemiks ühte

heitwad. Mis neist ühe teadawa aea fees nõnda koku on asunud, nimetakse selle aea asunduseks ehk wõera nimega formaziooniks, ja meie räägime selleyärast wanema, kestmise ja uuema asundustest, kes, nagu isegi mõista, ka ses ridadorras ükstõise järel on sündinud.

Kui maakera esimene kosta-kord kõwaks tardus, tõmmas ta ennast ühtlasi ka koku ja sai seeläbi prauliseks, sel wiisil umbes, nagu palawal suweaeal ärakuivanud sawimaaga sünnib. Westi tungis nüüd suure wäega nende pragude sisse, uuristas neid rohkem ja rohkem laiemaks ja tuli lõppets, terwest maa-kestast läbitungides, kunni seestpidise tulise wedelufeni.

Nüüd aga mõelgu igaüks ise, mis wälja pidi tulema, kui äkkitse seefugune suur hulk wet ühe tulise aluse peale maha woolas. Eks seal äkkitse lõpmata palju weearu ei pidanud sündima, kes ümberkaudse suure palawa läbi ühtlasi ka üht iseäranis kanget wedrutamise wäge ei pidanud awaldama? Ühe wõimusega, kelle wasta midagi ei jõua seista, lautawad ennast siis ka nüüd need aurud wälja. Naad panewad maapinna sel wiisil liikuma, et naad teda siin ja seal rakkukombel üleskangutawad, siis hirmsa räginaga lõhki kisuwad ja nüüd ühe awause sünnitawad, kust lahti peasend aurud maa seestpidise tulise wedelusega ühes wälja purskawad ja ennast kas üle pinna laiaili lautawad ehk awause ümber unikusse heidawad.

Heidame nüüd omad filmad maapinna peale, kui oopis tõiseks näame ta seal omast endisest korralisest kujust lainud olewat! Kõrgele ülestõstetud maapinna kohtadest on westi sügawama kohtadesse alla jooksnud — maa on weest lahutud. Meie näame ühel pool mai ja maad, keda saared sisse piirawad, tõisel pool merd. Piibli sõnadega: „Ja Jumal ütles: Westi kogugu taewa al ühte paika, et kuiwa näikse; ja see sai nõnda. Ja Jumal nimetas seda kuiwa maak, aga wee kogugu nimetas ta mereks.“ (Mos. raam. 1, 9—10.)

Kaks asutawat wäge oleme siis nüüd siin tundma õppinud: wet ja tuld. Üleühtse nimetakse neid asundusi ehk formazioonisi, kes wee läbi on sündinud, wee-ehk neptuuni-asundusteks,

ja kes tule läbi sündisid, tule-ehk plutoni-asundusteks, — wana Kreeka-rahwa jumalate Neptuunuse ja Pluto järel, kellest esimene wee-jumal, kaine maa-aluse tule jumal oli.

Selle esimese asunduse-aea mägestikud ei olnud mite liig kõrge, tema mered mite liig sügawad. Weesti kuiwaks jätetud kohad katsiwad ennast aegamööda taimedega, ja kaunis ühtlasi wõisid elajad siginema hakkada. Selleaegse maapinna wähalise paksuse pärast pidi maa ja wee soojamöödt palju suurem olema, ja sellepärast wõisid aga seesugused eluawaldawad loodused sigineda, kelle elu seesuguste tingimiste al wõimalik oli. Sõnajalad ja korallid on kõige tähtjamad loodused, mis praegu nende wanemates lademetes ärakiwistud olekus ülesleitaakse.

Kui kaua selle esimese maapööruse järel maapind omas uues olekus on jõudnud seista, ei ole wõimalik kindlaste öelda; seda aega wõisid sadanded, wõisid tuhande aastad olla. Nende lademetest paksusest, mis weisi aegamööda maha uhtis, ja järeltulewa asundus-aegadest sünnitunud elajate kordadest wõime selle aea pikust üksi umbes wälja arwada.

Alga et asi selle esimese maapöörusega weel tehtud ei olnud, see on kindel. Ehk küll maapind oma edasi püüwa ärajahtumise läbi paksuse poolest tugewamaks läks, siiski on needsamad fundmused, kellest jo praegu rääkisime, teda weel mitme uue pöörusele ajanud. Muud kui maapinna suurema paksuse pärast oli nüüd ka aurude wedrutaw wägi kangemaks läinud, ja pragude wahelt üleskangutud kiwihulgad laiemaks ja kõrgemaks tõusnud. Seal juures juhtus ka, et need hiljemad kiwihulgad wahel ka weel esimestest läbitungisid ja neid laiali pillasid. Ühtlasi tegi ka weisi suure hulga kindlaid kiwa peenikeseks ja heitis neid kõises kohas lademeteks jälle maha. Terwed elaja ja taime riigid saiwad neist pöörlustest kinni kaetud ehk wee kõnna alla maetud ja ärakiwistatud, kust neid nüüd tuhandate kaupa üles leitaakse.

Nõnda sündis ita suurema wahaeagade järel mittu maapöörust. Alga mida hiljem naad sündisid, seda suuremad naad olid, ja meie maakera kõige kõrgemad mägestikud, nagu Kordiljeerad,

Himaalaja, Kaukasus n. n. e., on ka kõige nooremad, see on, kõige viimaks ülestõstetud mägestikud.

Alga ka kõige viimasel pöörlusel ei ole maapind täitsa koku sulgunud. Mõnes kohtades, kus praud kas liig laiad olid, ehk liig suured kaljuringud nende wähele kaaludes neid enam koku ei lastnud minna, jäiwad üksikud awaused järele, kes weel täna pääwani seisawad. Seesugusi awansi nimetame wulkaanideks ehk tulepurtskawa mägedeks. Suhtub aeg-aegalt wet nende wulkaanide alla, ja see wesi muudab ennast sealse kuuma sunnil auruks ning wenitab ennast tutwa wäega wälja, siis wäriseb maapind kangel ümberringi ja üks jagu maa-alusest tulifest wedelusest purtskab sest wulkaani awausest suure kohinaga wälja, ennast mittu küm- mend wersta ümberringi laiali pillutades.

See on meie maakera üleüldne sündmus. Mitmed tuhanded ja ehk miljonid aastad oliwad tarwis, enne kui ta seks sai, mis ta praegu on, seda tunnistawad tema mitmeaegsed asundused oma mitmesuguste pöörluste jälgede, lademete ja ärakivistatud elajate ja taimedega. Teadust, kes neid asju õppetab, nimetakse geoloogia teaduseks. Kui aga mõnel ehk peaks näitama, nagu läheksid geoloogia õppetused Piibli õppetustest kõrwale, see eksib wäga. Piiblis seisab kül, et Jumal taewast ja maad ja kõik mis maa peal, wee sees ja õhus on, kuue pääwaga on loonud. Pühakiri peab tõsi olema ja tõeks jääma, aga geoloogia õppetused ei taha ka sugugi tema tõsidust ümber lükkada. Geoloogia ei räägi kül mite loomise pääwadest, waid suurte loomise aegadest, kes ükskõige järele tulid. Alga see sõna „pääw“ Piiblis ei tähenda ka seda, mis meie nüüd selle sõnaga tähendame, see on, ta ei tähenda mite üht aega päikese tõusust kunni päikese loojaminemiseni, waid üht aega, kelle pikkus teadmata on. Nõnda on teda ka Heebrea kirjatundjad kõige wanemast aeast saani äraseletanud. Ka ei olegi neid Piibli loomise „pääwi“ meie pääwade mõdduga wõimalik mõõta; sest weel neljandamal loomise pääwal lõi Jumal Piibli sõnade järele päikese, kelle järele meie oma pääwi mõõdame, ja wast sest aeast peale oli meie maal üleülitse seesugusi aegasi, mis meie pääwaks ja ööks, hommikuks ja õhtuks nimetame. Need imelikud

targad seadused ja wäed, mis Jumal oma looduse sisse on pannud, kelle järel kõik aegamööda nagu iseenesest wälja on kaswanud, awaldawad ka palju enam Tema auu, wäge ja tarkust, kui seda üks korraga walmistestud maailm oleks wõinud teha. Mõndasama awaldab ka see Jumala suurt tarkust, et ta inimest mite kobe loomise juures kõige teadustega ei ole wälja ehitanud, waid talle selle wõimuse annud, et ta oma mõistusega Jumala targa looduse sees uuriks ja iga uusi asju ja teadusi peale leiaks, kunni maailma otsani. Kes seda kõik kõikselt tahab kääna, see salgab Jumala tarkust ja teeb Tema tööd inimese sarnatseiks töödeks.

23. Mulla saamisest.

Põllumees harib põldu ja elab tema wiljast, aga waewalt mõtleb ta sellepeale, kuidas kül muld tema põllu peal on saanud. Tõeste on kord see aeg olnud, kus teda seal weel mite ei olnud, waid kõik maisa-maa paljad kaljud olid, nagu praegugi weel mitmed mere kaldad ja mägede ladwad. Mägede peal iseäranis on weel suuri lagendikusi, kelle peal yeu täis mulda ei ole; ehk kõigi, kus muld sündimas on, ja weel kolmandaid, kus teda jo nii palju on leida, et tema peal enam ehk vähem taimesi wõib sigeneda ja elajaid elada. Seal näame õige selgeste mulla pikkalisi sigenemist oma silma ees, kuidas ta muistsel aegil terve maakera pealsele on saanud ja kaswanud.

Kaljud, nii kindlad ja ilmaarahawitamata kui naad ka wälja näitawad, ei jõua ommeti jäädawalt õhu ja wee, sooja ja külma wõimuse wasta panna. Kinni pidamata näriwad need tugewad töötegijad oma terawa hammastega wägewa kaljumurdude külles edasi ja purustawad neid rohkem ehk vähem nähtawal wiisil ära. Seda teewad kõige pealt kaho ja külm. Kui sula- ja wihma-ilma ael wesi kõik kiwi praud ja augud täis on täitnud, siis muundab nende jälgil kähä kaho ja külm selle wee jeätuseks ümber, ja see jeätus wenitab ennast siis, nagu enne jo nägime, suure wõimusega wälja ning teeb nüüd seal prau-wõrgu sees kui lugemata hulga kiilidega oma lõhutawat tööd edasi. Need lahtisulamised

ja kinnijeätamised on iseäranis sagedaste iga sügise ja kewade aeal üksikisega wahetamas, kelle abiga siis purustaja ja lõhkuja külmal oma mõnusa tööga iga sügawamale kalju sisse tungib ja sealt aeg aealt terwed korrad lahti peastab, peale selle kui ta neid kawa aega enne tera terakese ja leht lehekese järel ümberringi ära oli uuristanud.

Külma tõised abimehed selle töö juures on hapnik ja söehap- patus õhu ja wihma, lume- ja sulawee sees. Et need õhusarnat- sed wäemehed ka kiwa ära wõiwad purustada, oleme jo enne näinud.

Näriwad ja purustawad sel wiisil külmal, õhk ja wesi kalju kül- les, siis ütleme: ta porsub ära. Üksikud kiwiseltsid, nagu näitu- seks kiltkiwi, langewad õige nähtawalt selle äraporsumise kätte, tõised on jo kangemad wasta seisma, ükski aga ei jõua täitsa wasta panna.

Mis sünnib aga seesuguse äraporsunud kiwipuruga praegu weel kõrge mägede peal? Tema lugu on mitmesugune, sedamööda kas ta jämedama ehk peenema tükkideks ehk liiwaks ära on lagu- nenud, ja kas ta äkkiliste ehk tasaste kohtade peal seisab. Osast muudab ennast äraporsunud kalju sealsamas, kus teda äraporus- tadi, mullaks ja jääb ka lühema ehk kauema aea peale sinna sa- masse paika maha, osast weereb ta peenemas ehk jämedamas ole- kus alla orgudesse.

Nii pea kui kalju ära hakkab lagunema, seal asuwad jo ka kohe raudsamla sugud, kes kõige alam taimeselts on, tema peale elama. Need taimekesed on wähega rahul, sest neist õhukeste kal- jukordadest, keda õhk ära on hakkanud purustama, on nende kohta küllalt, kus naad wihmaweeist, kastest, õhust ja soojast oma toidu ja siginduse saawad. On aga raudsammal kord jo peal, siis aitab ta kiwi ärapurustamise juures ka ühes. Ta hoiab wee kauem koos, närwab pärast ära ja läheb mädanema; tema tuha peale asub uusi suuremaid raudsamla sugusi kaswama, kellega pärast seesa- masugune lugu on. Äraporsuwa kiwipuru seka asub selwiisil aega- mööda kaunis hulk mädanud taimepuru (musta mulda ehk huu- must), nõnda et nüüd jo ülemat seltsi taimed, nagu leht-sammal

ja rohi, tema peal figinewad. Need saadawad ärapurustamise töö ka omalt poolt edasi, iseäranis seeläbi, et naad oma juuredega ika sügawamale kiwi pragude sisse tungiwad, hapniku wälja lahutawad ja söehappu wet kiwi peal tagasi hoiawad. Närwawad need taimelised ära, siis segab ennast nende tuhkl aastast aastani ika suuremas rohkses kaljupuruga ühte, ning kannab nüüd tuul suurema taimede, pöesaste ja madala puude seemneid peale, siis on muld siin jo nii walmistud, et naad wäga hästi wõiwad figineda.

Weiksel mõõdul wõime seesugust mulla saamist ka iga suurema kiwi peal metsas ehk heinamaal tähele panna. Aga ka suurel mõõdul nääme veel tänapääw sel wiisil mägestikude ja mereäärse kaljude peal äraporsunud kiwist ja mädand taimedest uut mulda sündiwat, kuhu ennast weiksema ja suurema elajate mädand jaud juure lisandawad. Sel wiisil on aegamööda kõik muld maa peal lageda kaljudest ja mägestikudest saanud; ja oli ka alustuses see mullakord kaua aega otsa õhukene, siiski kaswis ta kinnipidamata paksemaks, andis ika suurema taimedele, nagu kanarpikule, sõnajalale j. m. toidust, ja kui wiimaks need seltsid ka äranärwasiid ja suuremal hulgal mädand jagusi järele jätsid, wõisid nende peale jo suuremad pöesad ja wiimaks terwed metsad kaswama asuda.

24. Mullamaa sugudest.

Meie oleme näinud, et mullamaa äraporsunud kiwipuru on, kes taimede ja elajate järele jäänud jaudega (musta mulla ehk huumusega) enam ehk vähem segu on segatud. Et aga kiwid mitmesugused on, sellepärast on ka neist sündinud maasugude wahel suur wah. Liwakiwi porsub tõiseks mullamaaks ära, kui lubjakiwi, ja see jälle tõiseks, kui raudkiwi, kiltkiwi n. n. e. Urwa aga on ühe ainsa äraporsund kiwiselti jagusi üksikult ja ilma tõistega segamata leida, waid wanema ja uuema weeupputuste läbi, kes iga suurema maapööruse jälgil käisid, on naad pea lademetes üks-tõise peale asunud, pea jälle enam ehk vähem üks-tõisega läbi segatud.

Uurimise teel wõib iga maasugu üksikuid mullajagusi ülesleida. Üleütlse jautakse neid kolme pääselti, kes iseäranis rohkestes ete

tulewad ja kelle wahel suur wähe on, need on: liiw, sawi ja lubi. Selle jau järel, keda kõige rohkem ete tuleb, nimetakse maad siis kas liiva-, sawi- ehk lubjamaaks. Kuidas need jauseltsid oma hulga poolest üksteisega segatud on, sellega on jälle iga maa juures isefugune lugu. Segamatas olekus on neid väga arwa leida ja naad oleksid siis ka puhtast ilma sündusetä; enamasti on kõik kolm, arwa paljalt kats seltsi üksteisega läbisegatud.

25. Sawimaa.

Sawi (sõmerhappu sawimuld), kelle jagu si sawimaa sees kõige rohkem on leida, on üks ligistik ühendus sawimullast ja sõmermullast ehk sõmerikust, kelle juure enam ehk vähem raudrooste jagu on segatud, kes teda halliks, kollaseks, pruuniks ehk punakaks wärwivad.

Meie tahame igast ühest jaust iseäranis rääkida.

Sawimuld ei ole mite üks ühekordne ollus, waid on kahest põhjusollusest (elemendist) ühte seatud, need on sawi-mettal ja hapnik. Esimest ei tule looduses millasgi segamatas olekus ete ja ta on weel uuemal aeal saanud ülesleitud ja sawi-ühendusest wälja lahutud. Ta on üks väga imelik metall, läikiv kui hõbe, weniw ja sitke kui raud, sulab tules kergeste, läheb õhu käes niisama wähe plekkiliseks, kui kulb, ja on ühtlasi väga kerge. Seemaani sai teda, et ta weel kaunis kallid on, üksi peenema riistade ja ehtede peale tarwitud. Teda arwatakse ülema mettallide liiki ja nimetakse ka alumiiniumiks. Hapniku ja sawimullaga ühendud on ta üks pude, walge, mauta pulber. Looduses tuleb teda väga arwa puhtas olekus ete. Kristalli näul annab ta ühenduses tõiste wärwitawa ollustega ilusaid kalliskiwa (rubiini, safiiri j. m.).

Sõmermuld, sawi tõine pääjagu, on ka kahest isefugu ollusest koku seatud, see on sõmerikust ja hapnikust. Esimene ei ole mite üks metall, waid üks mustakas-pruun, paistuseta ja wee sees sulaw ollus, kes kuumaksajamise ja hapniku juurelisamise järel sõmermullaks põleb. Kaunis puhtalt on sõmermulda ilusas mäe-

kristallis, tulekiwis ja roidkiwis leida. Roidkiwi on üks walge, läbipaistew, tumeläikiw kiwi, keda sagedaste kaugele laialilautud soonte ja lademete kaupa kaljude sees leitakse ja keda kui üht tähtjat jagu mitme kiwifeltsi sees on, nagu raudkiwi, gneiskiw, wilgufeltkiw, sawifeltkiw sees; ka jõe liiwa sees on roidkiwi walgeid ja hallisi terakefi rohkeste leida. Sõmermulda läheb suure hulga taimede siginemiseks hädaste tarwis, iseäranis kõige rohu- ja wiljaseltsidele*). Mõne taime (luha, osja j. m.) warte ja lehtede siise asub teda nii rohkeste koku, et ta neid kõwaks, karedaks ja riistade puhastamise peale pruugitawaks teeb. Ka mõne hallika wee sees on suland sõmermulda, ja mõnes ilusas kalliskiwis (granaatis, smaragdis j. m.) on teda kristallilises olekus leida. Rohu ja luha niitmise juures on ta sirbi ja wikkati nürkistegija.

Sawi kolmandamaks jauks nimetatakse raudroostet. Nagu igamees teab, on raud raske mettallide seas kõige rohkem laiali lautud. Teda on igal pool maa sees suuremas ehk weiksemas hulgas leida ja ta awaldab ennast mitmesugusel näul. Ka taimedes (kelle tuha sees meie teda nõndasama nagu sõmermulda leiame) ja elajate ja inimeste were sees on teda rohkeste leida. Ta on siis elawa loomadele ja taimedele toiduks ja awaldab wedelas raudwitrioli olekus iseäranis taimede kohta üht tähtjat sigindawat wäge, kelle wasta aga seefama metall, kui teda suuremas sulawas hulgas maaga on segatud, taimedele wäga kahjulik on. Kui rauda tuliseks aetakse, siis on tal igas palawa-järgus ise karw (kollane, pruun, punane, sinine). Maakera saamise juures, kus wäga suured palawa järgud ühesaitasid, saiwad tema sees olewad raud-jaukesed mitmel mõõdul kuumaks aetud ja wärwitud, ning teewad nüüd ka sawi, kelle hulka neid on segatud, mitme karwaliseks; nõndasama ka mitmeid mulla- ja kiwifeltsi. Priiõhu hapniku ja wee sõehappatuse kätte seatud, ühendawad naad ennast hapnikuga ja siis weel weega kollaseks raudroosteks. Kollased,

*) Seda on kõige selgemalt seft näha, kui näituseks üfsiku wiljaseltside olgebe tuhka läbi katutakse, et siis obrade juures 47, kaerade juures 48, ruffiste juures 64 ja ni-
sude juures pealegi 70 jagu sõmermulda sada jau tuhka kohta tuleb.

pruunid ja punased weesoonekesed, keda happu- ja sawi-maa sees nähakse jookswat, on seesugusest raud-roosteist ehk raud-ookerist wärwitud. On raud nattukese hapnikuga ühendud, siis on ta sulaw ja on taimedele toiduks, aga suures hulgas on ta nende sigenemisele väga kahjulik; ühendab ta ennast aga suurema hulga hapnikuga, siis ei ole ta enam sulaw ja ei ka enam kahjulik.

Sellest näame jo ära, kui palju kokuseadmist ühe ainsa ernetera suuruse sawitükki juures on. Seal on sawi-metalli hapnikuga (= sawimuld), sömeriku hapnikuga (= sömerimuld) ja weel rauda hapnikuga (= raudrooste).

Paneme nüüd ka sawi iseäralisi näitusi üksaawal tähele.

Wee sees ei sula sawi mite ära ja ei wõi sellepärast iseenesest ka mite taimedele toiduks olla. Selle wasta wõib ta oma jaukeste iseäralise weiksuse läbi väga palju wet enese sisse neelada ja kindla tingimiste al ka mõningaid taimetoitwaid gaasid (sõehappatus ja ammooniaki) oma külge tõmmada. On ta weega täidetud, siis ei lasse ta tõist wet enam sisse tungida, waid on läbilaskmataks läinud. Sellepärast sünnitawad sawilademed sagedaste hallitaid seeläbi, et naad ülevalt alla nõriseswat wet edasi saadawad ja sügawamal seiswa kohtades pääwa ete juhiwad. Tules ei põle ega ei sula sawi mite ära. Shu käes läheb ta rabedaks ja vähem kokuhoidjaks, sest et tema jagudega seal mõndasugu muudatusi sünnib.

On maa sees rohkem kui pool jagu sawi ja vähem kui pool jagu liiwa ja tõisi ollusi, siis nimetakse teda sawimaaks. Ta on enamast äraporsunud paastkiwist sündinud, kes ennast sawimullaks ja roidpuruks koost äralahutab, ühes wilgukiltkiwi raudjauksetega. Mõndasama porsuwad ka põldpagu, porfir, sawikilt ja wilgukilt sawimaaks ära. Seesugusel sawimaal on jälle omad täitsa iseäralised näitused.

Ta wõttab sooja üksi pikkamisi üles; sellepärast nimetakse teda külmaks maaks. Taimed hakkawad tema peal hilja kasvama ja siginewad pikkamisi edasi. Kuiwa aastades hoiab ta tarwilise niiskuse maa sees kauem kinni, kui tõised maasugud. Arakuiwades aga tõmmab ta ennast koku, sünnitab pragusi ja rikkub oma muutliku olemisega peenema taimede juured ära, kes ennast jo muidugi

tema sees laiali ei jõua lautada. Wihmarikka aastades on ta liig märg ja külm, et taimedel tema peal head põlwe wõiks olla.

Sawimaa tarwitab harimise juures palju tööd ja jõudu. Sel-
leparast nimetakse teda ka raskeks maaks. Märjalt künnatud sün-
nitab ta läikiwaid, pekkisarnatseid wagusi, kes üksi külma käes
hästi ärapurustawad, ja jääb põlluriistade külge kinni; kuiwalt
künnatud annab ta suuri, fitkeid pangasi. Rewade ja suwe aeal
peab teda selleparast üksi siis haritama, kui ta liig kuiw ega märg
ei ole. Suurema töö tema kallal aga peab sügifene palkis künd-
mine ärategema, et ta talwel hästi läbi külmetaks, mis talle suu-
rema koheduse annab, kui kõik muu äästamine ja kündmine ühte-
koku. Selleparast öeldakse digusega: külm on sawimaa kõige parem
põllumees. (Waata lehekülg 40.)

Sõnnik mädaneb sawimaa sees wäga pikkamisi ära, sest et õhul
siin raskem on tema ligi saada, kui koheda maa sees. Sawimaa
nduab siiski üht rohket sõnnikupanemist, jääb aga ka selle eest kauem
jõuukaks ja seisab rohkem kui tõised maasugud wäljakurnamise
wasta. Peab sõnnik tema sees ruttu wäge andma, siis peab ära-
happetand ehk küpsset sõnnikut wõetama, nagu wirtsa n. n. e.;
toored sõnnikud aga, kes weel happendama lähewad, nagu õle-
ja leht-sõnnik, teewad ta soojemaks ja kohedamaks. Aramada-
newad taimelaukused jättawad raske maa sees augukesi ja soone-
kesi järele, kelle abiga taimedel nende juurte laialilautamine ker-
gemaks läheb. Gaasisi, happatuusi ja foolasi ei lase sawimaa
mite nii kergelt oma seest wälja minna ehk wälja uhta, ning ta
kogub nõnda suure hulga taimetoitwaid ollusi oma sees koku.

Selleparast on sawimaa korralise harimise juures üks kannis
rikkas maa. Iseärانىs signewad tema peal nisud (selleparast ka
nisumaaks nimetud), rukkid, odrad, oad, ristikhein, kapsad, ka-
ney, naarid ja mitmed head heinaseltsid.

On sawimaa sees palju rohkem kui pool osa sawi, nagu näi-
tuseks 100 jau sees 75 kunni 90 jagu sawi ja paljalt 10 kunni 25
jagu liiwa ja muid jagusi, siis on ta fitkem, raskem ja külmem
kui see, kellest praegu rääkisime. On aga liiwa rohkem kui pool
osa, umbes 50 kunni 70 protsenti, ja sawi 30 kunni 50 protsenti,

siis nimetakse seda sawimaad liiwakaks sawimaaks ehk ka odramaaks, sest et odrad tema peal enamasti ika hästi siiginewad. Peale selle tuleb nii hästi ühe kui teise sawimaa juures mite ükfi seda väga tähtjaks arwada, kui palju, waid ka mis sugust liiwa tema seas on. On see liiw väga peenikene ehk tolmufarnane, siis wõib ta ka suures hulgas sawi sitkust väga wähe wähendada; on ta sellewasta jämedam, siis teeb ta seda jo tähtjamalt.

Sawimaad, kui ta parajal mõddul lubjaga on segatud, peetakse kõige wiljasigitawamaks maaks, ja tema jagude ühendus on üks väga korraline. Ta ei ole liig soe ega liig külm, ja ühendab nii hästi sawi- kui liiwa-maa häid näitusi oma sees, ilma nende paha ühes kandes. Teda ei ole ka mite väga raske harida, on iga feltfi sõnnikuga rahul ja annab hea harimise juures iseäranis rikkast lõikust suwewilja ja ristikheina poolest. Ta on üleütlse enamasti iga feltfi aia- ja põlluwiljale mõnus, aga õuna- ja metsapuudele kõige mõnusam maasugu.

Rasket sawimaad wõib sel wiisil kohedamaks teha ja parandada, et wärsket õlesõnnikut, jämedat liiwa, lubjamulda, kipsi, turbast, saeprügi, uulitsatahma ja põletut lupja peale weatakse, — weelgi sawimaad aga tema aluspõhja kuiwakstegemise teel, kellest meie pärast rohkem saame rääkima ja ilma kelleta kõik muud parandamisef enam ehk wähem ilma-aegu on.

26. Piwamaa.

Piww on peenikeseks, nõõpnõelasuuruse terakesteks purustud kiwi, ja on jämedam kui peenikene kiwitolm, kes wee sees poriks heidab. Piwaa, kelle terad erne ehk pähkli suurused on, nimetakse kruusaks. Piww sünnib kruusast, liiwakiwist, lubjakiwist, paaskiwiist n. n. e. seeläbi, et need kiwid äraporsuwad ja ära purustawad, ja ta on oma jaude suurema hulga poolest sõmermuld. Iseäranis on ruttu jookswad jõed tõsised liiwaweskid, kelle põhjas ühtepuhku suur hulk kõiksugu kiwa peenikeseks werutakse. Puhas liiw, nagu näitufeks Aafrika suures Sahara kõrbes, on täitsa ilma siiginewadeta.

On maa rohkem kui pooleks jauks liiw, siis nimetakse teda liiwamaaks. Tema headus ehk halwus tuleb siis sest, kui palju ehk wähe tal tõsi jagusi seas on, nagu sawi, lupja, huumust ja randa, ja kui suured ehk weiksed tema liiwaterad on. Sellepärast on siis siin, nagu sawimaagi juures, mitmetsugu headuse järkusi. Kerge liiwamaa on see, kus 100 jau peale 80 kinni 95 jagu liiwa tuleb. On sellewasta paljalt 60% (protsenti) liiwa ja sawiarw kaswab, siis nimetakse teda sawiseks liiwamaaks ehk leetemaaks ja ta kaalub jo rohkem sawimaa poole.

Liiwamaad nimetakse sellepärast kergeks maaks (ehk kül liiw ras- kem on kui sawi), et teda kergem on harida ja ta kergem on koost ära pudenema. Soojaks maaks nimetakse teda sellepärast, et ta päi- kese- ja õhu-sooja kergemalt oma sisse lasseb tungida. Wet wõttab ta ruttu wasta, aga mite suures hulgas ja ei hoia teda mite kaua kinni, waid lasseb teda pea jälle ärahingada. Ka sooja ei hoia ta kinni, ja külma lasseb ta taimede kahjuks kergelt oma sisse tun- gida. Ta on tegewam kui sawimaa; taimekasw hakkab ühesuguste tingimiste al warem tema sees peale, ja sõnnik awaldab tema sees ruttem oma wäge; aga tema rammu läheb ka ruttem kantsi. Sellepärast peab temale sagedam sõnnikut antama, aga mite palju ühekorraga, sest et siis üks suur jagu sõnniku wäge ilmaegu aluspõhja saaks ärauhetud. Üks sagedam harimine, kes teda weel kohedamaks teeks kui ta jo on, ei mõnu tema kohta mite; selle- wasta teeb teda trullimine rohkem kokuhoidjaks. Et ta kewade aeal ruttu äratäheneb, ei ole tema juures warase harimise poolest mingisugust keeldust.

Kõige mõnusatamad tema peal siinema on rukkid (mikspärast teda ka rukkimaaks nimetakse), tatrak, kartohlid, parglid ja mõ- ned weiksed naari-sugud, ehk kül ka need wiljad oma kõrre ja pealse poolest selle maa sees millaski wäga üppakaks ei tõuse.

Et teda siigitawamaks teha, antakse talle raskest sõnnikut, wee- kõntsa n. n. e., ja segatakse teda rohkestes siigitawa sawiga segu. Ka on liiwamaa peal soowitaw, et wilja õige tihkest maha kül- watakse, kust maale warju saab ja ta niiskust rohkem koos jõuab hoida.

Leetemaa ehk sawikas liiwamaa on üleühtse rohkem väärt, kui kerge liiwamaa. Tema siiginduse kohta on ka weel wäga tähtjas, misuguse koha peal ta seisab, kas madala ehk kõrge koha peal, kui palju tal töisi maa-jagusi sees tagawaraks on, ja kui jäme ehk peenikene tema liiw on. On ta tolmufarnane peenikene, siis asub ta raske wihma aeal ruttu sawiga ühte ja heidab ära kuwades üheks koorikuks koku, kes õhku maa sisse keelab tungimast ja alumise mullakorra sel wiisil raskeks ja nätskeks teeb. On tema tera aga liig jäme, siis nimetakse teda kruusamaaks, ja seda peetakse palawaks maaks, sest et ta ruttu soojaks läheb ja oma niiskuse usinaste wälja lasseb. Üleühtse siiginewad leetemaa sees, kui iseäralisi keeldusi ei ole, enamast kõik wiljasugud wäga hästi, iseäranis rukkis, kaer, lina, tubak ja humalad.

27. Lubjamaa.

Enne kui meie lubjamaast räägime, peab meil selgeks saama, mis lubi õigusepärast on. Looduses tuleb lupja suures hulgas ete. Sagedaste on terwed mäe-ahelikud temast, teda on aga ka suure hulga eluawaldawais asjades leida, igas taimes (iseäranis puude sees), inimeste ja elajate luies, muna kooredes ja tigude ja muu karbielajate karpides. Toores lubjakiwi, keda põllul ja jões leiame, on nagu sawi kahest kahejaulisest ühendusest koku seatud, see on lubja mullast ja sõehappatusest. Sõehappatust oleme jo kui üht kahe elemendi (süsiniku ja hapniku) ühendust tundma õppinud. Lubjamuld on ka üks ühendus kahest põhjusollusest, see on hapnikust ja lubjamettallist (kalkiumist). Lubjamettal on puhtas olekus hõbewalge ja pehme, ja kerge nagu sawimettal; muud kui, et teda seiemaani ei ole tarwitud. Ta tõmmab õhu seest wäga hea meelega hapniku oma külge, ning läheb seeläbi kõwaks ja kriidisarnatseks. Et igal pool õhku ja sellepärast ka igal pool hapniku on, siis ei leita tubjamettalli looduses kuskiilgi täitsa puhtas olekus, waid iga ühenduses hapnikuga, see on lubjamulla näul. Tahetakse teda puhtalt saada, siis peab teda kunstlikul teel enne lahutamama, mis weel uuemal aeal on jõue-

tud korda saata. Ka lubjamulda ei ole looduses täitsa puhtalt leida, waid ika ühenduses sõehappatuslega, see on kui „sõehappu lubjamulda“. Ka tema awaldab ennast mitmel näul: ilusa kris-talli näul kui lubjapagu; pooliku kristalli näul kui terakas lubi ehk marmor; tihke, kareda kiwi näul, kellele sagedaste tõsed juure segatud jaud ühe ilusa karwa annawad, kui lubjakiwi; mullanäul kui kriit; lubjatee sees wäljalahutamise läbi priidõhu kääs kui puriif-kiwi, ja pottide ja kattalde sees kui kattlakiwi. Mil wiisil see wiimane „kõwast weest“ sünnib, oleme jo enne (l. k. 35) näinud.

Kõik need mitmesugused kiwid on oma seestpidise olemise poolest ühesugused: naad on sõehappu lubjamuld. Et lubjakiwi seest sõehappatust wälja wõiks lahutada, põletakse teda, see on, ta aetakse õige kuumaks. Seeläbi kautab ta poole oma endisest raskusest ära ja kannab nüüd põletud lubja nime. Pannakse ta õhu kätte, siis imeb ta suure isuga õhu niiskust enese sisse, läheb rabadaks ja laguneb pulbriks koost ära. Walatakse aga põletud lubja peale pool nii palju wet, kui ta ise kaalub, siis ühendab ennast weel elusal soojasünnitusel wiisikedes temaga ja läheb ise ka kindlaks, kus juures lubi kuiwaks jääb, ja paljalt üks weikene jagu wet sooja sünnitusel ärasingab. Seesugust, weest enam ehk wähem ärapurustat luoja nimetakse kustunud lubjaks. Teda tarwitakse suure tuluga keldrides, kus palju sõehappatust koku korjab, sest et ta ennast heal meelel sõehappatuslega ühendab ja nõnda õhu keldri sees puhastab. Selle põletud, wee sees kustunud lubja kõige tutwam tarwituse wiis on müüri-lubjaks. Lubjakõrde segatakse liiwaga segu ja tarwitakse teda siis kiwide liiduks. Õhu kääs hingab aegamööda üleliig weel müüri-lubja seest ära; lubjamuld tema sees ühendab ennast osast sõehappatuslega, keda ta õhu seest üleswõttab, osast jälle sõdormullaga roidkiwise liiwa seest, ning läheb sel wiisil ika kõwemaks ja wee kääs ilmsulatawamaks.

Maa sees awaldab ennast sõehappu lubjamuld ehk lubi (nagu teda pääwalikus elus otsekõhe nimetakse) pea kui peenikene liiw, pea kui kruus (mite sõdmeraga ärawahetada), pea jälle kui jämedam kiwi ja kalju. On umbes kümnes jagu maa sees luoja, siis

on see maa lubjakas maa; on aga pool ehk rohkem kui pool jagu lupja, siis nimetakse teda lubjamaaks, ja räägitakse seda mööda, kuidas tal kas sawi ehk liiva rohkem seas on, sawikast ehk liiwakast lubjamaast. Isegi on mõista, et sellejärel siis ka tema headuse järg on. Üleüldse seisab ta kokuhoidmise ja wee-üleswõtmise ja kinnihoidmise poolest sawi- ja liiwamaa keskel, kellepärast ka temaga võimalik on, nende mõlemate wigasi parandada, see on, sawimaad kohedamaks ja soojemaks, liiwamaad aga kokuhoidlikumaks ja sigindavamaks teha. Ta võttab palju wet wasta, hoiab teda aga vähem kaua koos kui sawimaa, ja ei kadu ärakui wades mite nii wäga koku. Ta on üks tegew, ja rohkelisema lubjajagude juures ka üks tuline maa, see on, ta mädandab sõnniku ja taimede järele jäänud jaud ruttu ära ja awal dab pea nende wäge. Et söehappu lubi ennast wäga kergel wiisil kangema happatustega ühendab, kes iseenesest taimedele kahjulikud on, sellepärast tarwitakse teda suure kasuga seal, kus kuiwaks tehtud turbamaa seest nimetuid happatusi wälja tahetakse lahutada. Ta teeb siin imet ja toob lühikese aeaga kõige kaunimaid heina ja rohuseitstsi ilmsiks. Ka põletud olekus tarwitakse teda suure kasuga lubjapoollest waese maasugude juures, ja ta awal dab siin oma wäge sel wiisil, et ta taimetoitwad maajaud ruttu ärapurustab ja koost äralahutab. Seeläbi aga kurnab ta ka maa wäe ruttu wälja, ja tahetakse tema kasu maale jäädawaks teha, siis peab tema jälgil kangeste sõnnikut pantama. Seda sõnnikut aga ei tohita ühtlasti põletud lubjaga tarwitada, sest et lubi ühe kõige tähtsajama sõnniku jau, ammooniagi, wälja ajab ja tuulde laiali pillab.

Lubjamaad on kerge harida, ning paraja seganduse ja aluspõhja juures on ta üks kallis maa, iseäranis kui lubjajaud mite kruusa ehk jämeda kiwide näul temaga ühte ei ole segatud, waid õige ligistikuliselt peenikese liiva näul. Iseäranis mõnus on ta iga sugu kiwitera-pundele, nagu kirsi, ploomi ja muu aiapuundele, nõndasama ka nisule, odrale, kaerale, ernestele, vadele ja ristikehinale. Ka waher, saar ja muud metspuud armastawad teda wäga.

Sagedaste leitakse üht sawi- ja lubja-ühendust maa seest, keda sigitawaks sawiks nimetakse ja kellel põlluasjandamise juures

suur tähtsus on. Sigitaw sawi on üks maasugu, kelle sees sawi ja lubi nii ligistikuliselt ühte on heitunud, nagu seda kunstlikul teel millaski võimalik ei ole korda saata. Seal juures leitakse ka veel nattukene kaalit ja wosworhappatusi tema sees. Teda leitakse nii hästi künklike ja mägise kohtade, kui ka tasandike pealt, sagedaste suurte lademete ehk weiksema lappide kaudu kohe mullapinna alt, sagedaste ka sügavamalt maa sees, kus ta liiwakae-wandides ja kruusa-aukudes ilmsiks tuleb. Ta seisab osast mullase, osast kiwisarnatse ehk kiltkiwise (sigitawa kiltkiwi) ketta sees, ja oma karwa poolest on ta nagu sawi mitmesugune, sedamööda kui palju ja misugusi raua- ja taimede järeljäänud mädajagusi tal juures on, wahel hal ehk hallikas sinine, wahel kollane ehk pruun. Öhu kätte pantud ehk weega niiskeks tehtud, langeb ta kohe tolmuks koost ära, sest et tema mitmesugused jaund ennast iga üks ise wiisil wälja wenitawad ja nende ühendus otsa lõppeb; happatustega niisutud läheb ta kohisedes keema. Sigitaw-sawise maa sees siginewad kõik kultuurtaimed, iseäranis need, kelle juured sügawale maa sisse tungiwad, nagu naarid, humalad ja mitmed tõised.

Sigitawat sawi ei pea mite kui sõnniku asemiku tarwitadama, waid paljalt aga nõnda, et temaga maa olekut muuta, see on heaks parandada. Ta on niisama nagu põletud lubi (muud kui taltfamalt) mulla sees olewa taimetoitwa maa-jagudele äralahutajaks ja ajab kahjuliste happatuste wäe tühja. Rahja, toiduwäese maa sees aga kurnab ta eesolewa sõnnikuwäe mõne aea pärast täitsa wälja, kui mite ühtlasi rohkeste sõnnikut ei panta. Sigitawa sawi panemine on sellepärast ükski siis sünnis ja maale jäädawaks kasuks, kui teda ühtlasi sõnnikuga tarwitakse. — Sigitawa sawi sarnatselt leitakse sagedaste ka üht tõisi mullalist lubja-ühendust, kipsiks ehk wääwlihappu lubjaks nimetud, keda pea suurte lademete, pea weiksema lappide kaudu maa sees tallel on. Edespidi saame temast pikemalt rääkima.

28. Mädanus ehk huumus.

Ilma-maa ja üksku maasugude saamisest rääkides nimetasime sagedaste ka huumust ehk musta mulda üheks tähtjaks maajauks, kes ühegi haritawa maa sees ei tohi pünduda; sest üksi tema läbi saab äraporsund kiwi õigeks sigitawaks mullaks.

Kõik eluawaldawad asjad (see on taimed ja elajad ehk nende jaud) mädanewad peale oma surma ära. Priiõhu wägew hapnik, soe ja niiskus sünnitawad ja edendawad mädanemist. See mädanemine ei ole aga õiguse pärast muud ühtegi, kui nende elementide ühenduse lahtipeastmine, kellest mädanew keha kogu oli seatud, ja nende saatmine uue ühenduste sisse.

Eluawaldawad asjad on osast eluawaldawast, osast mineraalilistest elementidest kogu seatud. Mädanemise juures lähewad eluawaldawad elemendid kohe uue ühendusteks kogu ja nende lahutamine ise on ühe pikkalise ärapõletamise sarnane. Priiõhu hapnik ühendab ennast mädanewa asjade wesiinikuga weeks, nende süsinikuga söehappatuseks, tema lämmastik aga nende wesiinikuga ammooniakiks, keda meie pärast saame tundma õppima. Ühe taim e ehk elaja wesi, söehappatus ja ammooniak ühes tema mineraaliliste jagudega on siis kõik, mis peale tema äramädanemise weel järele jääb. Esmesed kolm lautawad ennast aegamööda õhu sisse laiati, wiimased jääwad mullale üheks ärahäwitamata pänduseks. Kautsi ei lähe neist ühtainust, nagu ka ükski taim e ehk elaja keha ei miskiks ära ei wõi kaduda. Mullast olid naad wõetud ja mullaks peawad naad jälle saama, see on, nende jaud lähewad sinna tagasi, kust naad päris on: õhu ja mulla sisse, tulewad aga lühikese aea pärast jälle kui uue taimede ja elajate sigindawad ja toitwad ollused elu igawese ringijooksu sisse tagasi.

Seesugusi asjade ehk kehade järele jäänud mädanewaid jagusi nimetaks ladinakeele sõnaga huumuseks ja meie oma keele mustaks mullaks. See huumus, kes kõige enamalt mädanewa taimedest sünnib, on (nagu taimed isegi) kõige pealt süsinikust kogu seatud, muudab ennast aga omas kogu seadmisel sedamööda isefarnatseks, kui-

das nende asjade jaud olid, kellest ta tuli. Ta jõuab omas lahutamise protsessis pikkamisi ehk ruttu edasi, nõnda kuibab ta priidõhu hapnikuga koku puudub, kaotab aegamööda oma taime-kontuselise oleku ära, muudab ennast üheks ühesuguseks pulbrisarnatseks hulgaks ümber, kunni wiimaks wesiinik ja lämmastik laiali lähewad, süsi sõehappatuse näul nõndasama ära on lahkunud ja paljalt weel üks weikene jagu mulda ja foolasi (mineraali- ehk tuhajaudeks nimetud) järele jääb.

Huumust on suuremal ehk weiksemal määdul igal pool maapinna sees leida, sest igal pool, kus mulda on, seal on ka taimeid ja elajaid elamas, suremas ja äramädanemas. Iseäranis rikkas on tasi metsa-alune maapind. Puhtas olekus on ta maksakarwa ehk mustakas, on väga koke ja põleb enamast tule ääres ära. Õhu kätte seatud, lahutab ta ennast ruttu koost ära, tõmmab väga palju niiskust ja gaasid oma külge, ning sünnitab, hapniku õhu sees oma sisse üleswõttes, ühtepuhtu sõehappatust ja ammooniaki, kes kõige tähtsamad taimetoitwad ollused on. Seisab ta aga weesees, kus priidõhk tema ligi ei saa, siis muudab ta ennast happu olasteks ümber, keda wesi osast ära ei jõua sulatada. Ta võib väga palju wet oma sisse üleswõtta ja seal kinni hoida, imeb ka oma tumeda karwa abiga suure isuga päikese joonesi oma sisse, läheb sellepärast kergelt soojaks ja tõmmab ennast ärakuiwades kangeste koku. Mineraaliliste jaudega ühendud nimetakse teda üleühtse mullaks.

Kõige rohkelisemalt jõuab huumust sõnnikuga ühes maa sisse. Tema tallitus on seal esmalt, taimelele sündsaid mineraalilisi ja õhusarnatseid toidu-ollusi anda, tõiselt, maa sees tarwilisi lahutamisi ja muudatusi korrale seada. Rasket maad teeb ta kokedamaks, kergem maad aga tihemaks ja niiskemaks. Mida rohkem teda, ühenduses paraja jau mineraalidega, maa sees on, seda wiljassigitawam on maa. Keskmise põllumaa sees tuleb 100 jau kohta 3 kunni 6 jagu, hea aiamaa sees aga kunni 20 jagu huumust. Niiske mulla sees tunnistab ta ennast jo karwa läbi üles, mis ta mullale annab. Seesugune muld, kus teda 8 ja rohkem protsenti sees on, näitab maksakarwa ehk must wälja.

Kui iseäraline maasugu (huumusmaa) avaldab ta ennast seal, kus ta pool osa maasi ehk veel enam wälja teeb. Seda on iseäranis soo- ja rabamaa juures näha, kes suuremaks jauks mähdand ja märjalt ärasöestanud, aga mite täitsa lahutud taimede järeljäänud jagudest kogu on seatud. Siin on see üleliig hulk lahutamata huumust, kes lämmastiku ja toidu poolest wäga waene on, maale kahjuks. Maa on siin liig kohe ja kõnsane; palawa ilma juures kuiwab ta puhtast ära, märg ilm muudab teda pudruks, külma käes paisub ta üles. Seesugune maa on ühtlasi ka õige märg, kust tuleb, et huumus oma lahutamiseks tarwilist hapniku priidõhu seest üles ei saa wõtta. Ta ei mädane, waid läppastab paljalt ära, ja tema sees sünnib happatusi ja rauasoolasi, kes ülema taimede siginemist tema sees ärakeelawad ja üksi sammalt ja sooheina tema peal lasewad kasvada.

Seesugust huumusmaad peab, kui teda põlluks tahetakse walmistada, õige esmalt kuiwaks tehtama. Et tasi happatusi äralahutada, segatakse teda sigitawa sawi, põletud lubja ja tuhaga segu. Tuhka wõib huumusmaa ülemise samlakorra ärapõletamise teel sünnitada. Kartohwel, kaer ja naaris siginewad seesuguse maa sees kaunikeselt, ja sündsa segamiste ja tubli sõnnikupanemise abiga wõib teda aegamööda heaks põllumaaks ümber muuta.

29. Kust tunnukse üleühtse igaiht maasugu ära?

Selle järel, mis meie mööda läinud tükkides ära oleme seletanud, ei ole selle küsimise peale enam raske wastada. Meist ülesarwatud näitustest wõib igaiht maad tema sugu ja olemise poolest wäga kergelt äratunda. Meie tahame neid näitusi veel kord nimetada ja mõne uuega täiendada.

Sawimaa näitused, kelle läbi ta ennast avaldab ja kes seda selgemalt wälja paistawad, mida rohkem sawi ja mida wähem liiwa ja lupja tema sees talle seisab, on need: läikiw, pekkisaruane ja sitke wagu kändmise juures ja panku-heitmine ärakuimise järel; praud kuiwa ilma aeal; weelompide kauem allesjäämine tema peal. Sõrmede wahel õrutud on sawimuld pehme ja

raswakas katsuda; õhutakse suust õhku ta peale, siis annab ta üht iseäralist sawist haisu 'enesest. Metsrohtudest kaswawad iseäranis hea meelega tema peal: osjad, ruffipää-kastehein, liblehein, emanõges ehk tigasehein, rüüsfurohi, saunarohi, narirohi ehk tulihein, haraka niin ja muud.

Ei wamaal on peaaegu igapidi nende wastased näitused. Ta laguneb kergelt koost ära, ei jää riistade külge kinni, neelab wee ruttu oma sisse, on sõrmede wabel kare ja terakas katsuda ja sigindab hea meelega: raudheina, paelrohtu, harjasrohtu, maru ehk mehitseheina, hundihambarohtu, kanapäärohtu ehk kanarpiku, kassikäppa lillesi ja muid.

Lubja ehk sigitawa sawi maa näitab hele-hal wälja, on wähe kokuhoidja, kuiw, tuline tegew ja metsrohtude poolest kaswawad tema peal iseäranis: palulilled, iga seltsi härjapääd, põie-rohi ja muud. — Walatakse pihutäie kuiwatud lubja ehk sigitawa sawi maa peale kanged äädikat ehk wedelaks tehtud soolahappatusi, siis läheb ta seda kangemalt ja kauem kestwalt keema, mida rohkem lubja tema sees tallel on; sest need happatused ajawad, nagu jo õeldud, sõehappu lubja seesi nõrgema sõehappatuse wälja ja ühendawad ennast ise lubjamullaga. — On maa mõnes kohas ilma lubja-jaudeta, siis on seal üksi seatigusi leida (see on seesugusi tigusi, kellel karpisi ei ole). Tin karpide sünnitamiseks läheb lubja tarwis.

Ei wakas sawimaa (odramaa) awal dab ennast jo oma sawikarwa läbi üles ja on katsudes ja nähes liiwane. Kus teda on, seal kaswawad ka: wõlilillid, raudrohi, härjapää, ruffipää-kastehein ja muud.

Huumusmaad tunnukse tema kergusest ja tumedast karwast ära. Peale wihmasadu tunnistab teda tema seesi ülestõusew läppastaw hais wälja. Kui ta turbane on, siis kaswawad tema peal: huulehein, turbasammal, kitshein, kuremarjad, sinikad ja muud.

Rauarikkas maa on karwa poolest kollakas, punakas ehk ruuge ja annab weele seesamasuguse karwa. Ei ole raua jagusi liialt maa sees, siis teewad naad mulla kohedamaks ja soojemaks ;

suuremas hulgas keelawad naad aga taimede kasvamist; üksi weiksemad happuobliku seltsid armastawad palju rauda.

Need on märgid, kust maa sugusi üleühtse ära wõib tunda. Naad on põllumehele wäga tähtjad, sest et ta neist ära wõib tunda, kuidas tal oma maad tuleb harida, mis sugusi taimesi ta tema peal kasuga wõib kaswatada, ja kuidas ta oma mulla-järke wõib parandada. Ka pärismaa ostmise juures wõib neist maa headust ja hinda äratunda ja wälja arwada. Maa on põllumehe seppikoda ja ta peab teda sellepärast läbi ja läbi ja igas üksikus tükkis selgeste tundma. Meie saame sellepärast tulewas tükkis weel ühe tee näitama, kuidas maad tema üksiku jaude seisu-olekus ükskõise wasta ära wõib tunda ja selle üle aru anda.

30. Üks üleüldne maaproowimine.

Maa ülemaid mullajagusi ja seda seisukorda, kuidas need mulla- jaud ükskõisega on segatud, wõib sel wiisil äratunda:

Wõni hea peu täis mulda kuiwatakse kange palawa käes hästi kuiwaks, sõelutakse teda läbi, et teda kiwidesi ja juurikatesi puhastada, kaalutakse ta ühe teadawa hulga, näituseks ühe naela, ära, pannakse ta ühe potti sisse ja keedetakse teda siis umbes kolm kord nii palju wihma-weega hästi läbi. Kui teda nõnda hästi on keedetud ja jälle ära lastud jahtuda, segatakse teda ümber ja lastakse teda siis nattukene seista, kuni tema peale üks selge ja pruun wedel koor kogu on kogunud. See on wee sees ärasuland huumus. Walatakse teda etewaatlikult ühe lausik riista sisse ja lastakse teda sooja ahju juures nii kawa ärähingada, kuni kuiw huumus üksi üle jääb, siis wõib mõõtmise teel äramäärada, mitmes jagu ta üleskaalutud mulla-naelast ja seega ühes ka proowitawa põllu-mullast on; olgu siis, et huumust igal pool põllu peal mite ühel wiisil tallel ei ole. Si tabeta sellepoolest eksiida, siis on hea, kui proowimulda mitmelt poolt põllu pealt kogu wõetakse.

Potti sisse järele jäänud hulka segatakse nüüd weel kord läbi (kui ta mite küllalt wedel ei ole, siis tohitakse üksi wet juure walada), ja lastakse teda siis jälle nattukene seista; seal asub tema

sees olew liiw potti põhja ja sawi ja lubi ojuwad kui lämu peal. Walatakse selle lämu ühe tõise riista sisse, siis on järele jäänud liiwa aga tarwis kuiwatada, et kaalu abiga tema hulka põllu sees wälja wõib arwada.

Tahetakse näha, kas ärawalatud lämu sees mite üksi sawi, waid ka lupja on, siis tilgutakse wedelaks tehtud soolahappatust sisse. Täheb nüüd wedelus keema, siis on see üks tunnistus, et lupja tema sees on, ja seesuguse lou juures tilgutakse soolahappatust ika edasi peale, kunni keemine järele jääb. Siis on sees-olew lubi täitsa wee sisse ärasulanud. Keemise aea pikkusest wõib umbes lubja arwu äratunda. Lastakse seda hulka nüüd weel tüf aega seista, siis asub sawi põhja, ning walatakse nüüd wesi pealt ära, siis on seda sawi aga tarwis kuiwatada, et tema hulka wälja wõib arwada.

Wõttame näituseks, meie oleksime selle proowi juures naela kuiwatud mullast 16 loodi liiwa, $13\frac{1}{4}$ loodi sawi ja $1\frac{3}{4}$ loodi huumust saanud, siis puunduwad naelast (kolmekümne kaheks loodiks arwatud) weel 1 lood, keda weega ühes ärawalatud lubja peale wõib arwada. Sedamööda oleks meie maa sees, et 100 loodi $3\frac{1}{8}$ kord 32 loodi on:

$3\frac{1}{8}$	kord 16	=	50	protfenti liiwa,
$3\frac{1}{8}$	"	$13\frac{1}{4}$	=	$41\frac{13}{32}$ " sawi,
$3\frac{1}{8}$	"	$1\frac{3}{4}$	=	$5\frac{16}{32}$ " huumust ja
$3\frac{1}{8}$	"	1	=	$3\frac{1}{8}$ " lupja.

ühtefoku $3\frac{1}{8}$ kord 32 = 100 mullajagu.

Need nimetud mullajaud ei ole kül weel eemaltki kõik, mis meie mulla sees tallel on. Tõistest tema sees ete tulewast jagudest saame mõningaid tähtjamaid, nagu wosworit, wääwliit, mõningaid soolast u. n. e., pärast tundma õppima; siiski tuleb nende ja weel mõne muu vähem tähtja jau arw ülewal nimetud jagude hulka wasta lõpmata weikseks arwada.

31. Ühe ühe hea maale tarwis läheb.

Ühe hea maale läheb tarwis:

1. Üks seesugune olluste kokuseadmine ja segamus, kes kõige mitmesarnatsema ja kasulikuma taimedele mõnus on. Seesuguseks maaks wõib arwada, kui tal 100 jau kohta 40—60 jagu liiwa, 30—50 jagu sawi, 1—10 jagu lupja ja 3—6 jagu huumust tuleb.

2. Seesugust head maa-segamust peab aga ka tarwilises paljuses olema. Ta ei tohi mite paljalt paar tolli sügawale minna ja siis kalju ehk halwa aluspõhja peal seissta, waid peab 8—10 tolli sügawale minema.

3. Niisama tähtjas on mullakorra aluspõhi maa siindusele, ja tema peale tuleb põlluharimise, sõnnikupanemise ja külwamise juures väga waadata. On aluspõhi kalju ehk sawi, siid nimetakse teda läbilaskmataks, sest et ta mullast läbi imitsawat wet mite sügawamale läbi ei lasse tungida. Ühetasase maa juures jääb sellepärast wesi tema peale seisma ja niisutab, haudub ja happendab mullapinna kauem kestwa wihma-ilmaga ära. On sellewasta aluspõhi liiwast, kruusast, sigitawast sawist, kipsist n. n. e., siis lasseb ta sissetungiwa wee silmapilk sügawasse imitseda. Seesugusel korral nimetakse teda läbilaskjaks aluspõhjaks, ja tal on see wiga, et ta kuiwa aastadel liig wähe wet tagasti hoiab ja toidujagust, keda wihm mulla sees ärasulatas, ilmaaegu ja taimede kahjuks wihmaweega ühes sügawasse maa alla lasseb imitseda.

Üks hea aluspõhi on see, kes mullakorra olekuga kõige rohkem ühte sünnib ja pealegi tema wead üleskaalub. On mullakorral ülewal nimetud hea kokuseadmine ja segamus, on ta näituseks üks hea liiwakas sawimaa, siis on seesamasugune kokuseadmine ka aluspõhjale kõige parem; raske sawimaale kõlbab sellewasta üks rohkem läbilaskja, liiwamaale üks tihkem ehk wähem läbilaskja aluspõhi, et ta tema koheda ja ruttu kuiwawa mullakorrale tarwilise niiskuse-hulga tagasti hoiaks. Ühe mõnusa ja paraja aluspõhja juures üksi on sügaw mullakohendamise ja hari-

mine võimalik ja nende taimede siginemine, kelle juured sügavamaale maa sisse tungivad. Seesugusest aluspõhjast saab mullakord ühtepuhku peale parandud ja uuendud ja tema annab mullale jäädawalt jõudu ja sigindust. Wäga rohkeste läbilaskja aluspõhja ei ole kerge parandada, wäga wähe läbilaskjat wõib truu-bitamise teel kuivemaks ja õhurikkamaks teha.

4. Lõppeks on ka weel maa seisukorda tähele panna. Üks kaldene ehk weerias maa, kes iseenesest jookswa ehk kunstlikult ärajahitud wee kergelt edasi saadab, on seal kohane, kus mullakord raske ja kokuhoidja on ja ta tema harimist mite palju raske-
maks ei tee. Seisukord wasta lõunat on kõige soojem ja kõige wähem külma tuultest winsutud, ning annab igapäidi tuumakama wilja. Siiski on ühe kerge ja huumusrikka maale parem, kui ta mite otsekohse kuwatawa päikese joonede ja lõuna tuulte käes ei seisja. Ühtlasi ei ole seesuguse maale tema seisukord wasta lõunat ka sellepooletst sünnis, et süin taline külw kergel wiisil kahju wõib saada, sest et siit lumi ruttu äraläheb ja hiline külw maa kallale saab. Mõndasama on ka seisukord wasta hommikut kül soe, aga et ta winge ja kuiwa idatuulte käes seisab, ei ole ta kerge maa-
sugudele mite wäga sünnis. Seesuguste maadele kõlbab seisukord wasta õhtut rohkem, kus neil wihmast ja niiske tuultest puudust ei ole. Seisukord wasta põja on kõige waesem ja külmem, iseärganis raske maale.

Maa seisukorraks tuleb ka weel tema absoluutest kõrgust*) arwada. Mida kõrgemal üks maakohht seisab, seda külmem ja ka redam on ta, seda lühem ka tema suwi, seda rohkem seisab ta tuulte käes ja seda waesem on tema taimesigindus. Kunnid 2000 jala kõrguseneni annab ta heal korral weel rohkelist saaki ja mitmetesuguwilja; kunnid 3000 jala kõrguseneni siginewad üksi weel kõwema iwaga taimed, mõned juurikad ja söödirohud. Meie eesti maakondades ei seisab Kuffelinna kiltmaa (Wasselinna ja Rõuge kihelkond) kõige kõrgemal ja mõõdab omas kõige ülemas ladwas pal-

*) Waata: G. N. Jakobsoni Weikene Geograafia, § 21.

jalt 997 jalga. Absoluutene kõrgus on sellepärast meie põllu-
meestele kõige wiimasem asi, kelle peale naad waatawad.

32. Maa parandamisest.

Et põllumees oma maad mõnesugusel wiisil wõib parandada ja ühest wäetimest ja kõlwatumast põllust ühe hea ja wiljasigitawa teha, oleme jo möödaläinud tükkides näinud. Seesugused maa parandamisest, kui neid korrapärast käpile wõetakse, on ühe jää-
dawa kappitaliga ühesarnatseks arwada; aga naad tarwitawad enamast ika ka kaunis suurt kulu, ja üks mõislik mees saab sellepärast esite wiiti wälja arwama, kas kulunud kappital raha, töö ja matteriali poolest ka tõeste hästi intresside peale on pantud ja kas saadud kasu teda aegamööda jälle sisse saab tooma. Ka ei pea äraunustadama, et kõik maa parandamisest üksi siis jäädawat kasu toowad, kui naad ühtepuhku sõnnikupanemisega käsi käes käiwad. Ilma sõnnikututa on naad paljalt uued wiisid, maad wälja kurnada ja jõuetumaks teha.

Toimendused, keda ülemaliks parandamisteks wõib arwada, on:

1. Mullasegamisest, kellest meie jo rääkisime. Naad tarwitawad, kui neid suurel möödul käpile wõetakse, wäga palju tööd, on üksi seal sündsab, kus see maasugu, keda põllu peale tahetakse wedada, käepärast seisab, ja on talwe aeal kõige mõnusa-
malt äratallitada. Nende kasu on selle eest aga ka jäädaw, iseäranis, kui tarwiline sõnnikupanemine mullasegamisega käsitäes käib. Peale seesuguse segamise on näituseks sigitawa sawi wägi 10—12 aastat tegew. Baieri maal on wiljast ja ristikehinast wäsiind põl-
dude peal suure kasuga sawi peale wedamine pruugiks saanud. Seal tehakse kesawälja otsadesse sügawad augud maa sisse, kaewat-
akse nende seest sawi wälja, kes seal weel rikkas on mineraali ja gudepoolest, lautakse teda üle põllu laiadi, jättetakse teda külma kätte seisma ja weatakse siis hästi sõnnikut peale. Wili kasvab siis wäga wägewaste, ilma et ta maha heidaks, ja seesuguse põllupa-
randamise kasu arwatakse 20—30 aasta peale.

2. Maatükkide tasandamine. Seda seatakse sel wiisil

korda, et mulda kõrgema kohtadest sinna wealakse, kus loigud põllu sees on, kelle läbi naad kuiwaks saawad ja põlluharimine üleühtse kergemaks läheb.

3. Kiwidesi puhastamine. See on iseäranis meie põllumeestele üks wäga tarwiline töö, ning iga ühe pärismaa pidaja ülem mure peaks olema, oma põldu aegamööda kiwidesi puhtaks teha. Kuni seda ei ole sündinud, peawad ka mitmed muud parandamisef tegemata ja etewõtmata jääma, nagu näituseks parema atrade ja äkkede muretsemine. Kõige kergemalt ja kasulikumalt läheb kiwidesi puhastamise töö korda, kui neid püssi-rohuga katki lõhutakse ja siis kiwiadadeks ära kulutakse, nagu Wiliandi pool ka jo mitmes kohas peale on hakkatud. Pistetakse seefuguse kiwiaia taha weel tihkelt remmelga oksti kaswama, siis saab taft aegamööda üks aid, kes põlwest põlweni kestab ja kust ükski elajas üle ei saa.

4. Küttime tegemine. Meie maal tehakse wäga palju küttime, aga iga kord mite õigel wiisil ja õigel kohal ja sellepärast sagedaste põllumehe enese kahjuks. Küttime tegemine on üksi seal kasulik, kus niisket ehk hilja aea eest kuiwaks tehtud maad on, kelle pind oidedega (kõwa rohujuurtega) läbi ja läbi on kaswanud; sellepärast siis kangeft arasammaldanud ja kanariku-, sõnajala-, konnaosjade- ja happurohtude juurtest läbisafitud ja arawanunud maa peal. Ülewalt peastetakse 2—4 tolli paksumeid mättaid lahti, siis lastakse neid õhu ja päikese käes ära kuiwada, ja wiimaks pannakse naad turba ehk hagudega ühes unikus põlema, kus naad paljalt ära tohiwad sõendada, aga mite täitsa ära põleda. Sellepärast on siin, nagu miilipõletaja teeb, paljalt nii palju õhu küttime-uniku seestpidise lõkke sisse lasta, et õhuline aga pikkamisi edasi wõib edeneda. Sest unikusse pantud mättaste ja mullatükide sees on suur hulk huumust ja muid taimede järelejäänud jagusi. Põleksid need tuhaks, siis läheks suurem jagu nende toiduwäest wiljale kautsi, kelle wasta paljas arasõendamine toikwa maa-jagude laialipillamist ei luba, waid üksi maa-happatuse wälja ajab ja huumuse ärapurustamist ete walmistab. On arajahtunud muld peale küttime tegemise punaseks läinud

(mulla sees tallel oleva rauajaukete liialise kuumaks ajamise läbi), ehk on ta üleütlise peaaegu täitsa tuhaks põlenud, siis on küttise-tegemine nurja läinud ja maa kahjuks olnud. Ta oli siis üks ärapäletamine ja mite üks ärasvõndamine. Üks õige ja sigitav küttise-muld peab must ehk pruunikas must olema. Teda tuleb siis pea laiali lautada ja mite väga sügawalt künda, ning jo esimesel aastal saab ta rohket rukki-, kaera- ja kartohwli lõikust andma. Ka fitte sawimaale on küttise tegemine suureks kasuks.

5. Maa kuiwaks tegemine. Nii toidetaw ja elataw kui ka niiskust maa sees õigel mõõdul olewalt taimedele on, niisama kahjulik on ka tema üleliig paljus; selle üleliia paljuse ärasaatmine on sellepärast iga maa-parandamise juures esimene ja ülem asi. Maa üleliig niiskust tuleb esmalt maa alt tulewa weest (alusweest), ehk lõiselt lume- ja wihmaweest (taewaweest), keda tihke aluspõhi mite maa sisse ei lasa imitseda ja kes maa ühetasase seisukorra pärast ka mite eemale ära ei wõi jooksta. Mõlemal korral peab kokkugoonud weest ärahingama. Tuleb ta alusweest, kes sagedaste väga külmal on (+ 3 kuni 4° R), siis asub teda ärahingand niiskuse asemele ita jälle uuesti alt peale; mõlemal korral aga tõmmab weest, kes palju sooja tarwitab, et ennast uduks ja auruks ümber wõiks muuta, maa feest palju sooja wälja, keda ühe wägewa taimesisindusele väga tarwis läheb. Märg maa on sellepärast ita ka külmal maa *). Aga mite seda kahju ükski ei too maa üleliig niiskust. On muld ühtepuhku alusweest leitud, siis läheb ta, iseäranis raske maa juures, tümaks ja läbilaskmatakse ning ühtlasti kokuhoidlikumaks ja seeläbi raskemaks harida. Ta ei wõi sigindawat wihmawet enam mite wasta wõtta, niisama wähe õhku ja sooja ligi lasta, ja sõnnik tema sees on ilma wäeta. Sellewasta sünnib seesuguse maa sees kahjulisi happatusi, kes hea taimedele kahjulikud on ja halwa rohtude siginemist edasi aitawad. Taimede juured lähewad seal sagedaste mädanema; talise külma aeal asub sinna keltse (maa-alust jeätust), kes naad katki kisub.

*) Arakatsutub proowid on näitanud, et turbamaa, kellele ühel pool truubid sisse panti, selle truubitud poolel läbikaudu 4 kuni 5 graadi soojem oli, kui truubitamata poolel.

Wäga kergelt asub sinna ka kõiksugu seeni kaswama, kes põderiku ja wäetiselt kaswawa taimedele arahukkajaks on, ning wihmast ja tuulest saab feesuguste põldude peal kasuw wili wäga kergelt maha löödud.

On ühe põllu peal paljalt mõningad märjad kohad, kes sest tulewad, et seal alusweel läbilaskmata aluspõhja peale kogu kogub, siis on neid kergel wiisil seeläbi wõimalik arahawitada, et aluspõhja ühe maa-keameriga läbiuuristakse. Weel jookseb siis läbiuuritud kohal alla ja lautab ennaft sügawama mullakordade sees laiali. On üks põld aga läbikaudu enam ehk vähem märg, mis sest ära on tunda, kui taewawee waude sees seisma jääb ja aluswet 2 kunni 3 jalga sügawa katseankudes näha on, siis on läbikaudu üht korrapäralist maa-kuiwakstegemist tarwis käsile wõtta. Seda on aga üksi seal wõimalik, kus wee arajuhtimisele tarwilist langust wõib anda, see on 100 jala peale kõige vähemalt $2\frac{1}{2}$ ehk 2 tolli langust*).

Seda maa-kuiwakstegemise tööd wõib siis mitmel wiisil käsile wõtta. Misugune neist wiisidest ühe teadawa maale kõige mõnusa on, seda on üksi maa enese järel wõimalik wälja arwada ja ülesanda. Üleüldse aga peab wäljawalitsemise juures see seadus maksma: see on kõige mõnusa, kelle kasu kõige suurem ja kelle hind selle kasu järel kõige weiksem on.

Maa kuiwakstegemiseks on mõnused:

1. Lahtised kraawid. Aga need wõttawad wäga palju põldu wilja käest ära, tarwitawad puhastamiseks palju tööd ja on sage-daste kõiksugu umbrohtude sigitamise pesad, kes sealt üle terve põllu laiali lähewad. Siiski on neid suurema weehulkadele hä-daste tarwis, iseäranis neis kohtades, kust suured kewadised weed alla woolawad.

2. Maa-alused kraawid, keda toore haokubudega ehk põl-lukiwidega täis täidetakse. Si ole naad korrapäraft tehtud ja ei ole neil kaunis kanget langust, siis lämustawad naad pea finni, ni-

*) See tähendab: 100 jala tee peal peab jookswal weel woimalik olema $2\frac{1}{2}$ —2 tolli allapoole kaaluda.

melt peenikese liiwamaa sees, ja on sagedaste jo lühikese aea pärast ilma mingisuguse kasuta. Siiski võivad naad seal, kus palju põllukiwa on ja neid kiwidega täidetakse, iga peale ka kaunis suurt kasu saata.

3. Maa-alused truubid. See maa-kuiwakstegemise wiis saawist põletud maa-aluse truupide abiga, läks Inglismaalt wälja, kus teda lõpmata kasuga tarwitakse, ja on ennast nüüd jo üle terve Euroopa laiali lantanud. Meil ei ole võimalik, kõik neid teaduslisi põhjusõppetusi, kelle peal truubipanemine ehk truubitamine seisab, ja kõik neid sündsaid wiisi, kuidas teda täielikult toimi seada, siin täitsa ülesarwada. See põllumees, kellel nõu on, seesugust tööd käsile wõtta, saab suurema ehk raskema truubitamiste juures muidugi ühe seesuguse mehe käest juhatust paluma, kellel see amet selge on. Meie tahame siin paljalt mõned pääasjad nimetada, kelle peale seesuguse töö juures iseäranis tuleb waadata.

On kuiwakstehataw põld kaunis ühetasane, siis peab töö alustuses kõige suuremat weelanguist üles otsitama ja teda ühesuguselt üle terve põllu ärajautadama.

Pääasi on see, et imemise truubid nii palju kui ial võimalik sinna kohta saawad, kus kõige kõrgem weelanguis on.

Imemise truubid ei tohi üksteisest kaugemal äraseista, kui raske saawimaa juures 30—35, kerge saawimaa juures 40, liwaja turbamaa juures 50, ja hea läbilaskja huumusemaa juures 60 jalga, — kõik seda ühtlaselt ühe paraja kraawi sügawusega.

Kraawide sügawust tuleb sellejärel wõtta, kuidas maa olek ja harimise-kord on; üleühtse aga ei tohiks ta heinamaade peal millaski vähem kui 4, ja põllumaa peal vähem kui 5 jalga olla.

Noorte puudest peawad truupide ridad kõige vähemalt 12—15 jalga eemale jääma, kui neid mõne aasta pärast juurtest sisse ei pea mäsfitama.

Kraawi põhja, kes truupidele aluseks on, peab enne truupide panemist siledaks tehtama ja ühetasaseks languseks ärahitama.

Truubid, keda tarwitakse, peawad ühesugused kollased ehk punased, ilusad õiged, kiwikõwaks põletud, seestpoolt siledad ja mõlemates otsades puhtalt ja siledalt ära olema lõigatud, kui

neid kõlblikuks peab arvatama. Imem-truupideks, kes wee eesite oma sisse wasta wõttawad, tuleb, kui naad lühikesed on, 1½ tollilise, kui naad pikemad on, 2 tollilise aukudega wõtta; kogum-truupideks, kelle sisse imem-truubid lähewad, wõetakse 2 kunni 6 tollilisi, sedamööda, kui suur wee-hulk on.

Truupide maa sisse panemist peab iseäranis suure hoolega ete wõetama; sest sellejärel saab nende tegewus ja kestus olema. Vähe kraawi põhi üle liiwakorra ehk juhtub ta hallikate peale, siis ei peata waewa ega kulu peale waadatama, waid sisse tambitud kruusa ehk sawiga on truupidele üht kindlat alust tarwis walmistada. Truupisi peab hästi üksteise külge ja kinniselt kraawi kindla põhja peale pantama, ning nende suu hoolega kogum-truupide sisse seatama. Truupide rida kaetakse, et ta paigast ära ei läheks, hooolsalt sawi ja muu toore kraawi-matterialiga kinni, aga mite kiwide, samla ja hagudega, nagu sagedaste sünnib.

Waatab maa-omanik, kellel truubitamise töö käes on, hoolega nende punktide peale, siis ei saa tal millasti asja olema, ilma-
jata kulude pärast kaebada. Ssegi on mõista, et ta seda tööd üksi seesugustest meestest laseb teha, kes selle ameti meistrid on, ja mite petja käppardidest, kes töö kül odawamalt ära lubawad teha, see eest ta aga ka palju halwema teewad ja sel wiisil lõppeks ommeti palju kallimad on.

33. Mis tööistes maades truubitamise poolest on tehtud ja mis sest wälja on tulnud.

Truubitamine, see on maa-kuiwakstegemine põletud sawi-truupide abiga teaduse põhjusõppetuste järel, on uuema aea leid. Ta on ühenduses guaano ja tööiste kunstliku sõnnikutega mitme maa põlluharimise wiisi puhtast ümber muutnud ja tulusa maaproductide, iseäranis kõrre-wilja lõikust kahe- ja kolmekordseks teinud.

Umbes 25 aasta eest tagasi tehti Inglismaal truubitamisega esimest katsset. Wõtteleja ja tähelepaneja meestest sai see asi siis aasta aastalt iga rohkem parandud ja täiendud, ning tema suur tulu hakkas iga enam ja enam filma paisma. Siiski ei oleks see

maa-kuiwakstegemise wiis mite nii ruttu edenenud, kui mite üks asi juure ei oleks tulnud, kes Inglismaa põllumeest fundis, oma wilja rohkemal mõõdul ja odavamalt sigindama. See oli, et Britannia seaduseandja kohus ühe seaduse kinnitas, kelle järel wõeramaa wilja ilma tollimaksuta sisse pidi tohitama tuua. Selle seaduse järgil läks wili, keda nüüd wäljasmaalt rohkestes sisse toodi, palju odavamaks. Pidi nüüd Inglismaa oma wili wõeramaa wiljaga weel wõidu jõudma kãia, siis pidi teda odavamalt sigindadama, et teda ka odavamalt wõimalik oleks müia, ehk tõiste sõnadega: Inglismaa põllumees pidi, kui ta elada tahtis, oma maad sel wiisil parandama, et tema põld sellesama töö juures ommeti rohkem wilja kannaks. Abiks oli tal siin seaduseandja kohus sel wiisil, et ta nõuiks wõttis, pärismaa omanikudele 100 miljoni nende maa truubitamise peale laenata. Igaüks, kes seesugust maa-kuiwakstegemist käpile tahtis wõtta, sai riigi walitsuse poolt tarwilise summa laenuks, keda tal sel wiisil tagasi tuli maksa, et ta aastas 6½ protsenti aratatus, nõnda et kappital ja intressid 22 aastaga tasa olid. So lühikese aeaga (kunni 1854) olid kunni kuus miljon wakkamaad põldu aratruubitud ja nii palju wilja rohkem sigindud, et sealsed põllumehed oma wilja niisama odawalt wõisid müia, nagu wõerad. Riigi walitsus lastis aga ka neid, tema abiga käpile wõetud kuiwakstegemise töösi alustusest kunni lõppetuseni hoolega ülewaadata ja pandis laenajatele peale, selle tööga ühtlasi ka tõisi tähtjaid parandusi ete wõtta, nagu põlluteede asutamist, wäljade kunstlikut kastmist, mullakorra sügawamaks tegemist n. n. e. Sel wiisil seadis walitsus ühe kinnitud summa abiga, keda iga-aastase tagasi-maksmiste läbi iga jãlle uuesti tõiste põllumeeste kätte wõidi laenata, lõpmata palju kõige tähtjamaid ja jãadawamaid põllutöö parandusi korda.

Suur kasu, mis sest seadmifest Inglismaale sai, tegi, et ka Prantsuse riigi walitsus seesamasuguste tingimistega aastal 1856 sada miljon franki (25 miljon rublat) sellesama asja peale lubas. Ka Belgias, Preisis, Saksis ja tõistes riikides anti nüüd, kui ka weiksemal mõõdul, maa-parandamiste peale põllumeestele

abi. Truubitamise töö läks peaaegu üle terve Euroopa laiali, igal pool õppetadi selle asja peale meistri- ja töötegijaid wälja ja hulk truupide wabrikuid asus igal pool elusse.

Meie tahame nüüd weel lühidelt sest aru anda, mis sugusi muudatusi truubitamine maa sees üleüldse korda saadab. Sest saame äratundma, mikspärast tõistel maadel nii wäga suurt hoolt on kannetud, et seda asja toimi seada.

Maa, kelle peal taimed rõõmsalt peawad siginema, on üksi siis selle tarwis kõlbulik, kui tal wõimalik on, elawaks tegewat ja sigindawat sooja-, õhu- ja wihma-wäge nii sügawale oma sisse tungida lasta, kuhu mitmed taimejuured tungiwad (umbes 4 jalga). Seda on tal aga üksi siis wõimalik, kui wesi selle sügawusest saadik ära wõib jooksta. Jääb ta jo 1 ehk 2 jala järel finni, ehk kogub ta ennast seal koku, siis sünnitab ta neid kahjusti, kellest meie jo möödaläinud tükkides rääkisime.

Truubitamisest, kes wee nelja kunni wiie jala sügawuseni maa sisse juhib, tuleb sellepärast:

1. Loodusliku maasooja kordasaatmine seeläbi, et külmasünnitatwat ja ärahingawat aluswet kõrwale saadetakse, ühtlasi soojaga aga ka kehwan keltsa-asumine ja wähem sooja-wälja-jooneldamine, sest et märg maa külmail öödel palju rohkem sooja äraannab, kui kuiv maa.

2. Truubitamine yudendab ja tuulutab maa kohedaks. Ruum, keda enne kinnijäänud wesi täitis, on nüüd õhuga täidetud. Enne weest ülestarrutud sawimaa tõmmab ennast ärakuiwades koku, talle asuwad peenikesed praud sisse, esite truupide ligidale, siis iga kaugemale, kunni nii kaugele ümberringi, kui wesi ärajookseb, ja õhk asub kas ülevalt ehk truupide seest tema asemele. Raske maa kantab seeläbi palju omast kokuhoidmisest ja kinnipidamise wõimusi ära; ta läheb muredamaks ja seega ühes hõlpsamaks harida.

3. Truubitamine hoiab taimedest tarwitud nii skuse maa sees alal. Endine kartus, et ta maad liialt kuivaks teeks, on jo ammugi kui üks tühi kartus kõrwale wisatud. Truubitud maa saab wihma sajul põhjani weega niisutatud ja täidetud. Mis ta mite

enese sees tallel ei jõua hoida, seda saadab ta kui üleliiaft jagu truupide kaudu edasi. Kuiwab siis tagasi tulewa sooja ilmaga ülemine mullakord ära, siis tõuseb loodusliku seaduste järel alumiste maakordade niiskus aegamööda ülesse poole ja hoiab nõnda seda ülemist mullakorda seda kauem niiske, mida sügavamale truubid on pantud. Kus truubitamata raske maa kuiwal aeal sagedaste oma suure kokuhoidmise pärast pealt kuiwaks ja kõwaks läheb, seal leitakse niisama raske aga truubitud maa niiske ja koheda olewat.

4. See kõik ühtekoku teeb, nagu ifegi mõista, et truubitud maa palju wiljasigitawam on. Ta võttab sigindawaid gaasift õhu ja wihma seest kergemalt wasta ja sünnitab rohkem kastet; sõnnik ja muud taimetoidu jaud wõiwad ennaft siin rohkeliku sooja ja hapniku abiga kergemalt äralahutada. Toitja mullakord saab seeläbi sügavamaks ja kahewõrra suuremaks, ning taimed ei leia mite üksi üht rikkamat, waid ka üht kohedamaks tehtud toidupõldu. Sest siis tuleb, et naad seesuguse maa peal palju wägewamalt siginewad, palju suuremat lõikust ja osast ka paremaid ja tuumakamaid teri annawad. Wili kaswab wägewam, lämmatab hõlpsamalt umbrohud ära, ei löö nii kergelt maha ja annab ühel wiisil küpsewaid, terakaid päid. Heinamaade peal kadub halw puikhein ja muud halwad happud rohud ära, ja nende asemele tulewad head söödawad heinad. Naarid, kartohwliid ja muud wiljad kaswawad täielikumad ja annawad rohkem wilja. Inglismaal on tähele pantud, et truubitud maa, iseäranis märja aastadel, poole suurema ehk sagedaste kahekordsegi lõikuse wälja annab, ja see suurem saak jo mõninga aastaga kõik truubitamise kulud tagasi toob.

Suureks kasuks tuleb weel arwada:

5. Et truubitamine weeria ehk laukmaa juures wihmawet ei luba rammusat mullakorda ärauhyta, sest et wihma wesi ilma keelduseta selle koheda ja läbituulunud maa sisse wõib tungida, kelle wasta ta truubitamata ja alusweega täidetud maa peal üle mulla ära peab jooksuma, kus juures ta sagedaste suured wesiwand maa sisse kisub, rammusa mullakorra ärauhab ja hulk sõnniku- ja huumus-jagust ühes wiib.

6. Truubitud maad võib warem hakkada harima, sest et ta warem soojaks ja kuiwaks läheb, ta annab sellepärast warem mat lõikust ja tarwitab ühtlasi vähem aega ja kulu, sest et ta kohedam on, ja ader, äkke, trul n. n. e. tema peal kergemalt mõjuwad. Ka on truubitud maa peal warased ja hilised külmad palju arwemad ja vähem kahjulikud.

Lõppeks ei tohi meie ka weel nimetamata jätta, et seesugused maa-kuiwakstegemised, keda nii laialiselt ja üle terve maakondade käpile wõetakse, nagu seda Inglis- ja Prantsuse maal on olnud, kliima parandamiseks wäga palju ühes aitawad. Peale selle kui laiad maajaud kuiwaks olid tehtud ja need wee-hulgad, kes enne ärahingasid, nüüd maa alt ärajooksid, sündis neis kohtades ka palju vähem udu ja öökülmasi. Õhk ja maa olid soojemaks läinud. Mõnesugused palawiku haigused, kes enne kordamööda inimeste kallal olid käinud, kadusid ära, ja ka elajate terwiseford läks nüüd silmnähtawalt paremaks, sest et neil märja ja happu rohtude asemel nüüd kuiwad ja toidurikkad sööddid olid.

Nii hästi iga üksilane põllumees, kui ka terve rahwa hulk saab seesuguse maa-kuiwakstegemisest tähtjat kasu. Üks 570 wakfamaad suur rendimõis Inglismaal lõi enne truubitamist 1800 rublat aastas sisse, peale truubitamise aga 4860 rublat. Würtembergis arwatakse puhast kasu, mis see maa kordaseatud truubitamise järel maawilja poolest rohkem sisse toob kui enne, enam kui 20 miljon rubla peale!

34. Sõimesed truubitamised Gestimaal.

Õhk kül terve Euroopa põllumehed imekspannes ära oliwad tunnud, kui suur kasu truubitamise jälgil käis, iseäranis Inglismaal, kus teda kõige esmalt peale hakkati, siiski tegi see uus asi mitmel külmemal maal ka kaksipidi mõtlemist, nagu näituseks meie juures. Kus maa — nõnda ütlesiwad naad — pool aastat otsa finni on jeätanud, wõib truupide abi ka paljalt üks poolik abi olla, neid peaks meie kange külma pärast nii sügawale maa sisse

pantama, et töö nende kallal wäga raskeks läheks, ning maa meie halwa kliima juures seda waewa mite ära ei saaks tasuma.

Esimene põllumees meie maal, kes ennast seesuguste katsipidi mõtlemistest lahti tegi, oli baron Aleksander von der Pahlen. Aastal 1853 truubitas Pahlen oma Waida mõisa maast Tartu tee ääres, 20 wersta Tallinnast, 10 wakkamaad põldu ära, külas was weel selsamal aastal rukkist peale ja pidas tõisel sügisel oma truubitud põllu peal esimest lõikust.

Selle esimese katse kulu oli 129 rubla 70 koppika peale tõusnud, mis nattukene suur näitab olewat; see kulu ei oleks aga mite nii suureks tõusnud, kui see töö mite esimene ja weel harjumata ei oleks olnud, nagu hiljemad etewõtmised liialtki on näitanud. Siiski tunnistab ka see Pahleni esimene etewõtmine, et truubitamise peale kulunud kappitali intressid ka meie maal nii suureks wõiwad tõusta, nagu seda arwa muu põllutööde juures näha on.

Pahleni herra arwas selle maatükki keskmise lõikuse enne truubitamist 11 tshetwerti rukkist ja umbes 216 leisika õlgede ja hagnate peale. Esimese aasta lõikus peale truubitamist aga andis kahetordse koorma-arwu wälja, ja ehk kül aasta iseenesest wäga waene oli, tulid peale peksmise 15 tshetwerti rukkist ja 456 leisikat õlgi ja hagnaid wälja. Arwame nüüd rukkist-tshetwerti paljalt 5 rubla ja õle ja hagnaleisika 3 kopp. peale, siis tuleb lõikus raha järel arwatud enne

truubitamist 61 rubl. 48 kopp.

peale truubitamise 88 „ 68 „

puhas kasu 27 rubl. 20 kopp.,

see on enam kui 20 protsenti truubitamise peale kulunud kappitalist.

Baron Pahleniga ühtlasi wõttis ka v. Sivers Agende mõisas Wiliandi maakonnas truubitamise tööd käsile, kes kohe esimesel aastal oma kulus 100 protsenti, see on terve kulunud kappitali tagasi oli wõitnud. Inglismaal oli truubitamise kappitali läbi-kauda 28 $\frac{1}{2}$, ja Belgiamaal 35 protsenti kasu wälja annud.

Need oliwad esimesed katsumised meie maal, kes iga kõige ras-

kemad on. Kui aga jo esimese katse juures seesugune kasu wälja tuli, siis wõime sest jo äratunda, kui suureks truubitamise kasu üleühtse ka meie maal wõib tõusta, kui teda aga suuremal määral peale hakkatakse.

35. Kuidas loodus omalt poolt maad harib.

Loodus kannab oma laste taimede eest mitmel wiisil hoolt ja muretseb neile tagawara, et naad toidust leiaksid oma tarwitust mööda. Ta harib ja walmistab oma enese jõuuga nende mullasängi, saadab mitmesuguste toidu-olluste lahutamist ja nut ühendamist korda, ning sünnitab seega ilma inimese abita seda, mis taimedele nende täieline toit on. Waatame järele, mil wiisil ta seda korda saadab.

Wesi, kellel jo mulla saamise ja asumise juures suur tähtsus oli, harib maad seeläbi, et ta tema sisse tungib ja ühenduses õhu ja soojaga teda nagu käima ajab. Ta lahutab mädandamise teel maa sees olewaid taim- ja elaja-ollusi ära; ta wõttab nii hästi õhu sees tallel seiswat kui ka maa sees sündiwat söe- ja salpetrihappatusi ja ammooniaki oma sisse üles ja wiib naad mullale päranduseks.

Wihm sünnitab mullakesta ülestursumist ja wiib tarwilise niiskuse tema sisse, kelle läbi maa sees olewa mineraali-olluste (söehappu lubja, wihamulla, kaali, wosworhappatuse, wääwli-happatuse n. n. e.) äralahutamine sulawaks taimetoiduks kinnipidamata edasi wõib minna.

Soe wenitab maad wälja, saadab ka lahutamist korda ja on maale tarwiliseks nõstituseks (mis teda käima ajab). Ta teeb, et maa sügawuses ühtepuhku aurust sünnib, kes mullapinna poole ülestõusewad ja tee peal kõiksugu toidunollusi (söehappatusi, soolasi ja muid) enesega ühes wõttawad, ning neid mulla sisse wiiwad.

Külm wenitab ka, nagu meie jo nägime, maad wälja, kes siis ärasulades kohedaks saab. Seeläbi aga, et külm pealmise maakorra üheks läbitungimata koorikuks ümbermuudab, keelab

ta maa ärahingamist. Ta hoiab seega sügavusest ülestõuswaid lahutud ollusi ja gaasifi kiinni, ja saadab nõnda nende rohkelist kokukogumist mullakesta sees korda. Kui ka külmal enesel võimalik ei ole, maale taimetoitu ligi anda, siis hoiab ta ommeti neidsinatseid koos, keda jo mulla sees tallel on, ning ka lumi aitab sel wiisil ühes.

Walgus teeb seeläbi oma maa ühesharimist awalikuks, et ta sooja äratab ja tema abiga põllu sala töömajades mitmesuguste oluste lahutamise juures ühes aitab.

Õhk teeb nähtawalt põllu sees tööd. Pea vähendab ta tema niiskust, teda enesele pärides, pea lisab ta teda temale juure. Õhu hapniku, söehappatusi ja ammooniaki tõmmawad huumus ja sawi oma külge, kus naad maa-purustamise juures ühes aitawad.

Nõnda on wesi ja õhk, walgus ja soe seltsis külma, lume ja wihmaga ühtepuhku maa sees tegewad, toetawad tõine tõist ja saadawad korda, mis neile looja on peale pannud, see on: mulla sees ilmkinnipidamata taimetoitu walmistada. See on looduse põlluharimine, nagu ta teda ilma inimese abita korda saadab.

36. Mis üks kunstlik põlluharimine korda saadab.

Kül teeb loodus oma harimisega palju head ja teda on hädaste tarwis, süiski ei saa sest taimetoidu hulgast, mis ta walmistab, seks küllalt, et põllumehe suured nõudmised saaksid täidetud. Põllumees peab sellepärast ise ka loodusele api minema ja maa harimise ja walmistamise töös kunstlikul wiisil ühesaitama, see on: ta peab kündma, kaewama, äästama, rehitsema, trullima, n. n. e.

See kunstlik harimine saadab siis palju suuremal ja täielikumal määdul korda, mis loodus üksi, ilma selle kunstliku abita, weiksel määdul tegi, ehk tõiste sõnadega: kunstlik harimine teeb, et looduslik maa-ärapurustamine ja taimetoidu-walmistamine palju mõnnsamalt ja ruttemalt edasi läheb.

Maaharimine inimese käe läbi saadab sellepärast korda:

1. Mitmesuguste maa-jagude täieliselt läbisegamist. Taimed signewad kõige paremine, kui nimetud maa-jaud õige

täielikult ükstõisega koku on segatud ja sulatud. Ei ole ühe maaga seesugune lugu, waid näituseks ühel kohal on muld selged sawi- ja rana-jaukused, tõisel kohal suuremaks jauts lubja jaud, kolmandamal selged roidterakesed, siis kaswab suurem jagu kultuurtaimeist seesuguse maa peal kas wäga hädaliselt, ehk naad ei kaswa seal sugugi, sest et nende juured mite seda toidujaukete ühendust ees ei leia, kelle sees nende signemine üksi wõimalik on. Üht hoolsat põlluharimist on sellepärast jo selle tükki poolest üksi hädaste tarwis.

2. Maapinna niiskuse tallehoidmist. Kohedaks tehtud maa hoiab kauem kui kindel maa niiskust enese sees kinni, kelle sees kõik toidunollused enne ära peawad sulama, enne kui naad taime juurte sisse wõiwad minna. Kindla ja kõwa maa juures ei wõi weest mite küllalt mulla sisse ja wiland sügawale tungida, nõnda et juured kas liia kuiwa ehk liia märja käes seisawad. Sellewasta tõuseb weest kohedaks tehtud maa sees aegamööda ka alt ülesse ja muretseb nõnda juuredele tarwilist niiskust. Seda wõib kõige paremalt äranäha ühe kuiwa mullaga täidetud lillipotti juures, kellel auk põhjas on ja keda ühe weega täidetud waagna sisse seatakse. Ka tõmmab kohedaks tehtud maa rohkem wee-auru õhu seest oma sisse, kui kõwa maa, iseäranis kui ta sawi- ehk huumusmaa on.

3. Üht suuremat wõimust õhku sisse imeda ja tihkaks teha. Kohedaks tehtud maa tõmmab rohkem hapniku, söehappatusi ja ammooniaki priiõhu ja mädanewa olluste seest wälja, kui üks kõwa maa. Rohkema hapniku wasta-wõtmise läbi sünnib rohkem sooja ja maa tegewus läheb tulisemaks („ruttakamaks“), kust tuleb, et seal taimed ka rohkemalt ja jõuukamalt kaswawad. Hapniku ligistamine mullaga on ka sellepärast mitme maasugude juures tähtjas, et ta ennast wee sees kergelt sulawa randroostega koku annab ning ennast temaga üheks ühenduseks muudab, keda weest mite ei jõua sulatada, see on: hapnik teeb, et rauajaukused maa sees taimedele enam mite kahjuks ei wõi olla.

4. Maa äraporsumise edasisaatmist. Kohedaks tehtud maa sees wõiwad niiskus, hapnik ja söehappatus kergemalt mulla sees olewa kiwijaukete kallale saada; sellepärast läheb nende ära-

porsumine siin palju ruttem edasi. Seeläbi saab see muld ka jälle kergemalt oma tarwilisi mineraali ollusi kätte, kui seesuguse maa juures, keda mite kunstlikult ei harita.

Suurt kasu toob selleepolest iseäranis maa sügise sügaw ümberkündmine, nõnda et waud talweks palkis (ilma äästamata) seisma jääwad. Sellepärast on seda põldu, kuhu kewade seemet sisse tahetakse külwada, sügisel enne seda ifa hädaste tarwis ümberkünda.

5. Umbrohu ärähawitamisi. Umbrohud on ofast seemne-, ofast juure-umbrohud. Esimesi hawitakse seeläbi ära, et maad kohedaks tehakse, ümberpööratakse ja nõnda mullakorra sees olewaid umbrohu seemneid ülewal pinnal idanema sunnitakse. Siis wõib neid enne, kui naad seemnesse lööwad, ümberkünnise ja äästamise teel ärähukkata. Juure-umbrohtusi aga (orasheina, mädarõigast ja muud) hukkatakse sel wiisil maaharimise läbi ära, et nende juured maa seest üleskүнnetakse ja päikese käes ära lastakse kuiwada, ehk parem ka kohe koku korjatakse ja ärapõletakse.

37. Uder.

Põllutöö riistadest, keda maa harimise juures tarwitakse, on ader kõige tähtsam ja kõige tarwilikum. Tema töö on, mulda kohedaks teha, umbrohtu maha lõigata, sõnnikut maa sisse ja muldaga läbi segada, seemet maa sisse ja juurikwilja maa seest wälja künda.

Ühel heal adral peawad sellepärast igal korral järelseiswad headused omanduseks olema:

Ta peab kindlaste aga mite liig kunstlikult ehitud olema, kerge tarwitada ja odawalt parandada olema.

Tal peab üks julge ja kerge käik ja peab sellepärast kündjast kerge juhtida olema, ning ta ei tohi mite liig palju weujõudu tarwitada.

Ta peab ennast kergelt seada lastma, et kündja tahtmise järel kas madalaid ehk sügawaid, kitsaid ehk lainu wagusi wõiks künda, ja pealegi nõnda, et see soowitud wagude sügawus ja lainus ifa ühesugusel joonel edasi läheks.

Ta peab mullapinda sahaga liuhka ja kuuraskuga (waata pilt № 2 e) otsekohe allapoole järsku läbilõikama, mite paljalt koost ära kangutama ehk lõhki ajama.

Aratõigatud ja lahtipeastatud mullajoonest peab ta just kolmeneljandiku jau ümber pöörama, mite paljalt kõrwale lükkama, ja peab ühe puhta ja selge wau järele jätma. Kui ta üleskõnnetatud mullajoonet täitsa ümber pööraks, siis ei oleks äffel pärast wõimalik temasse hästi kinni hakkada; pööraks ta tema aga üksi poolikult ümber, siis jääks üks jagu sõnnikust ja umbrohust kinni katmata.

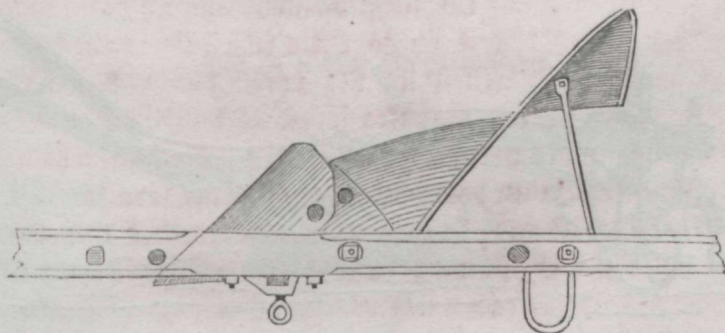
Et neid omandusi, mis ühel heal ja täielisel adral millaski ei tohi puududa, sel mõõdul üheskoos meie wana atrade juures mite ei leita, seda ei ole enne weel tarwis ütelda. Nagu kõik põllutööd meie juures seiemaani ilma järelemõtlemata ja teaduse õppetusest küsimata äratehti, nõnda ei waadatud ka põlluriistade walmistamise juures muu kellegi kui selle peale, mis kord pruun ja harjund wiis oli. Nii targad oleme jo, et meie omale korralised teed oleme põldude wahel ehitanud, ning meie wanakrid nõnda mättaste ja rööpade wahel murdmata, ja hobused mädalompides tapmata jääwad, aga oma waewaliste põlluriistadega songime ika weel oma maad edasi ja teeme ühtlasti iseennast ja oma elajaloomi terwise poolest waesemaks.

Et see ika mõtleja põllumeeste ülem soow on olnud, üht atral ülesleida, kelle juures kõik ülewal nimetud headused üheskoos oleksid, sellepärast ei ole kül ühegi põlluriistaga nii palju waewanahtud, kui adraga. Neid on jo mittu kümwend ja sada wäljamõeldud ja sünnitud, kellest ika üks parem oli kui tõine, kunni neid lõppeks seesuguses headuses jõueti korda seada, et nüüd jo iga põllumees kaunis rahul wõib olla. Neist saame siin mõningaid pildis ete panema ja nii palju kui wõimalik äraseletama.

1. Peenar-adrad. Peenar-atradeks nimetakse seesugusi, kelle juures tiiwak ehk sihtland ja sahki üksteisega täitsa ühendud on, ja kes üksi ühele (paremale) poole mulda ümber künnawad; nendega ei wõi sedasama wagu mööda tagasi tulla, waid põldu peab peenarkaudu üleskõnnetama, see on, üht peenart mööda

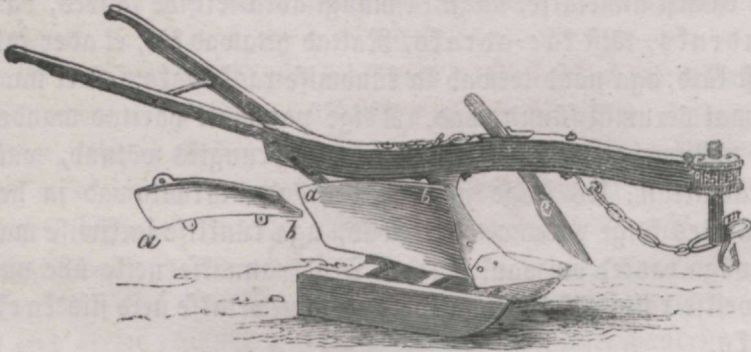
ülesse mindama, tõisti peenart mööda tagasi tulutama. On naad hästi ehitud, nõnda et sahk ja tiivat üksteisega üleval pool aegamööda sel wiisil kogu lähewad, et naad nagu üheks ainsaks kõweraks-painunud tiivaks saawad, siis teewad naad väga hea töö. Seesugused kõwerad tiivatud ühenduses ühe nattukene wõlwitud sahaaga pödrawad maa ilusaste ümber, murravad ta korrapäraselt katti ja ei sünnita palju õrumist, nõnda et riist kergelt edasi läheb. Peenar-adral on wahel rattaid ees, wahel ei ole tal neid mitte; esimest nimetakse, nagu ka muugi adra-seltside juures, rattas-adrak, tõisti käe-adrak. Rattad aitawad kül, et ader julgemasti käib, aga naad teewad ka kündmise raskemaks, sest et naad suuremat õrumist sünnitawad. Kõige paremalt haritud maades ei ole põllumehed neid sellepärast ka mitte pruugiks wõtnud, waid üksi käe-atrafi, kes kõige vähem weujõudu tarwitawad ja hea kündja käes kõige parema töö teewad, aga künklike ja kiwise maa peal väga rasked on waul hoida. Seal pannakse neile ühe puu jala weikse ratta ehk liistuga toeks ete ja nimetakse neid siis kark-adrak.

Kõige paremaist peenar-atradest tuleb kõige pealt Prantsuse mehe Dombasle (ütle: Dongbaali) atra nimetada, keda mitte üksi Prantsuse maal, waid ka Saksa-, Helweetsia- ja Austriamaal ja muial ika enam ja enam on hakkatud tarwitama. Ta on üks suuremaks jauts rauast tehtud käe-ader, ilma suure kunstita kogu



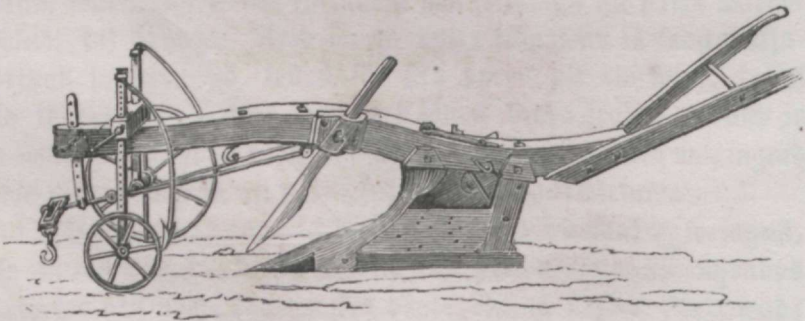
Pilt № 1 Dombasle adra sahk ja tiivat.

seatud, aga väga mõnus ja püsiw. Tema wõlwitud tiiwak ja sahk on walatud rauast (waata pilt № 1). Ka raske sawimaa külge on ta teraw hakkama, lõikab maapinna nii hästi järsku alla kui liuhka õigel wiisil läbi, lõstab selle lahtilõigatud mullajoone pikkamisi kõrgele ja pöörab ta siis ümber. Ta ei tarwita palju weujõudu ja on kerge seada, kui laiemat ehk sügawamat wagu soowitakse. Kruuwitakse talle ühe tiiwak-lisanduse sinna kohta külge, kus tähed a b (pilt № 2) näitawad, siis wõib temaga ka



Pilt № 2. Dombasle ader kelgu peal.

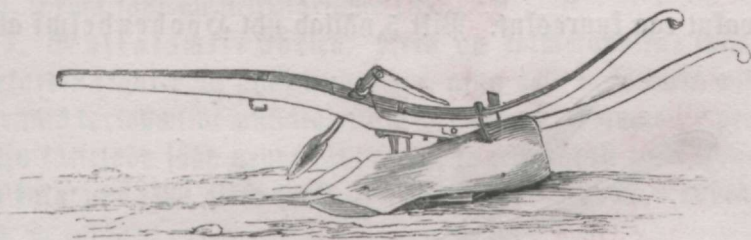
mööda mäge üles künda ja maad 12 tolli sügawuselt kohedaks ajada; seie läheb aga jo enam weujõudu tarwis. (Pilt 2 näitab



Pilt № 3. Dombasle ader rattastega.

feda atra kelgu peal, et teda nõnda põllule wiia.) Kus mite väga sügawalt ei künnetata, seal on tal ka walatud rauast kaks rattast ees, kellest üks suurem ja teine weiksem on (waata pilt № 3), kelleläbi tema käik palju julgemaks saab. Tema hind tuleb 8 kuni 10 rubla peale*).

2. Pööras-adrab. Neil on üks liikuw tiiwak, keda künndja oma tahtmisi mööda pea ühe pea teisele poole wõib seada, nõnda et ta pahemale ja paremale poole wõib künnda. Peenar-atradest jääwad naad aga mitmes tükis tagasi. Sest kus peenar-adrab ilma kunstita ja kaua püüwalt ehk kül kergelt on ehitud, seal tarwitawad pööras-adrab üht väga kunstliku ja kallist kokuseadmist, suuremat wenjõudu ja sagedamaid parandamisi, ehk kül nende töö ka siis weel peenar-atrade töö wasta ei saa. Siiski on neid iseäranis mägiseil maadel hädaste tarwis. Kõige paremaks neist arwatakse Ameerika pööras-atra (pilt № 4).



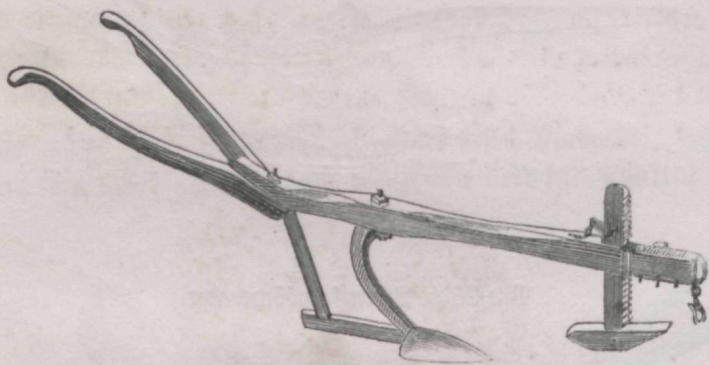
Pilt № 4. Ameerika pööras-ader.

Uuemal aéal on sellepoolest väga palju waewa nähtud, et üht pööras-atra korda seada, kellel ühtlasi ka kõik peenar-adra heakusused juures oleksid; need adrad on aga enamast kõik liig kunstli-

*) Nende atrade hinnad on siin nõnda ülesantud, nagu neid Peeterburgi põllutöö muuseumis müiakse.

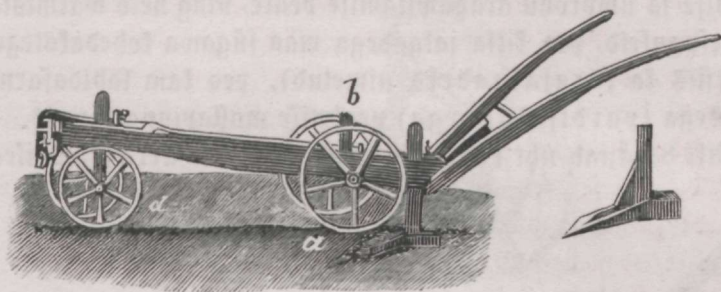
kaks saanud, kelleläbi naad väga kalliks ja ka vähem püüwaks on läinud. Ka ei ole sugugi wõimalik, üht atra ülesleida, keda igal maal ühtlasi wõiks pruukida. Kes aga jo ühe sündsä adra neist uuemaist riistadest üles on leidnud ja teda oma töd juures hakkanud tarwitama, see teab, kui palju ta seeläbi nii hästi aea kui tööjõuu poolest on wõitnud, ja kui pea tema kulud tagasi on tasutud. Tal ei saa millaski enam meele tulema, nende wana riistade juure tagasi pöörada, kes tema põllupealse mulla mite läbi ei löika ja ümber ei kääna, waid ta paljalt paari tolli sügawuselt läbisongiwad.

3. Aluspõhja-adrad. Üksiku iseäraliste tööde tarwis on mitmesugu atrasi wäljamõeldud ja walmistud, kellest aluspõhja adrad kül kõige tähtsamad on. See ader on üks ütle mata mõnus riist mullatorra sügawamaks-tegemise juures, kellest meie pärast pikkemalt saame rääkima. Et ta mulla aluspõhja paljalt kohedaks peab kündma, aga mite tema jagusi ülemise mullapinnaga segu ei pea ajama, sellepärast ei ole tal ka tiiwakut ega kuurastut. Pilt 5 näitab üht Hoohenheimi alus-



Pilt № 5. Hoohenheimi aluspõhja-ader.

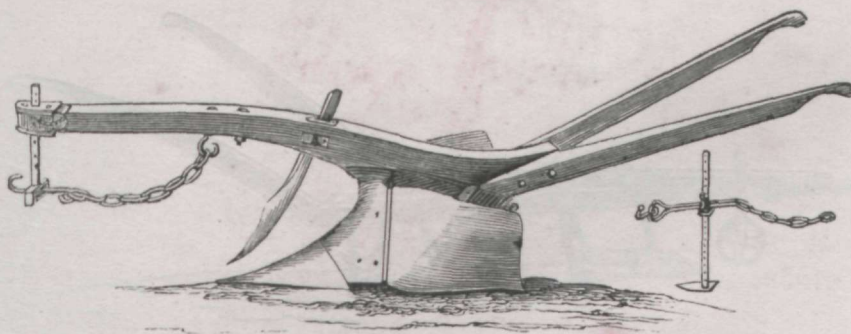
põhja-atra, kes üks kark-ader on, mõlemalt poolt teritud ja pealt wõlwitud sahaga (hind 8 rubla). Veel parema töd teeb Readi (üttele: Riidi) aluspõhja-ader (pilt № 6), keda lahtise wau sisse



Pilt № 6. Readi aluspõhja-ader.

käima pannakse ja kes ka kõige kõwema aluspõhja kallale hakkab. Ta käib kahe paari rattaste peal (b d) ja sellepärast väga ühtwiisi. Tema saht on peitlisarnane (a).

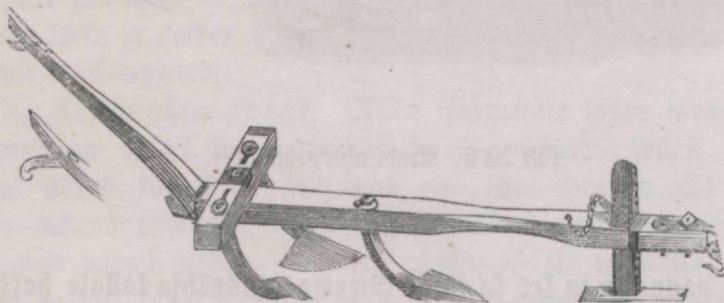
4. Mullatamise adrad. Need on kolmekandilise saba ja kahekordse (igal pool ühe) tiivakuga, ning neid tarwitakse wilja, iseäranis kartohlide mullatamise ja wesiwagude tõmmamise peale. Palju kättetööd jääb nende läbi tagasi ja sellepärast toowad naad oma kulu pea jälle sisse (pilt № 7). Nende hind on 6 rubla 40 kopp. ja rohtem.



Pilt № 7. Mullatamise ader.

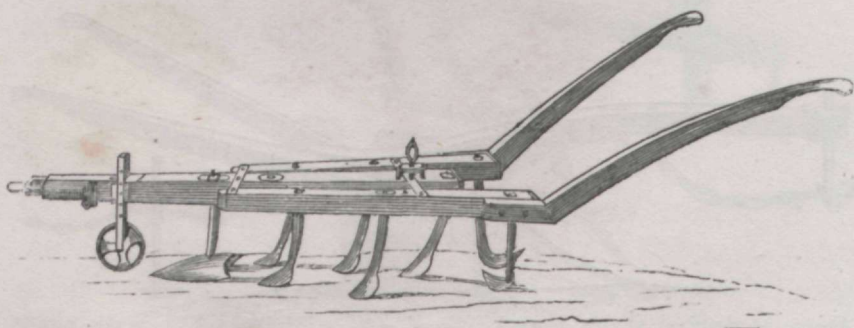
5. Kõblas-aderad. Neid tarwitakse üleühtse maa kohedakstegemise ja umbrohu ärähävitamise peale, ning neid walmistakse mitmesuguseid, pea kitsa jalgadega maa sügawa kohedakstegemiseks (siis ka sõrajalgadeks nimetud), pea laia labidasarnatse jalgadega (pardijalgadega) pealmise mullapinna tarwis.

Pilt 8 näitab üht kolmesahaga kõblas-atera, kes iseära-

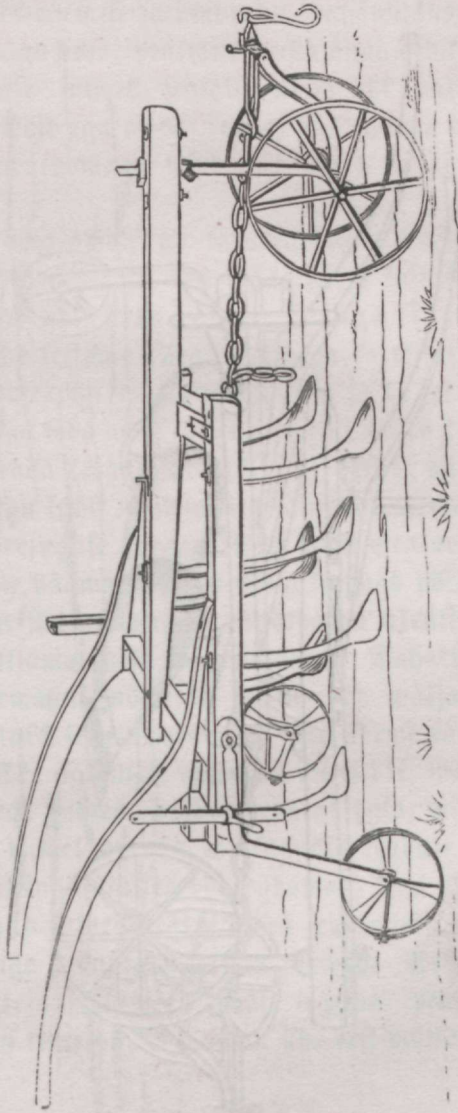


Pilt № 8. Kolmesahaga kõblas-ader.

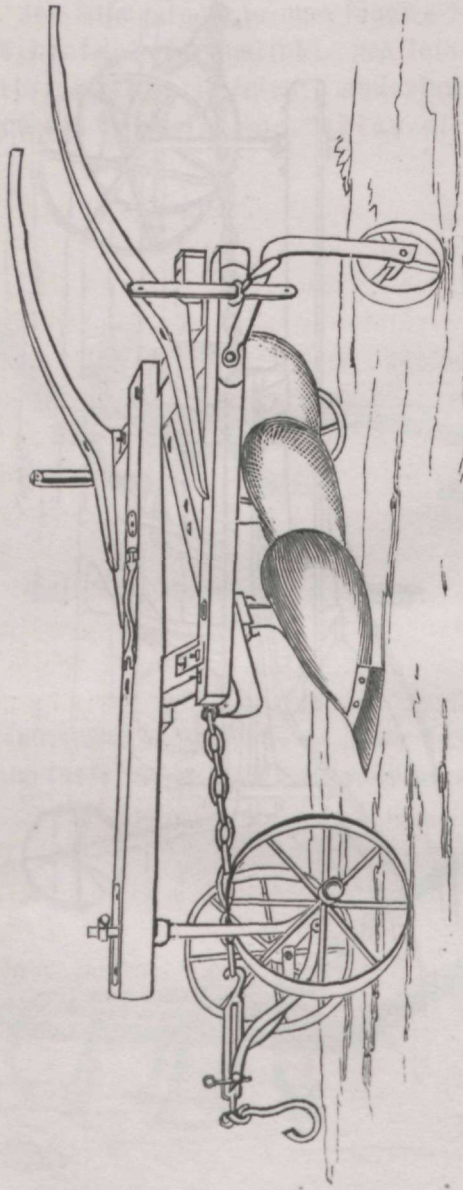
nis kerge ja keskmise maa peal mõnus on (hind 9 rubl. 50 kopp.). Sellewasta mõjub raske maale Dombasle kõblas-ader (pilt № 9)



Pilt № 9. Dombasle kõblas-ader.



Plåt Nö 10. Seitsemäläga skariffaator.



Битт № 11. Колмесабага aber.

rohkem, kelle jalgu tõiste wasta ümber wõib wahetada. Maa sügawama kohedakstegemise ja umbrohu ärarahwitamise juures panna nasse wiis sõrajalga sisse; pealmise mullapinna rehitsemise ja umbrohu äralõikamise juures seatakse nuad ehk pardijalad nende asemele. Neid wõib iga moodi seada, kas laiema ehk kitsama riidadesse. Ühe weuloomaga wõib pääwas 5 kuni 7 wakkamaad ärarahrida.

Suuremad maa-omanikud tarwitawad ka weel suuremaid ja kunstlikumaid kõblas-atrasi, kes wäga palju kasu toowad. Meie pilt № 10 näitab üht, keda seitsmealaga skarifikaatoriks nimetakse. Nende seitsme sõra-jalgadega tarwitakse teda mulla ülesajamiseks, umbrohu wäljakiskumiseks ja ka seemne maasisse-rehitsemiseks. Aga teda wõib ka kergel wiisil üheks kolmesahaga adraks ümberseada (waata pilt № 11), sest ta on nõnda tehtud, et tema pardijalgu lahti wõib wõtta ja nende asemele kolm sahka sisse panna. Seesuguse adraga, keda kolm weulooma wedawad, wõib üks inimene pääwas umbes 6 wakkamaad põldu ülestunda.

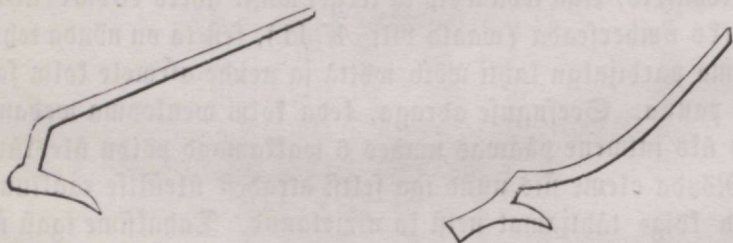
Nõnda oleme siis nüüd iga seltsi atradest üleühtse rääkinud ja mõnd kõige tähtjamat neist ka nimetanud. Tahaksime igast ühest adrast, mis seiemaani mõtlejad põllumehed wälja on arwanud, rääkida, siis kuluks selletarwis isegi üks terve raamat ära, nii palju on neid. See aga meie raamatu asi ei ole, waid meil tuleb, teaduse põhja peal seisdes, paljalt seda näidata, mis sugune wahet iga üksiku seltsi wahel on, ja mis suguste teaduse seaduste peal nende seltside üksikud näitused põhjendawad. Iga põllumehe enese asi on, oma maad selgeste aratundes seda riista walitseda, mis tema maale kõige mõnusam näitab olewat. Seda saab ka iga mõistlik ja mõtleja põllumees tõeste tegema, pealegi kui ta ühe põllumeeste-seltsi liige on, kus mittu ühe eest mõtlewad.

38. Wanad adrad.

Mida wanemaks maailm saab, seda targemaks lähewad inimesed, sest inimese mõistus on nagu üks woolaja wesi, kes enne weiksel hallikal peale hakkas, siis ita suuremaks kaswis, mida kaugemale ta jõu-

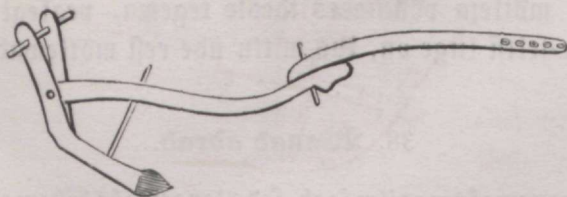
dis ja lõppeks ojak, jõeks ja suureks järweks tõusis. Kõik tarkuse ja teaduse asjad on esite weiksel mõõdul peale hakkanud, aga mida wanemaks naad saiwad, seda täielisemaks naad ka läksid. Üks asi täiendab tõist ja inimese waim on uue asjade uurimises wäsimata. Nõnda on ka lugu põlluriistadega ja iseäranis adraga olnud, kes kõige tähtjam põlluriist on.

Kui wana üleühtse adra tarwitamine jo on, seda ei ole mite kindlaste wõimalik ülesarwada. Aga kõige esimesed wõisid kül Hiina-, Ida-India- ja Egiptuse rahwas olla, kes teda oma põldude harimise juures tarwitasid, sest et need kõige wanem haritud rahwas on. Piltide järel arwada, keda wana haudade seesi üles leitakse (waata pilt № 12), wõisid need kõige wanemad adrasar-



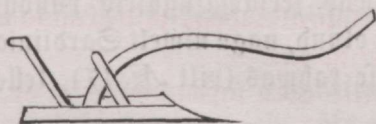
Pilt № 12. Kõige wanemad adrad.

natsed riistad paljalt mõned konksus puu-oksad olla, keda ees ot-
sas terawaks oli tehtud ja keda ühtlasi ka sõariistadeks tarwitadi.



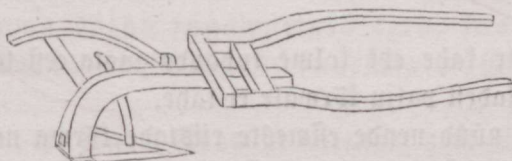
Pilt № 13. Egiptuse wanaaegne ader.

Wana Egiptuse rahwas olid seda waewalist ja puudulist riista jo nattukene täiendanud (waata pilt № 13), nõndasama ka wana Kreekarahwas (pilt № 14). Egiptuse ja Kreeka adraga



Pilt № 14. Wana Kreeka ader.

lähewad wanad Eesti adrad Liivimaal ja ka Eestimaaal pea-



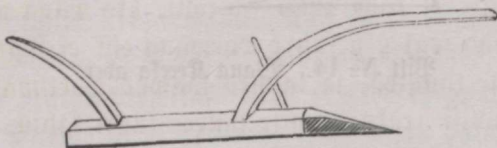
Pilt № 15. Eesti ader Saaremaal.

aegu ühte. Sellewasta on Saaremaa Eestlaste ader jo nattu-
kene teisist moodi, nagu (pilt № 15) näitab. Need adrad on jo



Pilt № 16. Sardinia ader.

wanasti põlwest saani Cestirahwa juures pruugitawad olnud, ja wiimse seitsmesada-aastasel raskele aeval ei wõinud ka keegi Cestirahwa käest nõuda, et ta oma põlluriistade parandamises ja täiendamises edasi oleks wõinud jõuda. Tarwitawad ommeti ka weel mitmed muud rahwas seesamasuguseid puudulisi riistu, kellel palju parem põli on olnud, nagu nimelt Gardiinialased (pilt № 16) ja Võuna-Prantsuse rahwas (pilt № 17), kelle praegused adrad



Pilt № 17. Võuna-Prantsuse ader.

ka weel nende kahe ehk kolme tuhanda aasta eest tagasi wäljamõeldud riistadest palju kõrwale ei lähe.

Kui meie nüüd nende esimeste riistade kõrwa neid seadame, mis uuemal aeval üles on leitud, siis peame neid suuri järkusi imeks panema, kellest inimese mõistus selle aea sees mööda on jõudnud. Kui wäeti ja lapselik ei ole ülewal näidatud, kõwerast oksast walmistatud konksader, ja kui imekspanemise wäärt selle wasta näituseks Fowleri kolmesahane auru-ader, kes 4000 rublat maksab ja ühe ainsa tunniga kaks wakkamaad põldu 7 tolli sügawusest üles künnab!

39. Mitmesugusest kündmisest ja heast kündjast.

Ader peab maa kohedaks tegema ja läbisegama, et taimed ühe hästi etewalmistatud afeme leiaksid ja nende juured ennast kergelt ja rohkest mulla sees laiali wõiksid lautada. Aga kui sügawale tungiwad siis juured maa sisse? Sellega on igasugu taimede juures ise lugu; aga sügawamale tungiwad naad ita, kui üleühtse mõeldakse. Kõrswiljast arwatakse, et ta juured palju maapinnast

kaugemale ei tungida ja adral tarwis ei olla, maad sügawalt läbi lõigata, kui ta põldu rukkis, kaera ehk odra-külwile etewalmistab. Rõrswilja juured tungiwad aga 8—10 tolli, ja lawade sees pealegi 3—4 jalga sügawale. Suured porgandi feltfid saawad koheda mulla sees 2 jalga pikkaks ja punase ristikehina juured lähewad 3 jalga sügawale.

Sest on selgeste äranäha, et üks pealtkaudne põlluharimine, kes sügawamale ei lähe kui 4—5 tolli, üks wäga punduline on. Juured wõiwad seal üksi suure waewaga ehk ei sugugi alla kōwa aluspõhja sisse tungida, ja taimed jääwad wäetimaks ja saawad mullakorra suwise ärakuiwamise juures suurt kahju. Rikkas niiskuse-, muldade-, soolade-, happatuste- ja gaaside tagawara, kes 4—5 tollise mullakestast alpool warjul seisab, jääb taimede eest suuremaks osaks lukku. Üks mõtleja inimene aga teeb teda omale seeläbi kasuks, et ta oma maad nii sügawalt kui wõimalik harib; sest „kes oma põldu sügawamaks teeb, saadab niisama palju korda, kui teeks ta teda suuremaks“, ütleb üks kuulus põllumees.

Siiski ei ole sügaw kündmine mite igal pool sünnis. Ta peab pealegi seal käpile wõetamata jääma, kus mulla-kest õhukene ja aluspõhi halw on. Sest aetakse seesuguse aluspõhja toorest mulda kundes ülesse hea mulla sisse, siis wähendab see maa sigitust. On aga aluspõhi sawine, nagu mulla-kest, ja paljalt sellepärast halwem, et tal sõnnik puudub, siis saab sügaw kündmine kül aelikult maa wäge ja sigindust wähendama, rohkelise ja sageda sõnnikupanemise teel saab aga ka üleskõnnetatud aluspõhi (toores muld) heaks mullaks mundetud, ning maa on nõnda oma mullakorra pakfuse ehk sügawuse poolest kaswanud ja seeläbi omas hinnas tõusnud.

On lugu nõnda, siis tuleb sügawat kündmist üheks maa parandamiseks arwada, kes alustuses kül nattukena kahju saadab, aga selle kahju aegamööda seda suurema kasuga tagasi maksab. Üks kuulus põllutöö koolmeister, nimega Thaer, õppetas, et üks põld, kui tema mulla-kest 6 tolli sügaw on, iga tolli sügawamaks-tegemisega hinna poolest 8 protsenti tõuseb. Dopis tõine lugu aga on, kui aluspõhi liiw ehk kiwi on. Seal saaks sügaw künd-

mine õhukest mulla-kesta halvemaks tegema ja ühe kruufase maa juures tema wiimase sigitamise wäe nurja ajama.

Wau sügawust kündmise juures ei tule aga mite ükfi maa oleku järel seada, waid ka selle järel, mis asja peale maad just walmistakse. Kündmist on sellepärast kolme seltsi: kõrrekündmine, taline kündmine ja kordamine.

Kõrrekündmine peab korda saatma, et kõrre ja umbrohi ruttu äramädanewad ja umbrohu seemned ruttem idanema lähewad. Põikusest järele jäänud kõrre saab sel wiisil sõnnikuks tehtud ja ülestärkaw umbrohi järeltulewa põlluharimise juures ärahukatud. See kündmine ei tohi sellepärast sügaw olla; sest sügawast kündmisest saaks siin kõrre liig raskelt kinni kaetud, kui et ta ära jõuaks mädaneda, ja ka umbrohu seeme saaks sügawal elusalt alles hoiatud, kust teda pärastpoolne harimine üles saaks tooma ja tema idanemine nõnda wilja idanemisega ühte langema.

Talise kündmisega tahetakse sellewasta üht sügawat, põhjani ulatawat maa kohedaks-saamist korda saata. Sellepärast peaks wagu siin umbes 8 tolli sügaw olema. See künd jääb terweks talweks palkis seisma, on ilma siledaks-äästamata ja sellepärast läbijätamise wola alla antud. See töö on põllu-walmistamises kõige tähtjam terwe aasta tööde kohta. Kes ei oleks jo tähele pannud, kuidas kõige wintskem ja wisam maa, kellest ühegi harimisega jagu ei saadud, kewade kohe kui tuhk oli, kui ta talweks palkis ehk kamarik-waus seisma oli jäänud! Sellepärast ütleb wanasõna wigusega: „Sügise künnetud, on pool rammutud“. On sügise külalt sõnnikut, siis võib teda ka ühtlasi sisse künnda. Ta ei saa ometi liig sügawale maa sisse; sest palkis wagu lasub ümberringi õhust ja ilmast küllalt nii palju sisse, et mahapantud sõnnik tulewal aastal jo täie jõuuga tegew on.

Kordamist wõetakse osast sügise kästile talw-wilja külwiks, osast kewade enne suwe-wilja külwamist, kartohwlite panemist, n. n. e. Kordamisega ühes pannakse wahel ka sõnnikut maa sisse, iseäranis talwrukki-põllu esimesel kordamisel. Siis ei ole sügaw kündmine sünnis, sest et muidu sügawale maetud sõnnik paljalt äraturbastab ja mite ära ei mädane, sellepärast ka tegew ei ole.

Tahetakse mulla-kesta sügavamaks teha, siis lastakse künni-
adra jälgil lahtise wau sees aluspõhja-akra käära, kes maa 15—20
tolli sügawuselt kohedaks teeb, ilma et ta alumise toore mulla
ülemise hea mullaga segu ajaks.

Rasket ja kangeste ärarohistut maad peab sagedamalt kün-
netama, kui kerget ja puhast maad, sest et ta rohkem tööd tarwi-
tab, künni ta kohedaks saab; nõndasama peab kaasket maad sü-
gavamalt künnetama. Ristikeina ja rohumaal ümberkündmise
juures on paaris-kündmine kõige mõnusam, see on, ühe adraga
aetakse maad ees kolme tolli sügawuselt lahti ja ühe teisega kün-
netakse sedasama wagu 4—5 tolli sügawuselt edasi ja aetakse selle
teise wau mulla esimese wau mulla peale. Seeläbi saawad ristik-
heina ja rohu juured nii sügawalt kinni kaetud, et järeltulewa
äästamisega neid mite enam mulla alt wälja ei wõi kiskuda, ja
ühtlasi on muld palju kohedamaks saanud, kui ühe ainsa 7—8
tolli sügawa kündmisega.

On maa märg, siis jäägu ta parem kündmata, iseäranis ke-
wade aeal. Sest siin teeb kündmine rohkem kahju kui kasu. Kün-
ni-elajatest ükski jo jääwad siis seesugused jäljed järele, kes nii kõ-
waks lähewad, et naad terve suwi otsa ei lagune; ader tõmmab
nii siledad waud, et wihm ega õhk sisse ei saa tungida, ning kat-
kendud umbrohu juured lähewad jälle kergelt kaswama. Selle-
pärast ütleb üks põllutöö koolmeister: „Saada omad sulased en-
nema süngi magama, kui märga sawimaad kündma.“⁴

Hea kündmine on üks suur kunst, keda wast weel mitme-aas-
tase harjumise järel kätte saadakse ja keda meie juures arwa leida
on. Üks hea kündja on ühtlasi adra ja rakkeloomad juhtija. Ta
leiab iga maasugu juures kohe paraja nõuu. Oma elajate wasta
on ta armuline ja naad kuulwad teda sõna pealt. Piitsa ei ole
tal suuremat tarwis, sagedaste ohjugi. Osawa käega seadab ta
saha ja kuurasku korda. Et ta teab, kui palju terawad sahad ja
kuuraskud adra wedamisel kergemaks teewad, sellepärast kannab ta
see eest hoolt, et neid millaski nüridalt põllu peale ei wii. Seal
juures edeneb tema töö tubliste edasi, sest tema wau-loomad as-
tuwad wirgal sammul edasi. Ümberpöörades lasseb ta neid nattu-

kene hinge tõmmata, aga mite enne, kui ader jo jälle uue wan sees seisab. On mulda adra külge jäänud, siis kassib ta teda nüüd sealt ära.

40. Üks Külajut Kündmisest.

Wõiduküla hoolikamad ja edasipüüdjad peremehed tarwitassid oma pühapääwa õhtuid sellepeale, et kordamööda üksteise juures koos käisid, mõnikord ka seltsis oma naestega, kus naad oma aega kõiksugu hea kõnedega ärawiitsid. Need õhtused kooskäimised ja kõned olid aegamööda nagu ühe põllumeeste-seltsi näu saanud, ilma et seal mingisugu seadusi ehk sundmust oleks olnud; ka olid need õhtud pärast seltsiliikmetele nii armsaks läinud, et naad neist aga siis maha jäiwad, kui õige hädaslikud keelmised walele tulid. Gestwedaja nende sõbraliku ja õppetliku koosolemiste juures oli Laane Madis, üks wana-ealane mees, üks neist esimestest talupoegadest meie maal, kes omale päriskohtasi ostisid. Ta oli oma tundmiste, oma hea nõun, usinduse ja osawa põlluharimise poolest kangel ümberringi kuulus. Tulid naabrid tema juure koku, siis naad teadsid ete, et neil ika kõige kaunim õhtu mööda saaks minema. Madis tegi ka kõik mis ta wõis, neid õhtulisi koosolemisi õige õppetlikult mööda saata, iseäranis ka seeläbi, et omad uued äraproowitud head seemned ja põlluriistad ete näitas, nende tulu äraseletas ja oma naabridele nõuu andis, neid asju ka omale muretsema. Nõnda olid siis need õhtused koosolemised sagedaste ühtlasi ka weiksed põllumeeste näitused, kus need riistad, seemned n. n. e., keda igaüks kui äraproowitud asju kaasa tõi, näha olid seatud.

Täna oli jälle hulk peremehi Laane talus koos ja panid seal teraselt üht aluspõhja-atra tähele, keda Madis jo mõne aea eest tagasi Peeterburgist ühes oli toonud, aga seiemaani weel midagi tasi ei olnud rääkinud, sest ta ütles iga uue asja juures: „enne katsu, siis räägi!“ Nüüd oli tal aga ka aluspõhja-adra poolest wiimane otsus käes ja sellepärast oli ta nõuks wõtnud, täna õhtu üleühtse sügawasti põlluharimisest rääkida ja seal juures

ühtlasi oma uue aluspõhja-adra tulu ülesnäidata. Peale selle, kui kõik koos olid, naad ka uue aluspõhja-adra hästi läbi olid waadanud ja Madis neile tema üksikud jaund ära oli seletanud, hakkas ta nõnda peale:

„Teie tunnete küll wist kõik seda mõistujuttu, kus isa surma-woodi peal omad pojad oma juure kutsus ja neile ütles, et tema aia maa sees üks rikkas warandus warjul seista, keda neil aga tarwis wälja kaewada. Poead oleksid seda kohta küll hea meelega tahtnud teada saada, aga isa filmad wajusid kinni, ilma et naad teda enne oleksid wõinud küsida. Neil ei jäänud muud nõuu üle, kui aia mulda õige sügawalt läbikaewada, et waranduse üles leiaksid. Naad tegiwad seda hoolega, ei leidnud aga ühtegi ja olid wäga kurwad. See kurwastus sai aga pea rõõmuks ümbermuudetud; sest nende sügawa ja hoolsa ümberkaewamise jälgil kandis nende maa palju rohkem wilja kui enne, ning nüüd läksid ka nende filmad lahti. Naad tundsid ära, et isa mite üht ärapeidetut rahakattalt ei olnud arwanud, waid waranduseks seda maa wõimu oli nimetanud, keda paljalt tarwis on ülesäratada ja lahti peasta, et taimele sisse wõib tungida ja rikkast lõikust anda. Üht seesugust waranduse kaewamist, kes ühtlasi ihurammu karastab ja töö armastamist sünnitab, oli isa omas tarkuses oma poegadele soowitanud, ja tänuks poead õnnistasid teda tema hea õppetuse eest weel hana põhja.

„Kui liht näu, aga kui wäga tähtjas teu poolest ei ole mite see mõistujut! Ma olen seda juttu jo oma poisikese põlwest ja kooliaeast saani enesega üheskannud, ta on mul ühtepuhku meeles liikunud, muud kui et ma teda oma enese põllu peal weel wäga hilja olen wõinud teuks teha. Ja kui wäga hädaste ei oleks selle mõistujuttu teuksaamist terwe Wõiduküla ilusa põldude kohta tarwis! Sügawat kündmist ei nähtud endistel aegadel meie pool kuskilgi. Halwaste söödetud künniloomast ei tahetud ka liialt waewada ja üleühtse oli rahwas ses wales usus, et sügaw kündmine maad halwaks ja sigitamataks teha; sest sügawa kündmise saada liig palju „toorest maad“ ülesse aetud ja mulla-kestaga läbisegatud. Selle wale usu sees elas ka minu isa. Minu nõu,

põlde aegaealt sügavamalt harida, ei leidnud tema juures maad. Mulle tõeldi, et ma veel noor olla ja seesugustes asjades teadmata; isai ja wanaisai olla ka nõnda künnuvad ja need olla ommeti kõik kuulsad põllumehed olnud. Tahha mina targem olla kui nemad? Seesugusel loul ei jäänud mul midagi muud teha, kui oma isa majapidamises ka kündmise poolest wana logardi wiisi edasi ajada. Kõl walutas mul süda mo sees, aga seega ei olnud asi parandub.

„Küsite teie mind, mis kahju siis seesugune pealtkaudne kündmine teha, siis wõin seda teile täitsa ülesüttelda. Tema kahjud on esmalt mullakorra ärakalestamine, teiselt maa ärarohistamine, kolmandalt istutud taimede hädaline juurendamine, neljandalt wilja sagedane mahalõõtmine, ja wiierendalt kehwa saak terade, õlgede, juurikwilja ja ristikeina poolest.

„Kui pärast isa paranduse oma kätte sain, siis oli minu esimene mure see, maa sügawat harimist igal pool seal käsi wõtta, kus ta sünnis näitas. Ühekorraga ei wõinud ma seda kül mite korda saata, kui ma mite rohkem kahju kui kasu ei tahtnud saada. Maa sügawa harimisega wõidi, et sel aeal aluspõhja-atra veel ei tuntud, üksi seal peale hakkada, kus jo teisil põlluharimise parandusi enne ete oli wõetud. Kõnni need veel korda ei olnud seatud, kündsin ma kül sügavamalt kui seiemaani, aga mulla-kesta suurema sügawakstegemisega pidin ma veel kannatama. Põlluharimise parandused aga, mis eel pidid käima, olid iseäranis need: üks puhtast uus wäljade ja seemendamise kord, seeläbi sünnitub suurem söödirohtude kaswatamine, perekam kari ja rohkelisem sõnnikusaamine, sest sõnnik iseäranis on mulla-kesta sügawamaks-tegemise juures pääasi. Kõl mite küllalt sõnnikut ei ole, see peaks sügawa kündmisega iseäranis etewaatlilik olema. Sest unelt üles-aetud toores maa on ika taimetoidu poolest wäga waene, ehk tema toidujaud ei ole veel nii kaugele walmistud, et naad toiduks wõiksid kõlbada.

„Sel wiisil pidin ma siis oma sügawa kündmisega nii kaua ootama, kuni mul küllalt sõnnikut oli. Olin ma aga jo nii kaugele jõudnud, siis hakkasin ma ka kohe igal pool seal sügawama

küandmisega peale, kus ta üleühtse sünnis oli. Üht keskarulist lausit küandmist jätsin ma üksi weel pruugitawaks:

1) Esimese kewadise küandmise juures sawise ja sitke maa peal, kuhu weel selsamal aastal wilja pidi külwatama, sest et teda äkke (ehk ägel) siis paremine wõis ärapurustada, ja kordamist ruttemalt, kergemalt ja mõjusamalt wõis käsile wõtta. 2) Sünniku süsse-küandmise juures. Siin pidi küandmine seda pealtkaudsem olema, mida sitkem ja sawisem maa oli, et sünnik ruttemine ära wõis mädaneda ja ta adral järgmise küandmise juures enam ees ei olnud. 3) Kivilise aluspõhja juures. 4) Wäga kuiwa ja kerge maa juures, kus mullakesta al üks maa-ladem seisis, kes kergem oli kui tema al olew aluspõhi. See kergem maa-ladem saatis siin seda suurt tulu, et ta mulla-kesta niiske hoidis. 5) Kõrre ümberküandmise juures. Oleks ma kõrt sügawalt tahtnud ümberküanda, siis oleks ma teda ühes umbrohu seemnega nii sügawasse saatnud, kus ta küllalt jõudsalt ei oleks wõinud mädaneda ja umbrohu seeme nii ruttu idaneda, et teda rohelistes olekus weel enne wiljakülwi oleks wõinud ärahukkata. Pealtkaudse kõrre-küandmise juures aga, kelle jälgil jõudsa aastamine käis, läksid umbrohud jo 8 kuni 14 pääwa sees kaswama ja neid wõidi nüüd enne küpsesse saamist tõise künniga ärahukkata. 6) Seemne süseküandmise juures, et seeme mite toore aluspõhja peale ei puuduks ja sinna seisma ei jääks.

„Sgal muul korral tarwitasin ma sügawat küandmist. Rahwa juttu, et sügaw küandmine haritud mullakorra paljalt halwemaks teha seeläbi, et ta toorest ehk surnut maad ülestuhnida ja sigitawa mullaga läbi segada, tegin ma seega tühjaks, et ma näitasin, kuidas surnut maad sugugi ei olegi, ja kuidas alumiste maakordade üleskergitamiste teel (kui seda aga etewaatlilikult toimi seatakse) mullakord mite sugugi halwemaks, waid mitmelt poolt paremaks saab. Ühtlasi tegin ma katsepidi mõtlejatele sügawa küandmise kasu sel wiisil selgeks:

„Maa ülemine mulla-kest on taimede seisupaik ja nende toidu, sooja ja niiskuse tagawara- ja kogumise koht. Waatamata selle peale, et jo mitmed sügawa juurtega taimed ka üht sügawat mulla-

kesta nõuavad, siis on ommeti igas paigas näha, et ka weiksema juuredega taimed palju tihkemalt ja tugewamalt kasvavad ja rohkemat lõikust annavad, kui neid sügawa ja koheda maa peale külwati. Peale selle on ka taimed sügawa mulla sees rohkem mahaldõmise eest kaitstud. Naad jääwad ühe jõukama sigrimise juures mitmetfugu pöetamistest rohkem puutumata, iseäranis roostest ja sööjast. Sügaw kündmine toob mitmed mineraali maa- ja nekeseid alt ülesse ja teeb neid taimedele omaseks. Pealtkaudse kündmise juures jääb see mineraali taimetoit kui surnud warandus maa alla seisma. Sügawast kündmisest ülestõstetud ja taime juurtega ligistud, peab see maa-alune warandus rikkast kasu saatma; sest mineraali taimetoit on taimede sigrinamiseks väga tähtjas. Jäetakse teda aga pealtkaudse kündmise juures ilma tarwitamata maa sisse seisma, siis on see nõndasama, kui ei paneks rahamees oma puhast raha mite intresside peale, waid jättaks teda kirstu seisma. Sügawa kündmisega saab aga ka maa sigrindamise wõimus suurendud, ja tema peal wõib sellepärast suurem hulk ja rohkem taimeseltsi kasvada ja toidust leida. Sügawa kündmisega on põldusi palju kergem wisa umbrohtudest, iseäranis juurik-umbrohtudest puhastada, kui pealtkaudse kündmisega. Sinna juure tuleb weel lõppeks, et maa, kui teda sügawalt künnetakse, ka rohkem niiskust ja sooja wasta wõib wõtta ja seda niiskust ja sooja pöualisel ja külmal aeal kauem oma sees kinni hoida. Sellepärast teewad pöud ja külm, märg ja palaw sügawa mullakestale wähem kahju, kui õhukese mullakestale. Sest märg wõib sügawa mulla sees ruttu alla wajuda, kus ta pöna-aeal jälle taimedele kosutawaks niiskuse hallikaks on.

„Kui väga tähtjas see sügaw kündmine on, sellespoolest sain ma wiimase otsuse kätte, kui järele hakkasin arwama ja oma mitmetfugu põldude andi ükskõikse kõrwa seadma. Mitme-aastased järelarwamised näitawad üles, et üks wakkamaa põldu, kellel enne wiie tolli paksune mullakord oli olnud, aastas 1 rubla rohkem sisse tõi, kui tema mullakorda 7 tolli sügawaks olin teinud, 1 rubla 80 kopp. rohkem, kui teda 9 tolli, ja 2 rubla rohkem, kui teda 11 tolli sügawaks olin teinud. Seesuguse suure kasu pärast,

mis sügaw kündmine toob, peaks teda sellepärast igal pool tarwitadama, kus ta sünnis on; sest seeläbi tõuseb põllu wilja- and ilma kellegi kuluta suuremaks. Sügaw kündmine on sellepärast üks waranduse kaewamine, keda iga põllumees peaks tagaajama, ja kes seda ei tee, see ärgu arwagu ennast milgi kombel mõistliku põllumeeste seka.

„Et siin ja seal sügawat kündmist on katsutud, ilma et ta tulu oleks toonud, waid tulu asemel ennema kahju, see ei tunnista weel mite asja enese halwust. Ta ei ole muud midagi, kui üks tunnistus, et seal sügawat kündmist mite parajal kohal ehk parajal aeal käsile ei wõdetud. Sügawa kündmise juures ei tohita mõndasugu etewaatomist mite kõrwale lükkata. Ei küsita sest üh-tegi ja hakkatakse maad liht adraga ilma mingisuguse asja peale waatamata korraga sügawalt kündma, siis wõib kül olla, et mite üksi loodetud kasu tulemata ei jää, waid põld pealegi mittu aastat otša wähem wilja saab kandma, kui enne.

„Asjad, mis sügawa kündmise juures tähele tulewad panna, on need: Sügaw kündmine tohib üksi aegamööda edasi minna, nõnda et pealmine mullakord, keda seiemaani üksi hariti ja rammutati, mite liig suure hulga toore maaga ei saaks segu aetud. Iseäransis tähtjas on ka aeg, kus sügawat kündmist käsile wõetakse, nagu ka põlluharimise järg. Kõige sündsam sügawa kündmisele on see põld, keda kartohwlide ehk naaridele walmistakse. Igal korral aga saab ta, kui teda sügise-aeal käsile wõeti, kõige mõnusam olema, sest et seal taline külm ete walmistab. Willaski aga ei tohita põllumaa sügawakstegemist lühidelt enne külwi käsile wõtta. Iseäralisest tähtjusest sügawa kündmise juures on aga, nagu jo öeldud, sõnnik. Ilma rohke sõnnikuta teda ka keegi peale ärgu hakkatu.

„Peale selle ei wõi mite igauht põldu liht adraga sügawamaks teha. Enne kui sügawat kündmist peale hakkatakse, peab tema aluspõhja hästi läbi katsutama. Kahjuks saaks sügaw kündmine maale seal olema, kus aluspõhi kaljuline, kiwiline, wäga kruusakas on ja kus wäga läbilaskja mullakorra alla üks weehoidja ladem on asunud, keda mite läbi ei tohita kaewada, kui põldu ei taheta halwemaks teha.

„See arwamine, et sügaw kündmine üksi rammusa ja sigitawa maa sees sünnis olla, on wale. Mite üksi sigitawa, waid iseäranis ka õige waese maale on ta suureks kasuks. Sest sügawa kündmisega saab mulla-kest kaswatud ja see ta just on, mis waese maale tarwis läheb.

„Oma põldude peal seadfin ma sügawat kündmist nii kawa liht adraga korda, kurni aluspõhja-adrad ülestulid ja ma Peeterburgist ka ühe omale 8 rubla eest kodu tõin. Ma olin jo ise tük aega sellepeale mõttelnud, üht seesugust riista wälja arwada ja meie külasepya juures teha lasta. Kui ma aga seda riista Peeterburgi põllutööd muuseumis nägin, oli ka nõu kohe peetud, üht kodu kaasa wõtta, sest siin leidfin ma kõik nii mõnufaste seatud ja wälja mõeldud, nagu minu pää seda millasti ei oleks jõudnud. Nüüd olen ma temaga jo mittu katsset ärateinud, ja ma ei wõi muud ütelda: wõtke ja katsuge ise ka, ja ma tahan kät lüüa, et mõne aea pärast see üks aluspõhja-ader meie külas mite ainus ei saa olema. Tarwis ka sugugi ei ole, et igal peremehel oma aluspõhja-ader on, waid mittu peremeest üheskoos wõiwad ühega wäga hästi toimi saada, kus siis ka igal ühel mite wäga palju uue riista eest raha ei tuleks wälja anda. Aluspõhja kündmine aga sünnib sel wiisil, et aluspõhja-ader kohe liht-adra jälgil ja tema wau sees käib. Seeläbi saab aluspõhja paljalt läbituhnitud ja kohedaks tehtud, ilma et tema muld ülesse põllumulla seka saaks aetud. Aluspõhja-adra tarwitamine toob siis kõik kasud enesega ühes, mis sügawa kündmise jälgil käiwad, puutumata sest kahjust, keda liht-ader üksi sügawa kündmise juures sagedaste wõib sünnitada, kui seal juures terast etewaatomist ei ole. Üksi siis ei ole ka aluspõhja-adraga kündmine sünnis, kui põllumuld wäga läbilaskja on ja selle läbilaskja mulla-kesta al õhukene sawikord seisab, kes niiskuse ruttulisti allajooksmist maa sisse keelab. Aluspõhja kündmist tuleb ühe põllu peal iga kuue aasta pärast uuesti ete wõtta. Seal kõrwal jääb aga ka sügaw kündmine liht-adraga ita pruugitawaks.

„Suur kasu oleks mulle sest saanud, kui ma kohe alustuses, kus oma põlduüsi sügawamalt hakkasin kündma, aluspõhja-atra

oleksin tunnud, sest aluspõhja-adrage sügawalt kündmiseks ei olegi rohkemat sõnnikut tarwis. Et maad aluspõhja-adrage ka ilma suurema hulga sõnnikuta ja halwa aluspõhja juures ilma kartufeta wõib sügawamaks teha, tuleb sest, et aluspõhja-ader maa alumisi lademeid paljalt kohedaks teeb, aga nende mulda mite ülesse ei aja, ning sõnnikust ja õhust rammutud ja haritud mulla-kest nõnda toore mullaga mite segu ei saa aetud. On aga fõrd jo aluspõhja-adrage alumine mullafõrd kohedaks tehtud ja läbi aetud, ning wiimal, õhul n. u. e. wõimalikuks tehtud, tema siise tungida, siis wõib tema mulda pärast ka wäga hästi ülemise haritud mullaga ühte segada, ilma et sest maale mingisugust kahju tuleks.^a —

41. Äkke ja trul.

Tulu poolest on äkke kohe adra järgmine ja on mõisliku põllumehe käes üks wäga osaw põlluriist maa pealtkaudse kohedaks-tegemise, ärarohistand mulla-kesta üleskiskumise, mulla-pangude purustamise, wagude tasafekstegemise ja seemendamise juures. Ader on põllumehe labidas, äkke tema reha.

Ühel heal äkkel peab oma fõrd raskust olema. Tema pulgad on etepoole nattukene konksus ja fõrdamööda nõnda ärantajutud, et iga pulk ise wau teeb ja mite kaks tükki ühe ja sellesama wau sees ei käi. Kergeid puu-äkkeid tarwitakse koheda maa peal ja nende pulgad peawad tihemalt koos seisma. Raske ja kangeste ärarohistand maale wõetakse äkkeid, kellel raudpulgad sees on. Kerged äkkes purustawad oma üles-alla wedrutawa jookšuga mulla paremine ära, kelle wasta raske äkke pulgad teda ridamisi läbilõikawad.

Äkkesi on mitmesuguseid, kes ka wäga mitmetwiisi oma töö ärateewad. Põllumehel peaks raskeid ja kergeid äkkesi olema, et neid pea üht pea tõisi tarwitust mööda wõiks pruukida. On maa palkis wagudes üleskõnnetatud, siis wiwitakse aastamisega, et ilm ja õht paremine wõiks mulla siise tungida ja umbrohu seeme ruttemine wõiks ülestõusda, kus teda järeltulew aastamine ära-

hukkab. Siiski ei tohita temaga nii kava wiita, kunni maa kõwaks läheb. Weel vähem aga on sünnis maad äästada, kui ta weel märg on. Ka kangeft ärasammaldanud heinamaade peal wõib äk-
ket tuluga tarwitada.

Trul on üks niisama tulus põlluriist. Tema töö on, osast kuiwi mullapangusi puru litsuda, osast kohedakstehtud ja külmast üleskangutud wilja maaga jälle ligistada, osast peenemaid seem-
neterakefi mulla sisse wajutada. Trullimine teeb hästi haritud ja kohedakstehtud põldusi kokuhoidlikumaks ja keelab sigitawa gaaside äralahkumist. Koheda heinamaade ja muruplatside peal on ta niisama tulus. Sfeigi on mõista, et teda mite nende põldude peal ei tohita tarwitada, kelle muld weel märg on. Ta saaks see-
sugusel loul ka kerge maa peale ühe kahjuliku kooriku sünnitama.

IV. Sõnnikult.

42. Mis on sõnnik ja miks pärast paneb põllumees sõnnikut maa sisse?

Kui meie sest rääkisime, kuidas loodus ise maad harib, siis nägime, et ta õhu, wee, walguse, sooja ja külma abiga üht kinnipidamata edasikestwat ilma-maa lahutamist ja purustamist korda saadab, kust ühtepuhku taimetoitwaid ollusi wälja sigineb ehk uuest koku heidab. Meist loodusest sünnitub toidu-ollustest on loodusliku taimesiginduseks küllalt; pealegi wõib selle siginduse järgi ka suuremaks tõusta, kui ta puutumata jääb. Arakuiwanud ja äramädanenud taimed annawad mullale tema ollusi jälle tagasi, keda naad oma kasu-aéal tast olid saanud. Naad muudawad ennast huumuseks (mustaks mullaks) ümber ja tõmmawad nüüd õhu seest sõehappatusi ja muid toitwaid gaasid oma külge, kelle wasta mineraali jaud, kes nende sees tallel olid, nendega ühes otskaudu mulla-kesta sisse tagasi langewad. Eügatakse aga taimed maha ja wiiaakse naad oma kasupaigast ära ühte tõi si kohta, siis lähewad nendega ühes ka maalt saadud toidu-ollused ära, ilma et neid tudagi wiisi maale oleks tagasi tasunud. Seesugune maa jääb aegamööda ka waesemaks ja õhu looduslik harimine ei kesta enam nii kaugele, neid tagasi anda. Seesugune waesemaks minew maa wõib üksi üht ka kasinamat taimehulka toita, ja on ka tema sees weel lõpmata hulk toidu-ollusi tallel, siis ei ole naad ommeti weel ärasulatud ja lahutud, ning on paljalt tulewikule tagawaraks.

Täitsa seesama lugu on haritud põllu-maaga. Kunstlik harimine kaswatab maa toitwa wõimuse kül kaunis tähtsalt suuremaks; aga inimese tahtmine on weel suurem ja ta nõuab maa

käest palju rohkem, wahel pealegi kahe- ja kolmekordseid lõikusi aastas. Ja kui lõpmata suured ei ole need mulla toidujagude hul-
gad, mis iga lõikuse aeal koormate kaupa heinamaade ja põldude
pealt ära wiiakse! Ei pea maa selle jau waesemaks jääma, mis
talt lõikuste teel ärawõetakse, siis peab neid ärawõetud taimetoibu
ollusi talle jälle tagasi antama, ja seda tehakse sõnniku panemi-
sega. Sõnnik ei ole kül walmis taimetoit, aga temaga saab maa
neid ollusi, kellest ta lahutamise ja weega ühendamise teel wal-
mist taimetoitu sünnitab. Sedamööda tuleb igaüht asja sõnni-
kust arwada, kes neisama jagudest kogu on seatud, nagu taimed.

Taimede toit on osast wesi, söehappatus ja ammooniak, osast
ilmäravõlemata mineraalilised maajaud. Raks esimest oleme jo
tundma õppinud. Ammooniak on üks õhusugu ja nimelt üks
õhusarnane ühendus kahest elemendist, keda meie ka jo tunneme:
ta on üks ühendus (14 jausi) lämmastikust (3 jau) wesiinikuga.
Teda sünnib igal pool, kus asjad mädanewad, kellel rohkeste
lämmastiku jagust sees on, ning peldikutes, tallides ja lautades
annab ta ennast tutwas wänges haigus tunda. On teda väga roh-
keste koos, siis paneb ta hinge kinni ja ajab wee silmadesse. Teda
sünnib aga ka kui salpetrihappu ammooniaki iga põletamise juu-
res seeläbi, et üks jagu priidhu lämmastikust ennast temaks üm-
ber muudab, ning uuema uurimiste järel sünnib teda ka iga wee
äraringamise juures priidhu käes.

Ammooniak-õhk tõuseb kergelt mädanewa olluste seest priidhu
sisse üles; sest ta on paljalt pool nii raske kui priidhk, kelle sees
teda igal pool weiksel mõddul tallel on. Ümber terve maakera
aga jõuaks ta waewalt üht kahejoone kõrgust kesta sünnitada.
Wee sees sulab ammooniak-õhk väga hea meelega ära ja ühen-
dab ennast temaga ligistikuliselt. Seesugune weega ühendub am-
mooniak-õhk kannab salmiak-elu (ehk wedela ammooniagi) nime.
See on asju väga kange ärasõdma, ja kui teda lahtistes riista-
des priidhu kätte pannakse, siis lahutab ennast ammooniak-õhk
tema seest aegamööda wälja ja lahkeb temast ära. Salmiak-elu
on üks väga tulus asi majas. Temaga wõib raswa ja happatuste
plekkisi riide seest wälja wõtta, wõib haawasi pesta, keda kihwti-

sed elajad hammustasid, ning õigel aeal tarwitud, wõib ta ka sõehappatusesist sünnitub kahju keha sees seeläbi wähendada, et ta en-
nast temaga ühendab. Inimesi, kes sõehappatusesiga täidetud keldrite
sees äramineestasid, lastakse salmiak-elu nuusutada; 6 künni 10
tilka temast klaasi täie wee sisse walatud ja joodud, teewad joo-
nud inimese jälle kainseks; kaks lusika täit salmiak-elu poole
toobi leige weega elajale sisse antud, teeb ta puhutusest terweks,
kes seeläbi sündis, et wärste rohi ehk ristikein elaja kõhus käima
läks ja liig palju sõehappatusi sünnitas.

Et ammooniak nii kergelt õhu sisse laiali läheb ja sel wiisil
sõnniku seest suur hulk sest tähtjast taimetoidust äralahkub, ei ole
mite põllumehe kasuks. Puhtast ta kül kantsi ei lähe, waid ta lau-
tab ennast õhu sees laiali, kust teda taimed jälle üleswõttawad
ehk kust teda wihm ja kaste taimede juuredega ligistab; aga sel
wiisil ei saa taast ommeti nende taimedele kasu, kellele teda just ta-
heti anda. Sellepärast on hea, et põllumehel wõimalik on, am-
moonniagi äralahkumist teelda ja teda sõnniku sees koos hoida.
See sünnib sel wiisil, et teda ühe happatusesiga ühendakse ja see-
läbi üheks kindlaks soolaks ümbermuundetakse. Tilgutakse näitu-
seks ühe salmiak-eluga täidetud klaasi sisse wääwlihappatusi (wi-
trioli) ja segatakse teda seal ümber, siis kadub teraw hais kohe
ära ja mõlema ollustest sünnib klaasi sisse wääwlihappu ammoo-
niak-sool. Kui nüüd jälle seda soola nattukese wee ja põletud lub-
jaga ühte segatakse, siis saaks ennast wääwlihappatus ammoo-
niagist äralahutama ja ennast lubjaga wääwlihappu lubjaks ehk
kipsiks ühendama, ning ammooniak-õhk saaks wanal wiisil kange
haisuga klaasi sees olewa salmiak-elu seest äralahkuma. Sellepä-
rast oleme ta jo ütelnud, et sõnnikut ja põletut lubja mite üht-
lasti põllu peale ei wõi panna, sest et lubi ammooniagi sõnniku
seest wälja ajab. Pannakse kangest haiswa peldikusse ehk lauta ühe
riista soolahappatusesiga lahtiselt seisma, siis tõmmab see happa-
tus õhu sees olewat ammooniaki oma külge ja riista põhja peale
asub hea kord soolahappu ammooniak-soola ehk salmiaki.

Kui siis põllumees oma sõnniku sees ammooniak-gaasi alles
tahab hoida, siis segab ta wirtsatõrre sees olewat wirtsawet hästi

wedelaks tehtud lõngaõliga (witrioliõliga) segamine, nõnda et umbes 100 toobi wirtsa peale 1 nael seda weega wedelaks tehtud lõngaõli tuleb; sõnniku peale puistab ta aga hoolega jahwatud kipsi. Sada naela kipsi sees on umbes 45 naela wääwlihappatusi; see ühendab ennast ammooniagiga ja hoiab teda kinni (wääwlihappu ammooniak). Sel wiisil sündind ammooniak-sool sulab pärast põllu peal juure tulewa wihma ja kaste abiga kergelt ära ja läheb taimede sisse üles. Sawil on iseäranis suur püüdmine, ammooniaki oma sisse üleswõtta ja kinnihoida, kust ka sawimaa isefugune hais ja osast ka tema wilja-sigindaw wägi tuleb. On ehk ka priidõhu sees aeakaupa mõninga taimede kohta küllalt ammooniaki tallel, siiski ei saa hoolikas põllumees sellepärast millaski äraunustama, ülewal nimetud wiisil oma põldude sisse kallist ammooniak-soola tagawaraks muretseda.

Alga taimeriik ei ole mite üksi weest, sõehappatusest ja ammooniagist koku seatud. Teaduse nurimised on ülesnäitanud, et kõik taimed peale nimetud õhu-olluste ja wee ka weel mineraalilisi (ehk tuhasarnatseid) mullajagusi oma kaswamiseks tarwitawad ja neid mulla seest oma sisse üleswõttawad. Neid on küll weiksel mõõdul taimede sees leida, aga siiski on neid niisama hädaste tarwis, nagu eluawaldawa asjade järeljäänud jagusi. Kui taimesi õige ärakuwatakse ja siis ärapõletakse, siis jääb neilt ikka tuhka järele, ühedelt enam, teiselt vähem. Nõnda annab sada naela wahtra puud paljalt $\frac{1}{3}$ naela, sada naela männipuud umbes $\frac{1}{2}$ naela, sada naela tammepuud 2 naela, sada naela kartohwli pealseid $17\frac{1}{2}$ naela, sada naela kanepi- ja tubaka lehta 22 naela tuhka. Otstitakse seda tuhka terasemalt läbi, siis leitakse tema seest ikka lubjamulda, wihamulda, rauda, kaalit, naatroni, wosworhappatusi ja wääwlihappatusi; iga põlluwilja sees peale selle weel sõmermulda ja mõningate sees (nagu heina, odra- ja mais-õlgede, ernete, tubaka, humalate, kartohwlide sees) ka natukene kõõgisoola. Kõige rohkemal mõõdul on leida: Sõmermulda igas kõrswilja sous ja rohtudes, sellepärast neid ka „sõmer-taimedeks“ nimetakse; lehelise-ollusi (see on kaalit, kes kallistuha põhjusollus on, sest et see tuhk kaalib ja sõehappatusest

koku on seatud) kartohwlide, naaride, porgandide sees, sellepärast ka „kaali-taimedeks“ nimetud; lubjamulda kannwilja, ristifheina, tubaka, humalate ja kedrustaimede sees, sellepärast „lubja-taimedeks“ nimetud.

Et taimed neid mineraalilisi jagusi maa seest saaksid, sellepärast peab seal seda tarwilist mineraalilist toitu ühte puhku suland olekus (soolade, happatuste, oksiidide näul) tagawaraks olema, kui wili hästi peab siginema. Shufarnatsed ollused on taimede kohta ilm-äralsõpmatad; mineraali-ollused aga lõppelikud. Sõnniku-panemisega peab siis iseäranis ka neid mineraalilisi jagusi põllule antama, see on, neid kas selsamal määdul, nagu neid lõikusega põllult ärawiidi*), temale tagasi weatama, ehk tema rümpes neid uuesti lahti peastetama. Muidu saaks maa nende jagude poolest wae-seks jääma ja ei jõuaks pikkema aea peale mite enam lõikusi anda, kellega põllumees rahul wõiks olla. Mõlemad aga, nii hästi õhu kui mulla seest wõetud toit, on ühte wiisi taimedele tarwilised; taimed ei wõi sigineda, kui ka üksainus ollus puudub, kellest naad koku on seatud. Ka kõik wõised ollused ei saaks enam midagi mõjuma, nii pea kui see üks ollus puuduks.

See annab meile nüüd jo wäga hästi sest märkust, mis sugust sõnnikut tarwis läheb ja kui palju teda peab olema, nagu ka, mis sugust wilja ükstõise järel tuleb külwada ja kuidas teda üleülitse harida.

Inimeste ja elajate roojus on üleülitse kõige sündsam selle peale, maa seest wälja kurnatud õhu- ja mineraali-(tuhafarnalif)-toitu jälle tagasi anda. Sest roojus on põllult wõetud ja ihu sees ärapõlend toidu tuhk, ja nimelt on need jaud tasi kuse sees, mis wee sees sulawad, rooja sees aga need, mis mite ei sula. Aramädanedes annab roojus maale osast neid mineraali-jagusi tagasi, mis talt lõikusega ärawõeti, osast sünnitab ta ise sõehappatust ja ammooniaki, ja osast saadab ta lõppeks selle sõehappatuse ja ammooniagi abiga maa sees tallelseiswa toiduolluste wal-

*) Riisu-lõikusega wiaakse iga wakkamaa pealt umbes 160 naela, tubaka-lõikusega 220 naela ja ristifheina lõikusega 280 naela mineraali-jagusi ära.

mistamist korda. Sellepärast on ka inimese ja elaja roojus kõige ülem ja esimene rammutaja iga sugu taimeseltsidele, ning saaks iga krundi peal haritud wili sellesama krundi piiride sees ka äratarwitud ja sõnnikus maale tagasi antud, ja nõndasama ka kõik selle krundi peal kaswatud elajate luud n. n. e., siis oleks sest sel wiisil saadud sõnnikust küllalt, kui ka mite maa rammu ja siginduse wõimu suuremaks teha, siis ommeti ühesugusel järjel alles hoida. Maa wõttaks, nagu mõni rahakot, jälle sisse, mis ta wälja andis ja tema wara jääks ika ühe suuruseks.

Aga olgu ka seesugune elaja-sõnnikuga rammutamine nii hea kui ta on, siiski ei ole ta ommeti ika kõige parem, iseäranis siis mite, kui muld üleühtse oma üksiku jagude poolest halwaste koku on seatud, ehk kui tal harimise teel mõnd jagu liig suurel määdul osaks on saanud. Siin ei ole elaja sõnnikul sagedaste mite võimalik, maale tarwilisi mineraali-ollusi tagasi tasuda, kelle wasta ta temale ilmagegu tõsi mullajagusi annab, mis tal jo küllalt tagawaraks on. Ühe lubjawaese põllule ei anna elaja sõnnik näituseks eemaltki küllalt lubja-jagusi, et teda lubja-taimedele wiland sigitawaks teha; lubjamulla, sigitawa-sawi ehk kipsiga rammutamine oleks siin palju mõnusam. Ühe huumuse poolest rikka põllule, kelle huumuse-jaud ära on happandanud ja tuimaks läinud, wõiwad aga üksikud sõnniku-jaud kasuks olla. Oleks sinna roidliiwa ja kustutamata luoja peale weatud, siis oleks põllumees odawamalt läbisaanud, ning maa oleks suuremal määdul saanud parandud ja sigitawaks tehtud. Siin ei aita muud nõu, kuid: pane tähele ja mõtle järele! ja paneb põllumees tähele, et tema põld halwemat ja kasinamat lõikust annab, siis on tal see märkiks, et mullal need jaud puuduwad, mis haritawa wiljala hädaste tarwis lähewad. Ta saab sügawama läbiuurimise järel pea äratudma, mis sugused need puuduwad jaud on, ja saab neid siis palju kergemalt ja odawamalt maale wõima anda, kui laudasõnnikuga. Need puuduwad jaud on siis sel korral kõige parem ja parajam sõnnik. Sest tunneme ära, et mite iga sõnnik iga maale ja iga wiljale läbitandu ka jo üks sünnis sõnnik ja mõnus taimetoit ei ole. Et ta seda wõiks olla, siis peab ta maa oleku ja hari-

tawa wilja nõudmistega ühte sündima. On põllul neid taimetoidu jagusi, keda talle sõnnikuga antakse, jo küllalt tagawaraks, siis on isegi mõista, et sõnnikupanemine puhtast asjata on. Ei ole sõnniku sees neid jagusi küllalt, mis ühe teadawa wiljale tarwis lähewad, waid ehk seesugusi, mis tõiste wiljadele paras on, siis jääb sõnnikupanemine sel puhul niisama ilma kasuta. Sellepärast on siis sõnnik üksi seal tõsine ja mõnus sõnnik, kus ta nii hästi maa puudusi kui ka taimetoidu tarwitusi täidab.

43. Landaõnnik.

Loomade roojus annab, nagu öeldud, kõige täielisemat ja ülemat sõnnikut, sest et tema kõik äraõõdud taimede jaud tagasi annab, peale nende, mis loomade enese keha ülespidamiseks ära kulusid, see on selle tingimisega, et kindel ja wedel (kusi) roojus ühtlasi saawad tarwitud. Need ei ole mite ühte wiisi kogu seatud. Kindel roojus on rikkam mineraaliliste, süsinikuliste ja huumusti sünnitawa jagude poolest (lubja- ja sömermuld, wosworhappatus), wedel roojus aga rikkam lämmastikuliste jagude ja lehelise-soolade poolest. Mida rammusam loomade toit on, seda wägewam on ka nende sõnnik; teratoidust saadud sõnnik (nagu kaerest, otradest) on kõige kallim. Landaõnnik ei toida mite üksi maad, waid ta teeb teda ka kohedaks ja sulaks.

Weiste sõnnik on kaunis wehine, läheb pikkamisi ja alalisel soojasünnitusel käima, sünnitab rohkem sõehappatust kui ammoniaki, ning teu poolest on ta peaaegu igasugu maa sees mõnus ja kaua püsiw.

Hobuse sõnnik on kuiw, tuline, läheb ruttu ja rohkelisel soojasünnitusel käima, warjab oma sees peaaegu kakskord nii palju lämmastiku kui weiste-sõnnik ja on iseäranis mõnus lämmastiku poolest rikka wiljaterade sigitamiseks. Põllu sees on ta rutakas, iseäranis raske, külma ja ka happu maa sees, kus ta mulla kohedaks ja soojaks teeb ja tema happatusi äralahutab. Tema tegewus ei kesta aga mite kauaks. Noodsamad tend on ka lämmastiku poolest weel rikkama ja wägewama lamba sõnnikul, kelle wasta

sigade sõnnik, kes läbikaudu lahjama toidujagudest sünnib, sage-
daste vähem väärt on. On sellewasta siu hästi söödud, siis
on ka nende sõnnik tuumakam ja kõlbab iseäranis segamiseks
tõiste sõnnikutega.

Majalindude sõnnikust on kanade ja tuide sõnnik kõige
ülem. Ta on rikkas sooladest, väga tuline tegew ja sünnitab üht
väga toredat wiljakaswu.

Peldiku sõnnikut tuleb niisama kalliks arwata; ta on ruttu
sulaw, sellepärast ka ruttu tegew ja wägew, aga ei kesta kauaks.
Nelja täiskaswand inimeste roojusest saab küllalt ühe wakkamaa
rammutamiseks. Raha järele tuleb ühe inimese roojus aastas 5
rubla peale arwata, — ja siiski, kuidas ei pillata meie maal seda
suurt kappitali ilma aegu laiali! Wäetit talw-orast awitab pel-
diku-wirtsa ülewalamine väga tubliste jalule.

44. Sõnnik karjaaias.

Et laudasõnnik seda wägewam on, mida rohkem ta kusega
täis on imitsenud, ja et ta siis ka ruttem käima läheb, walmis
saab ja sellega ühtlasi ruttem pruugitawat taimetoitu annab, seda
teame jo. Sõnniku happanduse ja mädanduse aeal laudas ja kar-
jaaias, kus ta eunnast üheks must-pruunikaks pudruks muudab,
läheb aga weel mõnigi kallis rammutamise ollus õhu sisse laiali.
Seesugune lugu on iseäranis meist jo tuntud ammoonial-gaasiga;
seda põllumeest aga ei wõi targaks põllumeheks nimetada, kes seda
lindu nii ilma keelmata oma käest õhu sisse ära lasseb lennata,
see on, oma sõnnikut hooletumal wiisil karjaaias lasseb seista.
Sõnnik wõib seal, kunni teda põllule weetakse, nii hästi oma
hulga kui headuse poolest palju äraautada. Sada punda wärste
laudasõnnikust saawad soojal aeal 8 nädalaga kahesakümme,
12 nädalaga kuuskümme ja 16 nädalaga wiiskümme punda;
taht läheb nõnda 4 kuu sees pool jagu kantsi, rääkimata sest, et
soe ja wihm ühtlasi ka tema kõige kallimast jaust, see on lämmas-
tikust 7 naela ühes ära wiiwad ja paljalt weiksama jau taht järele
jättawad.

Et sest kahjust puutumuta jääda, on tarwis tähele panna:

1) Meie vaatame oma karjaaia peale kui ühe waranduse-
angu peale, ja püiame sõnniku korralise toimendusega seda korda
saata, et see waranduse-auf oma rikkuse poolest millaski ei wähe-
neks. Oma karjaaia peale tarwitud kulu ja waewa arwame üheks
rikka intresside kandjaks kappitaliks.

2) Meie pidame selle eest muret, et karjaaial üks läbilask-
mata aluspõhi ja läbilaskmatad seinad ümberringi oleksid; mis
meie kergel wiisil seeläbi wõime toimi seada, et oma karjaaia pör-
mandu hea ja wägewa sawiga ärasawitsfeme ja hästi kinni tam-
bime, ning ümberringi kõige vähemalt ühe paari jala kõrguse
kindla müüri ehitame. Jõuame oma karjaaiale kiwipõrmandu alla
teha, siis on see weel parem; ta saab sõnniku wäljavedamise
juures töö siis palju jõudsamalt edasi minema. Karjaaia otsa
teeme ühe sügawa augu maa sisse, kuhu wirtsatõrre sisse pa-
neme, et sõnniku seest wäljaimeitsem wirts ennast sinna koku koguks.

Keskelt läbi karjaaia teeme põrmandu nattukene sügawama,
nõnda et ta wirtsatõrre serwast umbes 5 tolli madalamal seisab.
Seeläbi ei wõi wirts millaski täitsa ärajoosta ja sõnnik millaski
kuiwaks minna. Selle eest on muret pidada, et mite räästa wesi
sõnniku peale ei jookse ja teda wälja ei uha. Kus karjaaia peal
fattust ei ole, seal tuleb räästa alla kiwine rön teha, et wesi tema
sees wirtsatõrde wõiks oowada.

3) On laudas liig palju sõnnikut ja teda ei wõi kohe põllu
peale wiia, mis küll kõige parem oleks, siis ladutakse ta karjaaida
ühte unikusse, nõnda et kõige pikkem ja õlgisem sõnnik serwade
peale, wägewam sõnnik aga keskpaika tuleb. On nõnda uus la-
dem uniku peale lautud, siis käänatakse serwadest wäljarippenda-
wad õlekõrred kõik ilufaste uniku peale koku ja tallatakse nii hästi
serwad kui terve uniku kõwast kinni. Nõnda ei saa sõnnik ära kui-
wada ja tema üksikud jaud wõiwad ühte wiisi kätima minna. Peale
selle rapputakse uniku hästi kipsiga üle ja üle ära (hea koorma
jau kohta umbes 25 naela). Seega keelame, nagu jo öeldud, am-
moonniagi äralahkumist, sest et meie teda sunnime, ennast wääw-
lihappatussega, mis kipsi sees on, ühendama. Selle gaasi äralah-

kumist wõime aga ka seega keelda, et meie sõnniku peale turba-
puru, turbatuhka, ehk uulitsatahma rapputame. Need nimetud
mullad imewad kõiki rammutawaid ollusi oma sisse, saawad nõnda
ise ka sõnnikuks ja kaswatawad tema hulka.

4) Sõnnikut tuleb ika ühtewiisi niiskelt hoida, et ta mite ühel
ehk kõisel kohal liig tuiiseks ei lähe, ära ei põle ehk hallitust ei
sünnita. Tarwilise niiskuse eest oleme kül jo seega muretsenud,
et oma karjaaria keskpaigast madalama tegime, kuhu ika wirtsa
seisma jääb ja kust teda ühtepuhku, kui tarwis, sõnniku sisse
imitseb; aga kuiwal aeal ei ole sest üksi weel küllalt. Kuiwal aeal
tuleb sellepärast sõnnikut, iseäranis seda mis unikus seisab, wirt-
saga kasta ja kõige paremalt seesuguse wirtsaaga, kuhu wedelaks
tehtud wääwlihappatusi juure on segatud.

Teeb põllumees oma sõnnikuga aastast aastani nõnda wiisi,
siis saab ta pea äranägemä, misugune waranduse-aurk tema kar-
jaaid on. Muud kui mõistust ja kindmaust on tarwis, et sest rik-
kasti warandusest osa saada.

45. Sõnnik põllu peal.

Wäga tulus on, wärskelt põllule wiidud sõnnikut koge ühte-
wiisi laiali lautada ja filmapilk mulla sisse künda. Jäetakse teda
kauemaks aeaks unikutes põllu peale seisma, siis läheb ta prii-
õhu käes elawalt käima; sõehappatus ja ammooniak lähewad
kautsi, ning seal, kus ta seisab, sünniwad liig rammusad kohad,
kus wili pärast maha lööb. Sisse-kündes tuleb sellepeale waa-
data, et sõnnik täitsa, aga mite sügawamalt kui 4 kuni 5 tolli,
mullaga kinni saab kaetud ja temaga nii palju kui wõimalik läbi-
segatud, sest sügawamal maa sees ei jõua ta ennast mite küllalt
äralahutada. On muld wäga koge, siis sunnitakse teda trulli abiga
ennast mullaga ligistama. Seesugune ligistamine on pääasi, kui
täielist kasu tahetakse saada. Wida ühesugusemalt ja koormalt sõn-
nikut mullaga on segatud, seda ruttemalt ja täielikumalt wõib ta
ennast äralahutada. Tahetakse seemet paljalt peallikaudu rammu-

tada, siis wõetakse peenikest ja hästi läbisegatud sõnnikut niiske ilma aeal, ehk weel paremine: wääwlihappatuslega segatud wirtsja.

Mis sõnnikupanemise aeast ja rammutawa põldudest tuleb delda, siis on kõige parem, kui sellejärele minnakse, kui suur sõnniku tagawara on ja mis suguse maaharimise wiisi järele käiakse. Seesugust wilja, kellele sõnnikut hädaste tarwis ei lähe, jättetakse ilma rammutamata ja sõnnikut hoietakse tõiste põldude tarwis alles. Üleüldse on aratuntud, et nende põldude peal, kuhu suwe-wilja tahetakse teha, kõige mõnufam on, hilja sügise aeal sõnnikut peale wedada, talw-wiljale aga, kui põld keesaks ei ole jäetud, enne tema eeswilja külwi. Talwrukkis kannatab aga ka wärsket sõnnikut seemne-wau sisse, nõndasama ka kartohwliid (nende sõnnikupanemist wõib ka muldamise juures käsile wõtta), oad, tubak. Heinamaid rammutakse sügise aeal sõnnikuga ja kewade aeal wirtsaga. Seda wirtsja wõib ka siis jo wälja pillada, kui weel lumi heinamaid kattab. Sulamise juures lautab ennast wirts ühtewiisi laiali.

Sõnniku hulka tuleb ka jälle sedamööda wõtta, nagu teda tagawaraks on, ehk teda kül enamast ika liig wähe, kui liig rohkest wõetakse. Sahja maa tarwitab, nagu isegi mõista, üht rohkelisemat rammutamist, kui wägew maa, ja kül ja märg maa rohkem sõnnikut kui kuiw ja tegew maa; selle eest peaks aga ka wiimast maad sagedamalt rammutamada, kui esimest. Üleüldse arwatakse 40 kummi 50 foormat wakkamaa peale üheks parajaks rammutamiseks *). Kira on aga tuntud, et mõnufam on, üht weikest jagu põldu hästi, kui mittu põldu ühekorraga halwaste rammutamada.

46. Ühisõnnikuist üleüldse.

Kui kõik põllu-and, mis üks maatük wiljas annab, ka selle same maatükki peal ära saaks raisatud ja nõnda sõnnikus pärast

*) Üks weis annab aastas 22 kummi 30 foormat sõnnikut, kui kalle oma paras jagu õlgi (see on pääwas 4 kummi 6 naela) alla puistadi.

maale jälle tagasi antud, siis saaks ka, nagu meie jo nägime, ika küllalt sõnnikut tagavaraks olema. Seda on aga väga arwa leida ja siis iseäranis seal, kus elajaid ka kõik suwi otsa laudas söödetakse. Enamast saab üks jagu wilja ika äramüüdud ja nõnda maale vähem tagasi antud kui tarwis. Seal ei ole siis pikka aea peale laudasõnnikul mite wõimalik, lõikuse ael wõetud ja sõnnikus tagasi antud taime-toidu olluste wahel kaalu ühetasaseks teha. Maa peab aastast aastani waesemaks ja vähem sigindawaks minema, ning põllumehel on õigus selle üle kaebada, et wiljakubud wanast raskemad olid, kui nüüd. Sest aeast saani, kui näituseks Wiliandi maakonnast tuhanded pärkapunnad linu iga aasta wälja on hakatud wedama, sest aeast saani annab see maakond, kes wanast oma wiljarikkuse pärast kuulus oli, ika aegaealt vähemaid lõikusi. Einadega lähewad iga aasta tuhanded pärkapunnad taime toidu-jagusi maakonnast wälja, ilma et need jaud tõisfel teel tagasi tuleksid. Eks sealsed põllud oma siginduse poolest nõnda ika enam ja enam waesemaks ei pea minema?

Et seda suurt ja ika rohkem ähwardawat sõnniku-puudust tasa teha, on järelemõtlejad põllupidajad ja seltsiuse kasu nõudjad õpetud mehed muil maadel selle mõtte peale tulnud, puuduwat laudasõnnikut kunstliku ehk abisõnnikuga ära täita. Esiotsa naerfid talupoead selle mõtte üle. Sõnnik käib tarkusest üle, ütlesid naad, ja laudasõnniku wasta ei saa ükski muu asi mõjuma. Aga siiski, peale selle kui teaduse teel igasugu taime jaud olid äratuntud ja nende toitmist tähele pantud, oli kerge wälja arutada, et ka kunstlikul teel sõnniku- (see on taime enese) jagusi koku wõid seada ja segada, ning et mõne taimele pealegi weel sigitawamat sõnnikut wõimalik sünnitada, kui laudasõnnik ongi. See leid ei olnud küll mite õige uus. So sada aasta eest tagasi on peale hakkatud ristikehina kipsiga ülepuiustama; luid, sarwi, werd, saeprügi, sõrgasi, nartsusi, uulitsa-tahma, kõntsa, tuhka, nõge ja sigitawat sawi sõnniku asemel ehk tema kõrwal tarwitada on ka jo ammugi tutaw, ja talupoead on seda igal pool järele teinud, muud kui selle abisõnniku teust ei wõidud weel mite aru anda. Seda küll teati, et ta aitas, aga mite, mil wiisil? ja mikspärast? sest et weel

ära ei tuntud, et nende asjade olluste sees osast kasvatava taime eneste ollused tallel olid.

Uuemal aeal on siis nii hästi üleval nimetud tutwa asjade hooelilik tarwitamine, kui ka uue ja loodusliku olluste ja kunstliku abisõnnikute valmistamine väga kaswanud. Seeläbi, ühenduses truubitamisega maa parandamiseks, on mõne maa põlluharimisele oopis tõine kord kätte tulnud ja põldude sissetoof kahewõrra suuremaks tõusnud. Seeläbi on siis ka võimalik olnud, ühepuhku kaswawa inimeste hulga tarwitust täita ja näljahäda tulemist ära keelata. Aastal 1854 arwati Inglismaal wabriku teel sünnitud sõnnikut 60,000 tündri (üks tünder on 62½ wene puuda) aruliseks, ja aastal 1860 kulutasid Inglismaa, Prantsuse ja Saksamaa põllumehed sest kunstlikul wiisil sünnitud sõnnikust peale 60 miljon puuda oma põldude peale ära, kelle läbi 180—200 miljon puuda wilja enam sai lõigatud, kui tagawaraks olewa laudasõnniku hulgaga oleks wõinud kaswatada. Üks ainukene nende kunstliku sõnnikuteest, see on kontidest tehtud jahu, on Inglismaal sõbdinaaride ja heinade lõikust nii palju kaswatanud, kui oleksid põllud oma laiuse poolest wiidama jaa suuremaks saanud.

Seesuguse nähtawa lou juures on siis ka pillkamine ja kaksipidi mõtlemine pea wagu si jäänud, ning mõistlik põllumees küsib tõlise meelega: Kas see ehk tõine selts abisõnnikut ka siin laudasõnniku puudust ei wõiks aidata katta? Wastus on lühidelt see: tarwitab nende (nagu kipsi, lubja, muda, uulitsatahma, tuha) muretsimine wähe kulu, siis on naad iga kord üks wäga kasulik abi; tarwitawad naad aga suuremat kulu (nagu kondijahu, gwaano, tschiilefalspeter), siis peab esite proowisi tehtama ja wälja arwutama, kas suurem lõikus seda kulu kasuga tagasi annab. Suurte wilja-, kartohwli- ja põhu-hindade juures saab seda kül iga kord olema, kui abisõnnikut parajal wiisil mõisteti tarwitada.

Laudasõnnikut ei saa need abisõnnikud nii hästi tema sünnituste summa kui ka tema hulga odawuse pärast millaski puhtast üleskaaluma, nõnda et teda enam tarwis ei oleks. Annab ka gwaano näituseks suuremat lõikust, kui laudasõnnik, siis saab maa wiimafemaga ommeti jäänawamalt rammunud ja enam ko-

hedaks tehtud ja tuulutud, kui guaanoga. Mõned abisõnnikud annavad ka paljalt taimede üksikuid toidu-jagusi maale tagasi, ja ei võigi sellepärast laudasõnnikut millaski üleliiaks teha. Kus abisõnnikut üksi tahetakse tarvitada, seal saaks ta, rääkimata suurest kulusist, sellesama põllu peal aegamööda ita halvemat lõikust andma ja maad väljakurnama. Sellepärast peab teda üksi wahelti ja nagu laudasõnniku täienduseks tarvitadama. Ta ei pea muud olema, kui seda, mis tema nimi ütleb: üks abi, abisõnnik, ja ta saab nii pea kui teda mõni aeg otsa õigel wiisil tarvitadi, maa jõudu ja lõikust nii rohkeste kaswatanud olema, et pärast ka laudasõnnikut küllalt saab olema ja tema tarvitamine iseenesest maha võib jääda.

47. Mõned abisõnniku feltid.

Siin tuleb kõige pealt segisõnnikut nimetada, osast et ta nii rikkas toidu ja mullaparandawa wäe poolest on, osast et teda igas talus kõige alama kuluga võib walmistada, ning igal pool, kus hea kord walitseb, peab ka walmistadama. Seda tehakse sel wiisil, et kõik järele jäänud näraskud majas, õues, aias ja põllu peal hoolega koku kugutakse ja ühte unikusse pannakse. See on: pühkmeid igast nurgast, willaseid räbalaid, wärsket tuhka ja lehelise pera, saeprügi, nõge, turbapuru, titkutud umbrohtu, kõntsa kraawidest ja tiikidest, unlitfatabma, kõiksugu laastu-puru, tapetud elajate järele jäänud jagusi (sisekonnad, weri, karwad, sõrad, suled), majalindude sõnnikut, puunde pealt maharapputud ja ärakuppatud põrnikaid, — ühe sõnaga, kõik mis muiale kuhugi ei kõlba ehk mis mudaks arwatakse ja maja ümbert ära tuleb kasida. Neid asju kannetakse aegamööda ühte unikusse koku, keda segikuppuks nimetakse, pannakse ruttema äramä'ändamiseks natukene põletut lujja seka, ja kastetakse teda sagedaste solgiweega ja (peale pesu) prungitud lehelisega, seebiweega, n. n. e. läbi, iseäranis aeg aealt wirtsuga. Neid segikuppusi peab, et nende jaud hästi segu saaksid segatud, hädaste kaks kuni kolm kord aastas järsku ümberkaewades tõise koha peale ülestehutama. Nasta

ehk kahe pärast annavad naad siis üht väga mõnusat ja rikkast sõnnikut, kes iga maale kõlbab, põllu-, aia-, aga iseäranis heinamaade peal ja õunapuude koolides suurt wäge ülesawaldab — ja nõnda õelda midagi ei maks. Üht hoolikat ja tarka peremeest wõib tema segikuppudest äratunda. Naad on tema tagawara kufur, kuhu ta kõik näntumad tenuskid ja koppikad põllu pealt ja õuest ühte korjab ja walendawa rubladeks koku paneb.

Uulitsa-tahm on seeläbi üks väga mõnus sõnnik, et ta palju peenekstehtud lubja- ja sõmermulda, kipsi, wosworhappatusi ja lämmastikulisti ja eluawaldawaid pudemeid oma sees warjab, ning tark põllumees saab teda igalt poolt oma heinamaade ja põldudele koku korjama. Suure maantee ääres nääme paari sülla laiuselt, kuhu uulitsa-tahm peale langeb, wilja ifa wägewama olewat, kui kaugemal tast ära. Uulitsa-tahma on kõige sündsam segikuppu mulla sees põllule wiia.

Ka tuhk on, kus teda odawalt wõib saada, üks hea abisõnnik. Tema tulu tuleb iseäranis sest, et ta oma sees kaalit ja wosworhappatusi warjab. Puu tuhast on tammetuhk (kellel 5% seesugusi soolasi on) kõige alam, parem on jo männituhk (7—15%), kõige parem aga wahtratuhk (20%). Üks pärkapund wahtratuhka warjab oma sees nii palju wosworhappatusi, kui 20 pärkapunna wiljateradele tarwis läheb. Ka kiwisõdetuhk on hea, iseäranis raske ja külma maale. Turbatuhk on rikkas kipsist ja lubjast; on ta aga punakat karwa (raud roostest), siis ei kõlba ta midagi. Mida walgem ta on, seda parem.

Kips on üks ühendus (33%) lubjamullast, (22%) weest ja (45%) wääwlihappatusest, ja awaldab ristikehina, kaunwilja ja kaspaste juures seda suuremat wäge, mida rohkem wääwlihappatusi tema sees on. Kõige mõnusam on teda fewade aeal pehme ja niiske pääwadel pruukida. Halwast haritud ja külma ehk muidugi jo kipsirikka maa peal on tast wähe ehk ei mingisugusi abi. Kõige parem on peenekstehtud helewolge kips, kelle seesi tema weejand alalise põletamise teel wälja on aetud. Mõnes tükis toob sedasama wääri abi ka põletud lubi lubjawaese maale. Ta teeb raske maa kohedamaks, waigistab happatuste ja rauajagude

terawust, lahutab olewaid toidu-ollusi koosti ära ja aitab mineraalide äraporsumist ja taimede kaswu edasi. Sellepärast on ta raske maale iseäranis mõnus. Tema tulu awaldab ennast aga enamast weel tõisfel ehk kolmandal aastal selgeste üles. Ei käi aga sõnnik tema kannul, siis saab tasi maa wäljakurnatud, nagu meie jo siigitawa sawi juures nägime *).

Kondijahu on iseäranis oma rohke wosworhappatusel pärast üks wäga kallis abisõnnik. Sada naela kondijahu sees on umbes 20—25 naela wosworhappatusi, peale selle 30—35 naela lubja- ja wihamulda, ja 3—4 naela ammooniaki sünnitawat lämmastiku. Sada naela nisu- ja rukkituha sees leitakse 40—50 naela wosworhappatusi. Sest siis tuleb, et kondijahul wiljaharimise juures nii suur tähtsus on. Wälja on arwatud, et 1 nael konta kolmes lõikusel ühtekokku 10 naela wiljahinda sünnitawad, ja arwatakse 1 puund kondijahu kasu poolest niisama suureks, kui 25—30 puunda laudasõnnikut. Wäga mõnus on ta ka ernetele, kure-ernetele, oadele, porganditele. Keskmise raske maa sees ja talw-külwi juures on ta julgem ja mõnufam, kui õige raske ehk õige kerge maa sees. Pääasi on, et üksi õige peenikeseks jahwatud kondijahu tarwitakse. Teda pannakse weikse unikutel kaupama, walatakse wirtfaga üle ja lastakse siis nattukene happandada.

Inglismaal on selle kondisõnniku tähtjusti kõige esmalt hakatud aratundma, see on jo 75 aasta eest tagasi. Sest aeast saani weatakse sinna igalt poolt ja maalt konta kokku, iseäranis lahingi platside, surnuaidade ja muu kohtade pealt, ning praegu on nende sisseweatud kontide arw aastast 60—80,000 laewatündrit (üks tünder 62½ puunda), selle läbi wiljasaak seal lõpmata palju suuremaks on läinud. Saksimaa põllumehed tarwitawad aastast umbes 400,000 puunda kondijahu. Selle kontide suure tähtjuse pärast

*) Inglis- ja Saksamaal tarwitakse luoja wäga rohkestel sõnnikus. Maad lubjatakse talw-wilja, ristihelina ja kartohwiledele, ei panta aga luoja ühtlasi seemnega maa sõse, waid moni nädal warem, seatakse teda wärskest põletud olekus weikse unikutel kaupama (25—30 waffa ühe wakkamaa kohta) pollu peale, kattetakse teda tükkiks aeast mullaga finni ja lautakse siis, kui ta pulbriks ära on lagunenud, ühte wiisi laiali, ning künnetakse wiimaks maa sõse ja aastakse teda hästi mullaga ühte.

on nende wäljamedamine tõiste maadesse üks lõpmata suur kahju, ning selleyärast nõuab põllumeeste (ja seega ühtlasi terwe rahwa) kasu, et kõik kondid hoolega koku kogutakse ja enese maal mullale tagasi antakse. Sest nagu öeldud, 1 nael konta = 10 naela wilja! Selle asjast on meie rahwas weel nii wähe aru saanud, et meie juures weel igal pool raiskade konta heinamaade peal ja metsades ilmaaegu maas nähakse pleekiwat ja iga aasta sabanded pündad konta wäljamaale wiitakse, mis nii palju wälja teeb, kui 30 kord sellenõrra laudasõnnikut.

Guaano ehk Ameerikamaa linnusõnnik on weel uuemal aeval Euroopas pruugitawaks saanud. Aastal 1840 tulid Inglismaale 20 waati proowiks. See proow andis nii rohket kasu wälja, et jo aastal 1844 peale 100,000 laewa-tündrit guaanot sisse said toodud ja praegu Inglismaa üksi aastas ligi 10 miljon punda seda sõnnikut äratarwitab.

Tühja kalju-saarte peal, kellest suur hulk Peruua ja Tshiile läänepoolse randade ligidal Suure-oceanis seisawad, elawad lõpmata suured parwed kõikisugu mere linda, nagu suuri raswanesi ja alkisi (kes oma tõnsi tiitwa-nubidega lennata ei wõi ja oma raswase ja raske kehade pärast hästi kõndida ka mite, selle eest aga seda paremine ojuda), lõpmata hulk pugu-anesi, kajakaid, merepääsokesi, kaurusi, n. n. e. So ammust aeast saani pidawad need linnud, kes mere kaladest elawad, oma puhkamise ja öö-korterit nende saarte peal, kelle pinda naad oma roojaga 20, 30 kunni 100 jala paksuselt kinni on katnud. See roojus ehk linnusõnnik on üks mullasarnane, sõrmede wahel katsuda raswane hulk, kellel teraw kusehais juures. Ülemad korrad näitawad mustakat kollast karwa wälja ja on kõige parem ja wägewam guaano; alumised lademed on kindlamad, mustakat pruuni karwa ja oma headuse poolest wähem wäärt. Et seal mail wihma millaski ei sada ehk aga wäga arwa, siis ei ole need sõnniku-hulgad ka sugugi wälja uhitud, waid nende sees on nimetud lindude tugewa kalatoidu wägi peaaegu terwelt alles. Endistel aegil käisid üksi sealtmaa rannäärtsed põllumehed seda tagawara sealt weikse laewadega toomas, et temaga oma maisi-põldusi rammu-

tada. Nüüd aga seisawad tuhanded Guroopamaa laewad nende saarte wahel ankrus. Nagu kruusa-augus kaewatakse neid sõnniku mägesi kordamööda ja lademe kaupa lahti, lastakse neid pikka naht-kottide abiga laewadesse ja tambitakse seal kõwaste kinni. Raske nuhtluse ähwardusega keelab seadus, üht ainust neist tulusa lindudest wigastada ehk aratappa, kes ühtepuhku miljonide kaupa tödmeeste wahel ümberjooksewad, lendawad ehk ojuwad. On wälja arwatud, et selle sõnniku tagawara Guroopa tarwitusi weel 15 kuni 20 aastat täita. Siis kuluks aga jälle aastatuhandaid ära, kuni ta uuesti seesuguseks hulgaks saaks kaswanud olema. Nagu loota, ei saa aga 10—20 aasta pärast seda sõnnikut mite enam nii hädaste tarwis olema. Kuni selle aeani peaks see wägew abisõnnik meie põldusi nii rammutanud ja meie lõikusi nii kaswatanud olema, et meie oma enese lauda- ja odawama abisõnnikuga üleühtse läbisaame.

Guaanol, see on kõige paremal ja segamatal seltsil Peruuamaalt, on üks ilmatu suur rammutamise wägi*), nõnda et üks puud guaanot niisama palju on kui 66 puudu laudasõnnikut, selle wasta kül wiimane kauem kestab. See tuleb iseäranis tema ammoooniagi rikkusest (heal seltsil peaaegu 15%, halwemal paljalt 2—9%). Teda segatakse osast adraga (nimelt kerge maa juures talw-wilja eel), osast äkkega enne seemendamist mulla sisse, osast ripputakse teda seemne külwiga ühes wälja ehk orase peale, ehk pannakse teda ka ühtlasi kartohwlitega weikse hulkade kaupa maa sisse, aga nõnda, et kartohwel guaanoga mite ühte ei puudu. Et temalt ta terawat ja söödawat wõimu arawõtta ja ühtlasi tema kergelt äralahkuwat ammoooniaki kinni hoida, on kõige mõnufam, teda kolmandama jau kipsiga segada ehk wedelaks tehtud wääwlihappyatussega niisutada ja siis enne mulla sisse ripputamist jälle ärakuwatada. Niisama tulus on ka, guaanot ja kondijahu kabe-

*) Mitmed künned katked on näitanud, et 1 puud guaanot kolmes järjestikus aastas 50 naela nisuteri, 130 naela kartohwli ja ligi 100 naela rististheina temaga rammutud põllu peal rohkem on sünnitanud, kui sellesama põllu peal ilma temata kaswis. Misesugust hulka wilja ja liha ei sünnita siis need 10 miljon puuda Inglismaal, mis sinna iga aasta sisse weatakse!

kordse hulga tuha ehk saepuruga segada, et nõnda sõnniku ühetasaliselt laialilautamist korda saata ja teda laialitolmutamise eest hoida. Guaano vägi avaldab ennast väga ruttu, mis kõige enam nisu, rukki, heina, ristikeina, õlitaimede, ernete, tubaka, kartohlvide ja naaride juures silma paistab, ja iseäranis lahja ja märgkülma maa peal. Ühe wakkamaa peale arwatakse umbes 8 puuda. Tahetakse teda mõni aeg alles hoida, siis ei panta teda ei niiske, ega väga sooja kohta seisma, sest et ammooniak tast muidu äralahkub. Saawadega kätte küllas ehk muu seesuguste wigadega ei tohita tema külge puutuda, kui mite inetuid paiseid ei taheta saada. Sooja ilmaga on teda mõnusam wedelas olekus tarwitada, see on 1 nael guaano 50 naela wee sisse segatud.

Et seda ütlemata wägewat, aga ka kallist sõnnikut (üks puud maksab 1½ kunnit 2 rubla) ärasegatakse ja temaga pettust tehakse, siis peab teda enne ostmist hästi läbikatutama. Head guaano tunnuse koha tema kange salmiagi haisust ära; ühe plekkist lusika sees tulise sütte peal hoietud, põleb ta pikkamisi ära ja jätab aga umbes kolmandama jau omast raskusest halliwalge tuha näul järele. Halw ja ärasegatud guaano põleb ruttu ära ja jätab poole ehk rohkemgi omast raskusest kas kollaka ehk punaka tuha näul järele ja temal ei ole ka seda terawat kusehaisu juures, mis heal on. Sellepärast: katse esite hästi läbi, enne kui oma kallist raha wälja hakkad andma.

Uuemal aeal on ka Baakeri saarel üht tõist guaano seltsi ülesleietud („Baaker-guaano“), keda ka palju Euroopa maale tuakse. Ta on odavam kui Peruuua guaano, kellest ka tema ammooniagi hulk palju vähem on; sellewasta aga on tal 40% wosworhapatust sees, kõik enamast sulawas olekus, ja tema teumood on sellepärast kondijahu teu sarnane, muud kui palju wägewam.

48. Põlluharimine ilma sõnnikuta.

Mis üks põlluharimine tähendab, kus sõnniku peale ei wõeta waadata, seda näame kõige paremine Ameerikamaa uue asutajate juures. Naad on seda maad tükk tükk harima hakkanud, ning

õige rikkamad sadakordsed õikused katsid nende põldusi. Taimede toiduwara maa sees näitas ilmlõymata olemat. Aga waewalt olid kümme aastat mööda läinud, seal tuli tõine lugu kätte. Õite ei olnud õikused enam mite nii ilusad ja wägewad, siis enam mite nii rikkad, ja wiimaks hakkasid naad ita kiburamaks minema, kunni naad lõppeks sinnamaani tundmata muttukate ja seenendamiste kätte puhstati otsa lõppesid. Mis nüüd teha? Asutajad jätawad omad wäljakurnatud põllud maha, rändawad põlise metsfabe poole edasi ja teewad omale uued põllud. Seesamasugune lugu tuleb siin tõistkorda kätte: enne mitmed aastad otsa imekspanemise wäärt õikused, siis alanemine, weiksed wiljamardikad, rooste ja haigused. Ja jällegi jätawad asutajad omad põllud maha ja rändawad edasi. Nagu üks äraneelaw woog rühivad naad nõnda edasi ita kaugemale põlise metsfabe sisse ja kurnawad üht noore-ea mulla maakonda tõise järel wälja, muud ühtegi järele jättes, kui nurja aetuid ja tühjaks laastatuid põldusi. Nõnda on naad ama kirwe ja adraga idapoolisest rannast ita kaugemale lääne poole rändanud, üle mägede, suure järwede ja laia jõgede kunni kõrge Nordiljeera mägestikuni, kes pikkuti terwest läänepoolisest Ameerikast läbi käib. Suured maakonnad, kes Ameerika wilja-aitade nime al kuulsad olid, ei jõua enam nii palju wilja sünnitada, kui eneste tarwituseks ärakulub, ning Känadas on kartohwliid ja kaer nisude asemele tulnud. Aastal 1840 oli Uue-Inglismaa wiljasaak katkord nii suur, kui aastal 1850; kartohwlite saak langes selle aea sees kolmandama, puuwilla saak Põuna-Karoliinas poole jau alamale.

See on Ameerika riisuga maaharimise lugu. Ta näitab selgeste, et põllu wäljakurnamine ilma sõnnikuta ka õige rikkamat ja sigitawamat maad lühikese aeaga ära wõib nõrgutada. Ükski maa, ta olgu ka see õige wägewam, ei wõi pikka aea peale seda kantsi ärakannatada, mis talt wiljalõikustega ära wiiaitse, kui talle seda külluse mõõdul mite jälle tagasi ei tasuta. Nende kurnaja asutajate asemele ja neist wäljariisutud maa peale tuleb nüüd aegamööda mõtlejaid põllumehi elama. Need segawad mulda põldude peal karbimulla ja kipsiga segamine, wedawad oma koduella-

jate sõnniku peale ja künnawad ta põllu sisse, n. n. e. Uuest hak-
kab ennast maa rikkus awaldama, ning aegamööda rühib uus ro-
heline ja hästi haritud põldude wõõ lääne poole edasi, siiski ita weel
põlise metsades elawa asutajate ja oma wahel üht paljaks riisu-
tud ja wälja kurnatud laia maawõõd järele jättes.

Põymata waewaga on põllumees jälle korda seadnud, mis
põlluriisuja enne nurja oli ajanud; sest ilma sõnnikuta ei ole
diget põlluharimist pikka aea peale võimalik. Soojema ja palawa
maades on tal kül osast kliima mõnusus ja rohke ja korraline mi-
neraali-jagunde segaus asemikuks. Palawa päikese sunnitusel, nagu
ka korraliste ja rammutawa wihma-aegade abiga läheb maa-ja-
gunde mädanemine ja äraporsumine palju ruttemine ja jõudsamine
edasi; aga üht ühelwiisil edasi püüawat kultuurtaimede harimist ei ole
ka siin ilma sõnnikuta võimalik. Meie nägime, et ka Perualased
kaljuringudest oma maisi-põldude peale guaanot wedasiwad, ning
Hiinlased ja Dshapanlased korjawad kõik inimese roojuse suure
hoolega koku ja käiwad temaga suure osawusega ümber. Aga
naad annawad oma maale täitsa nii palju toidu-ollusi tagasi, kui
naad talt lõikusel ärawõtsid. Sealt siis ka tuleb, et Hiina ja
Dshapani wiljasigindus sugugi ei ole alanenud, ehk kül nende
maa jo mitmed aastatuhanded otsa üht nii palju rahwa-hulka on
pidanud toitma, kui muial kuskiilgi maa peal. Weel õnnelikum on
Egiptuse põllumees, kellele Niiluse jõgi oma iga-aastaseis üle-
woolamistes suure hulga rammutawaid ollusi mägedest alla tema
põldude peale toob.

Kuidas on aga nende maadega lugu, kus seesugust tagasi-
tasumist maale mite ei olnud, waid põlluriisumine ilma korralise
sõnnikupanemiseta walitses? Kurb küllalt! Tore Sidisilia maa,
kes 1800 aasta eest tagasi Rooma wilja-ait oli, jõuab nüüd wae-
walt weel nii palju wilja sünnitada, kui tema õre da rahwa-hul-
gale tarwis läheb. Ta on niisama ärandrgutud ja wälja kurna-
tud, nagu mitmed muud Itaalia maakonnad, nagu Hispaania,
Kreekamaa, Palästiina ja muud. Ka Saksamaal lähewad mõne
maajanu läbikaandsed wiljasaagid ita weiksemaks ja maa läheb lah-
jamaks, mis iseäranis sest tuleb, et sealt nii palju wilja ja konta

ära wõerale maale wiiakse. Doyis tõine lugu on sellewasta Inglise, Prantsuse ja Belgia maaga, kus läbikaudne wiljasaak iga aasta tõuseb.

Mis aga seesuguse maa lahjamaksminemise wiimane ots on, seda õppetab maailma historia käreda sõnaga: Wilja haigusel, wäljarändamisel, sõdad, näljahädad, elu üleüldise hea korra ja waimuharimise kadumine — ühe sõnaga, häda ja nurjatu olek. Sest inimeste elu hea kord ja rahwade auus waimujärg põhjendawad kõige esmalt ühe küllusliku ihu-toitmise peal, ja see jälle maa siiginduse sees, ning maa siigindus lõppeks maa seest wäljafurnatud taimetoidu-olluste kättetasumises. Need on selle suure ja imeliku keedi üksikud rõngad, kes ses ühenduses ühe rahwa head järge korda saatwad. Kuulus agrikulturne-heemikus *) Piebig ütles: „Mite põlluharimise hooledusse jätmine, waid põllusiiginduse nurjaajamine wäljafurnawa harimise teel tegi suure Rooma ja Hispaania maailma-riikidele otsa!“

49. Kuidas on sõnnikuga lugu meie Sestimaal?

Seda ei wõi keegi üttelda, et meie põllumeeste juures sõnniku tähtjust jo õige ära oleks tuntud ehk temaga nõnda ümber käidud, nagu kohus. Kes seda weel ei peaks teadma, sellel läheb paljalt tarwis nende wirtsalompide ja kraawide peale waadata, kus laudade ja karjaaidade tagas sõnniku kõige wägewamad jaud õhusisse arahingawad, ehk selle peale, kui halvaks inimeste roojust meie põllumeestest weel peatakse. Aga kui ka meil jo seesugune hea kord walitseks, et laudasõnnik kõige oma wirtsaga täielikult ja ka inimeste roojus õigel wiisil põldude peale jõuaks, siis ometi sest weel küllalt ei ole, et seal taimede toidujagust sel mõddul tagasi tasuda, nagu neid lõikusega sealt arawiidi. Sest, nagu jo öeldud, kõik saadud wilja ei tarwitada omal maal, weel wähem sellesama maatükki peal ära, kus teda lõigati; miljonid puu-

*) Agrikultuura tähendab nii palju kui põlluharimise teadust, heemikus aga üht õppetud meest, kes lahutamise kuneti mõistab.

dad wilja lähewad aastas wõerale maale ja nendega miljonid puudad taimede toidujagusi, iseäranis wosworhappatusi, kes kust-
kiltki poolt meie maale tagasi ei tule. Seefugusel loul ei wõi su-
gugi tõisiti olla, meie maa peab aastast aastani ika vähemaid
lõikusi andma, mis ka tõeste nõnda on. Ja tehakse ehk ka tule-
wal aeal parema harimise wiiside teel uusi toidujagusi maa sees
sulawaks, nõnda et lõikused jälle iga aasta tõusewad, siis om-
meti wõib ka sellegi püraasi ete äraarwada, millas meie maal see-
samafugune halw lugu saab olema, nagu nüüd Sidsiilia maal,
kes wanast Roomariigi wiljaait oli, kui mite aegsaste selle eest
hoolt ei kanneta, et neid taimede toidujagusi, keda iga aasta meilt
wiljaga wõerale maale wiitakse, tõisel teel jälle meie maale ta-
gasi tasutakse. Seda on praegu terwe Guroopa maades tähele
panna, et need wiljarikkad maad, kust rohkeste wilja wäljasmaa-
dele ärawiitakse, iga aasta oma lõikuste poolest alanewad, selle
wasta aga need, kes ostawad ja ühtlasi ka nii hästi oma ini-
meste kui elaja roojuse korrapärafi äratarwitawad, ika suuremaid
lõikusi jõuawad sünnitada.

See toidu-ollus, keda wiljaga kõige enam meie maalt wälja
läheb, kelle tähtjust aga taimede siginemise juures lõpmata suu-
reks tuleb arwada, on wosworhappatus (nagu öeldud, on 100
jau wiljaterade tuha sees 40—50 jagu wosworhappatusi). Seda
maale tagasi anda, on kondijahu väga mõnus, sest et selle jahu
sees ilma muu tähtja toidu-olluste 100 jau kohta üksi 20—25
jagu wosworhappatusi tuleb. Aga ka muud mineraali jagusi lä-
heb palju kautsi, nagu nimelt kaalit. Inglismaal on hakkatud en-
nemuisseid ärakiwistud elajate lademeid, kelle sees neid mine-
raali jagusi rohkeste tagawaraks on, jahuks jahwatama ja sellega
maad rammutama. Seefugusi ärakiwistud elajate iseäranis rik-
kaid lademeid on Pihwa kubermangus Isajõe (Pihkwajõe) kal-
dadel rohkeste leida. Nende kiwide jahu wõib väga hästi kon-
dijahu asemel käia. Suurt kasu saaks meie põldudele ka rohkelisem
sigitawa sawiga rammutamine olema, nagu ka kipsi tarwitamine,
iseäranis seal kus palju linu kaswatatakse.

V. Taimede elust ja olemisest.

50. Kaduw olemine.

Pane tähel' lilli-riiki,
Kas kii üttel ajal na
Häitfewa, sest möttele: niike
Om me' elu ilman ka:
Üts siin kasway, tõine häitfey,
Kolmandal om foolmine,
Egäl ajal om siin ilman
Selge übremuutmine.

(E. Biffoks.)

51. Ollused, kellest taimed koku on seatud.

Kui mitmetsugu iseseltsi ollustest meie taimed imelikul wiisil koku on seatud, seda oleme üleühtse jo näinud. Meie peame neid asju aga weel sügawamalt tundma õppima, sest et see ühe mõtleja põllumehele wäga suurest tähtsusest on.

Rõikide roheliste taimede pääollus on, nagu jo nägime, wesi. Sada naela kapsa lehtede sees on umbes 90 naela, naariste sees 85, kartohwlibe sees 75 naela wet. Seda on taimede noores olekus ja märja aastadel weel nattukene rohkem nende sees, kui kuiwa aastadel ja taimede wanaduses. Ka tuule käes kuiwatud õlgede ja heinte sees on teda weel sada naela kohta umbes 15 naela, ja wiljaterade ja kaunwilja sees umbes 13 naela. Kange kuiwatamisega lahkeb wesi auru näul ära õhu sisse, ja meie wõime teda sel wiisil taimede sees wälja ajada.

Muid ollusi, kellest taimed koku on seatud, wõime nüüd kahte jaku jautada, see on põlewa ja põlemata ollustesse, ning meie

õppime neid tundma, kui meie kuiwi taimesi äravõetame. Seal juures näame, et põleva olluSte summa tõistest palju üle käib; sest sada naela männi puust jäävad paljalt $\frac{3}{4}$ naela, sada naela nifu õlgedest $5\frac{1}{3}$ naela, sada naela kuiwatud kartohwli pealistest $18\frac{1}{2}$ naela põlemata tuhapera järele, kelle wasta kõik tõised raskuse jaud — sada naela männi puust siis $99\frac{1}{4}$ naela — gaaside näul õhu sisse laiiali on läinud.

Põlemata ehk tuhajagusi õppime sel wiisil tundma, kui taimetuha dieti läbi otsime. Neidsama jagusi leiame ka kiwiriigi ehk mineraalide sees olewat, kellepärast ka taimetuhajagusi nende mineraali-jagudeks nimetakse. Suurema jau neist oleme jo tundma õppinud, nimelt: 1) Kehelise-ollused: kaali (kallistuha põhjusollus), naatron (sooda põhjusollus); 2) mulla-ollused: lubjamuld ja wihamuld (magneesia); 3) happatused: sõmermuld, wääwlihappatus (ka witrlioli õli ehk lõngadli nime al tuttaw, on üks ühendus neist kahest elemendist: hapnik ja wääwel) ja wosworhappatus (üks ühendus neist kahest elemendist: hapnik ja woswor, on üks haisew kihwt, läheb kergeste põlema ja tarwitakse tule-tikkude walmistamiseks). Peale nende pääjagude on taimede tuha sees weel nattukene rauda (enamast hapnikuga ühendub), ja mitme taimet juures ka nattukene kõõgifoola (porgandite, otrade, ernete, humalate, heinte juures, n. n. e.) ja muu mineraalide ebemeid.

Neid tuhajagusi on nii hästi igas taimes, kui ka igas taimeseltis isefugu paljuses leida. Wosworhappatusi ei ole näituseks wana puu, warte ja lehtede sees millaski rohkest leida, kül aga wilja ja lihawa juurede sees. Kõige rohkem on teda seemneterade sees. Nõnda on 100 naela erne terade tuha sees 34 naela wosworhappatusi, ja 100 naela wiljaterade sees 47—49 naela, kelle wasta teda 100 naela erne pealiste sees paljalt 5 ja wilja õlgede sees paljalt 2—4 naela on. Selle eest on jälle siin wäga rohkest sõmermulda (54—68%), nõndasama ka haganate sees (kunni 83%). Kartohwlide tuharaskusest tuleb pool jagu kaali peale, kaunwilja ja wiljaterade tuharaskusest üks kolmandik jagu. Ernepealiste juures on nende tuharaskusest pool jagu, tubaka

juures 40% ja ristikheina juures umbes üks kolmandik jagu lubjamulda.

Nõnda oleme siis nüüd taimeade tuha- ehk mineraali-jagudega tutwaks saanud, meil jääb weel nende põlewaid ehk eluawaldawaid (orgaanilisi) ollusi tähele panna. Need olid, nagu meie nägime, põlemise juures õhu sisse laiali läinud, see on, oma õhusarnatseks olekuks tagasi pööranud, kelle näul neid taimed oma eluaeal enese sisse üles olid võtnud. Sest kõik eluawaldawad taimejaud on neist tutwa elementidest kogu seatud: süsinik ehk süsi (keda söehappatusse näul üles võeti), wesiinik ja hapnik, kuhu mõne taime-olluste sees ka weel lämmastiku juure tuleb. Mineraali-ollusi wõttis taim otsekohes maa seest wasta ja tarwitas neid wähe muudetud oma sijnemiseks; eluawaldawaid, õhusarnatseid toidu-ollusi muutis ta aga imelikul wiisil enese sees ümber ja neist sündisid alnimetud lämmastikutu ja lämmastikulised taimejaud, kes kindlas ehk wee sees suland olekus taimeade sees tallel on.

Rõige tähtjamad lämmastikutu taimejaud on need:

1) Narmasollus ehk puunarmas. Ta on taimeadele, mis lund (kondid) elajatele on, ja ta awaldab ennast mitmesugusel kujul. Noores eas on ta õrn ja pehme, wanaduses läheb ta puuseks ja kõwaks. Puude ja põesaste sees käib tema hulk kõigist tõistest ollustest üle. Pähkle ja marjatera koore sees on ta kiwi-kõwa, puu südame ja taime üdi sees pehme, hagana, õlgede ja heinte sees kindlam, lina ja kanepi sees sitke ja painuw. Pleeigitud kanepi ja linariide, nagu ka paberi sees on narmasollust peaaegu puhtas olekus leida. On narmas täiskaswand, siis on ta wee sees lahutamata ja ei kõlba toiduks. Lastakse rohutu heinamaal täitsa küpsaks saada ja nõnda tema kõrte ja lehtede narmasollust täiskaswada, siis on heinal, niisama nagu õlgedel, palju wähem toiduwäge.

2) Sijujahu, on igas taimes ja igas tema üksikus jaus leida. Ta on tillukestest ja läbipaistwa terakestest kogu seatud, kellest sagedaste 20—30 tükki ühe taimekärje sees on ja kelle kuu mitmesugune wälja näitab. Sijujahul magu ei ole, ja külma wee

sees ta ka ära ei sula. Tulise wee sees ajab ta kaugeste üles ja sünnitab toidutawat lüüdi (kliisrit). Maisi-, nisu- ja rukki-terade sees on teda raskuse poolest pool jagu ja rohkem, „jahuse“ kartohwlide sees aga paljalt 25%. Ka tamme tõrude, kastaaniade ja kaunwilja sees on teda, pealegi ka mõnes kihwtises rohus on teda rohkestes ja wõib sealt wälja saada lahutud, ilma et ta terwisele kahju teeks.

3) Suhkur, on suland olekus taimemahla sees leida, osast juurte sees (naarid, porgandid), osast warte sees (iseäransis rohusarnaste taimede juures, kuhu kõrswilja ja suhkrupilliroogu arwatakse), osast wilja sees.

4) Kumi ja waigud, neid on iseäransis puude külles wäljahigistud olekus näha.

Sisujahu, suhkur ja kumi on, paistku naad küll igaüks isemoodi wälja, ommetegi wäga ligistikuliselt sugulased ja muudawad ennast sagedaste üksteiseks ümber. Sisujahu dunawilja sees muudab ennast küpsedes suhkruks ümber; seesama lugu on kartohwlide ja naaride juures, kui neid külm ära on wõtnud, kust tuleb, et neil siis magus magu juures. Idanewa wiljatera sees muudab ennast kumi suhkruks, sellewasta saawad küpsewa tera sees suhkur ja kumi sisujahuks. Kunstlikul teel wõib wiljaterade sisujahu sisujahu-kumiks, siis suhkruks, siis wiin-eluks ja wiimaks äädikaks ümbermuuta.

5) Ka raswa on peaaegu iga taime sees leida, iseäransis rohkestes magunates, kanepi, lina ja pähklike sees. Nende raswase õlide kõrwal on ka äralahkumaid õlisi, kellel wägew hais juures, ja kust näälikeste, rooside ja muu lillede hea lõhn sünnib.

6) Waha, näitab ennast õhukese koore näul mitme wilja peal.

7) Taimehappatused, annawad ennast oma mau sees tunda ja on mitmetselti taimede sees leida, kus neid osast üksikult, osast ühenduses teiste ollustega leitakse. Meie tunneme nimelt: ristikhappatusi (jänese- ja happu-oblikas), wiinahappatusi ja dunahappatusi, kellest mõlemaid wäga palju taimede sees leida on, parikhappatusi (tamme ja männi sees), sippelgahappa-

tust, keda nõgese torfawa karwade sees warjul on ja kes sealt haawa sisse jookstes nõgese kõrwetamist sünnitab.

Palju weiksemal määdul on meie taimede sees tähtjaid lämmastikulisi jagusi leida. Wilja sees tuleb neid näituseks läbi kaudu paljalt 20 protsenti 60 protsenti lämmastikut jagude peale. Rõige tähtjamad lämmastikulised taimetaimed, kes ärapäledes kui kõrwend sarwed ja karwad haisewad, on need:

1) Taimerebupilw, linnumuna rebupilwe sarnane, on wee sees sulaw, taretab keetmise juures ära ja läheb siis kõwaks. Teda on iseäranis kõrswilja, kartohwlide, aiawilja ja wiinamarjade sees leida.

2) Limak, üks nätske, nilbe, kollakas hal ollus. Teda on näituseks wiljaterade kesta ja nende sisse wäljaspooliste kordade sees, kelle wasta sisse seestpidine jagu ise üksi sissejahuga on täidetud. Et limak wäga rammukas on, sellepärast on leib seda lahjam, mida puhtamaks tema jahu klistest (lesemestest) tehti, sest et nendega ühes limak-rikkad wäljaspoolised terakorrad jahwatamise juures jahu seest wälja läksid. Mida „puhtam“ ja walgem jahu oli, kust leiba tehti, seda wähem rammukas on leib.

3) Juust-ollus, piima juust-ollusega ühesarnane, on wee sees sulaw, taretab keetmise juures üksi siis ära, kui happatusi tema juure lisab, ja on nimelt kaunwilja seemne sees leida.

Need kolm lämmastikulist taimetollust: rebupilw, limak ja juust-ollus on inimeste ja elajate päris toiduollused. Meie liha ja weri on üleühtse ühesarnaste ollustest kogu seatud ja saab iseäranis ülewal nimetud ollustest sünnitud. Sellepärast on ka liha, leib ja kaunwili nii wäga rammukad.

Nende kõrwal on veel muud tüüpi lämmastikulisi jagusi taimede sees: nõnda waapa-ollusi (wärwi-ollusi), kes iseäranis ilusa dieedi sees meie silma rõõmustawad, aga ka waapa-taimede ja wäljasmaa „wärwi“puu lehtede ja tüwidete sees meile nii suureks tuluks on. Rõige enam laiuti tuntud on lehtaljas, kes kõigis rohelistes taimetaimedes wäga weikse iwakeste näul kõrjeseinte külles kinni seisab ja terve taimetele tema roheline paistuse annab. Ühe suure pärnapuu lehtede terve hulga sees ei olegi

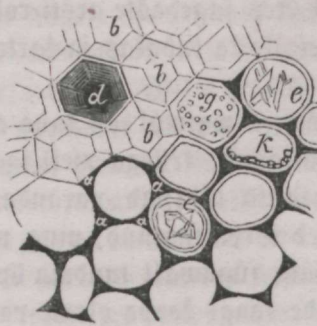
weel kaks loodi lehtthaljast. — Siis on lõppeks ka weel taime-
soolasi taimede sees, kes sagedaste arsti-rohud ehk kihwti-ollu-
sed on. Wiimastest ei ole ka tubakas ja kartohwli pealsed täitsa
puhtad.

Inimese järelemõtteleja waimul on kaua aega tarwis läinud,
et aga taimede tõsiseid jagusi, kellega meil iga pääw tegemist on,
tundma õppida. Mitmeid tähtjaid parandamisi põlluharimises
on need järeluurimised korda saatnud, ning mõndagi pääwaliku-
elu sündmust on seeläbi sügawalt tundma õppitud. Ja kui meie
sügise oma kartohwlide saagi koopa oleme pannud ja tema terve
hulk oli 180 puuda suur, siis teame nüüd, et meil 135 puuda
wet, 31½ puuda sisujahu, 5½ puuda kumi, 3½ puuda lämmas-
tikulisi toidu-ollusi, 90 naela narmas-ollusi, 72 naela mineraa-
lilisi tuhajagusi ja 15 naela raswajagusi koobas tagawaraks
koos on.

52. Taimede seespidisest ehitusest.

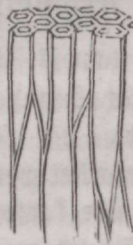
Iga põllumehele läheb tarwis, kui ta taimede toitmisest ja
kaswamisest nattukene aru tahab saada, et ta siis ka taimede sees-
pidisest ehitusest midagi teab.

Wõttame ühe nii weikese kui weikse tükkikese taimest, näitu-
seks ühe lehe-iwakese, ehk ühe kartohwli- ehk õuna liistaku ja
paneme teda hästi tähele, siis leiame, et tema sisu mite läbikaudu
ühesarnane ei ole; ta näitab pealegi mitmest weikesest rakkukesest
ehk terakesest kogu seatud olewat. Suurendawa klaasi abiga võib
aga selgeste äratunda, et igauks taimejagu suure hulga õige
weikse rakkukestest kogu on seatud, kellel pea ümmargune, pea
pikergune, pea nattukene lappergune kuju on. Neid rakkuseid ni-
metakse taime kärjedeks, nende ühendut hulka aga kärjekou-
tuseks (waata pilt N^o 18). Sagedaste leitakse nende kärjede
waheseinad mitmest üksteise otsa jätkatud kärjest läbitõmmatud,
nõnda et kokujätkatud kärjed üheskoos üht õige peenikest toru sün-
nitawad, kus seesugusi torusi siis iga mittu tükki üksteise kõrwal
seisab. Neid turukeid nimetakse jätkundikudeks, ja nende ühen-



Pilt № 18. Taimelärjekõutõus.

dust, kui neid mittu tükki koos on, jätkundik=timbuks (waata pilt № 19).

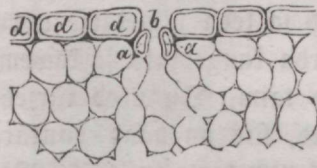


Pilt № 19. Jätkundikude kimp.

Need ümmargused taimelärjed ei lähe mite ika täitsa üksteisega kokku, waid nende wahese jääwad weiksed wahed (pilt 18 a a a) järele. Üksi seal, kus kärjed õige kangeste üksteise külge suruwad (b b b) ja nende seinad lõssi lähewad, ei ole neid kärjewahesi leida; kärjekõutõus on seal tihtel, nagu mesilaste wahelärjed.

Kus seesugusel tihtel kärjekõutõusel läbikäijaid wahesi peab olema, seal puuduwad üksikud kärjed ja faks weiksemat kärke

(pilt № 20 a a) on nende asemele tulnud, aga nõnda, et naad selle tühja ruumi (b) mite õige täis ei täida, waid ühe weikese



Pilt № 20. Pau-awaus tihke kärjede wahel.

awause oma wahele jättawad, keda pau-awauseks nimetakse. Üks seesugune pau-awaukest rikkas kärjekontus kattab kui naht igauhe taime wäljaspoolist külge. Mitme lehtede juures wõime neid pau-awausi jo palja silmaga äratunda. Neid on iga alumise lehypoole peal rohkem, kui ülemise peal, ja ühel ainsal lehel on neid mittu miljoni. Naad on taimede hingamise augud.

Et siis, nagu meie nägime, jätkundikud muud midagi ei ole, kui ühte jätkatud ja ühendud kärjed, selle siis ka terwe taime õigusepärast muud midagi ei ole, kui üks kärjede ühendus, ja meil tuleb neid kõigesti iga kõige pealt tähele panna.

Wõttame ühe õige õhukese kartohwli liistaku ja paneme ta suurestegewa klaasi alla, siis näame, et iga kärjel oma kest ehk wäljaspooline koor ümber on (pilt № 18 d). Seestpoolt on need kärjed ühe läbipaisiwa wedelaga täidetud, keda kärjemahlaks nimetakse. See wedel on suuremaks jauks wesi, kelle sees enam ehk vähem taime-ollusi, nagu subkurt, kumi, rebupilwet, limakut, happatusi, soolasi ja muid ollusi suland olekus sees on. Aga weel sagedamine leiame nende kärjede sees ka kindlaid ollusi, nagu näituseks weikseid korralisi lubjamulla- ja sömermulla-kristallisi (pilt № 18 e e), kes ennast kärjemahla seest wälja on lahutanud, ehk ümmargusi terakesi (g), kelle näul sisujahu ja lehtaljas (k) kõige enam nähtawale saawad. Ka on selle kärjemahla sees weikseid õli ja raswa tilgakesi näha. Ka õhku on sagedaste kär-

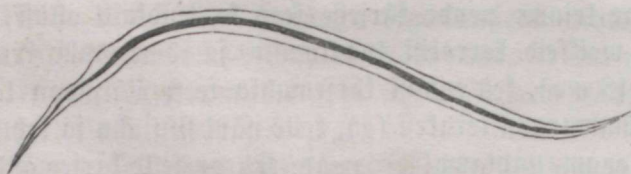
jede sees, iseäranis siis, kui naad jo wanaks on läinud ja taime elust vähem osa võttavad.

Kärjede väljaspidine kest aga on pea tühjama, pea kindlama ollusest kogu seatud ja teda nimetakse narmas-olluseks. Mida tihemaks ta saab, seda kangemaks ja kõvemaks läheb ta, ja temaga ühes ka terve taim. On need kärjed pealegi väga tihkest ükstõise ligi rufutud, siis on naad puukärgefi sünnitanud, mis meie lühidelt puuks nimetame (pilt № 22).

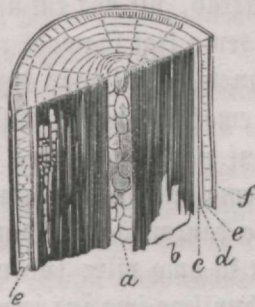
Selle puu kõrvas leiame warre ehk tüvi seespool üht kohe-
damat koutust, keda meie puu südameks nimetame, kes väga korraliste ja mitmenurgaliste kärjedest kogu on seatud. Need kärjed on kuiwa sifuga täidetud, kellest suurem jagu sifujahu on. Selle wasta on see kärjekoutus (mähk), keda meie oma puude väljaspoolse külje peal leiame, väga niiske ja limune. Esimesel silmapilgul wõiks teda paljaks mahla-limuks pidada; terasemalt tähele pantud on aga pea äratunda, et ta üks koutus noorte, mahlarikka kärjedest on, väga õrna kestadega. Teda nimetakse mähja koutaseks, ja ta on puu toitmise juures väga tähtjas.

Kohe mähjakoutuse ümber seisab kidukoutus, kes väga pikka ja fitte kärjedest kogu on seatud, ja lina ja kanepi sees iseäranis täielik on (waata pilt № 21). Kidukoutuse ümber seisab koor, kelle sisse ennast sagedaste sifujahu ja wiha ollust kogu kogub. Koore ümber lõppeks on weel õhukene nahk, keda tohiks nimetakse, kui ta pakks on.

Pitku ja risti läbilõigatud puuoksa pilt (№ 22) näitab ülewal nimetud puujaud selgeste üles; need on: a puu süda, b kindel ehk narmaspuu, c mähjakoutus, d kidukoutus, e koor, f tohi (noore



Pilt № 21. Linawarre kidukoutuse färg.



Pilt № 22. Pitu ja risti läbilõigatud puu-ots.

ja fileda puu juures). Viimane on ikka täis pau-avausi, mis ise-
ärانى selgeste noorte oksade juures tähele wõib panna.

53. Kuidas seemnetera idaneb.

Kõrpe seemnetera on ühest narmas-kestast ümberpiiratud. Sunaseemne juures wõib seda kesta wäga kergelt lahti peasta; mitme tõise seemne juures on teda üksi wee sees tursumise, õeru-
mise ehk jahwatamise teel wõimalik äralahutada, nagu nimelt wiljaterade juures. See narmas-kest warjab üht tuuma oma sees, keda rebupilwe-iwaks nimetakse. Ta on kärjedes kogu seatud, kellel nende kesta poole iseärانى rohkest rebupilwet sees on; suurem jagu nende kärjede sisu on aga sisujahu (wiljaterade sees) ehk sisujahu asemel rasw (tubaka seemne sees).

Selle rebupilwe-iwa sees näame ühel pool seemne idu seis-
wat. Sellel on kaks otsa, kellest iga üks isewiisi on ehitud. Üks ots on pungakene ehk tulew taimetüwi, tõine on juurekene. Idu ümber on weel üks ühe- ehk kahetõuline nahkine pealis, keda tärkleheks nimetakse ja kes suurema hulga meie taimede juures kahetõuline on, rohtude (ka kõrswilja) juures aga ühetõuline. Pungakesed ehk juurekesed on idu sees etetähendud uus taim, kes

fiin nii kaua rahuliste ninub, kunni seemnetera kuiwal ja jahedal kohal seisab, aga ülesärkab, nii pea kui niiskus, soe ja elawaks-
tegew hapnik õhu seesi tema ligi saawad.

Mõned seemned idanewad, kui naad küpsaks on saanud, ruttu, odrad ja magunad jo emakõrre peal; tõised tarwitawad pool ja terwe aasta aega, kunni naad mulla sees idanewad. Mida küps-
sem ja täielisem üks seeme on, seda ilusamaid ja tugewamaid tai-
mesti sünnitab ta ja seda kauem jääb ta idanewaks. Selle idanewa
wõimu kestusel on aga ka oma piir; lühema ehk pikkema aea jä-
rel kuiwawad idu ja rebupilwe-iwa ära ja nendega ühes on seemne
idanew wõim kustunud. Kõrswilja sugud jääwad 2 kunni kõige
hiljemaks 4 aastat otsa idanewaks, erned ja oad 5 aastat, kanep
3, lina 5, ristikhein ja õunaseemned 2 kunni 3 aastat.

Ilma õhuta, niiskufeta ja kõige wähemalt 4° R soojata ei wõi
seeme mite idaneda. Sissetungiw niiskus teeb kärje-kestad peh-
meks, tungib kärje enese sisse, niisutab ta läbi, teeb seal eesole-
waid ollusi osast sulawaks ja saadab üht wedelat kärjemahla korda,
kes idu emapiim on. Selle sünnituse juures paisub seeme nähta-
walt paksemaks; siis deldakse: seeme iwab. Ja nüüd hakkab idu
eluwõim ennast liigutama. Ühtlasi läheb ka seemnetera sees olewa
olluste äralahutamise ja ümbermuutmise korda. Seest õhu seesi
wõttab seeme nüüd hapniku oma sisse üles, ning seeläbi muudab
ennast üks jagu tema sulamata sifujahust sulawaks kumiks ehk
suhkruks ümber, üks teine jagu sulawaks söehappatuseks ja weeks.
Selle äralahutamise ja ümbermuutmise juures sünnib sooja, mis
näituseks ühe idanewa seemnetera uniku juures selgeste tähele
wõib panna. Suhkur ja kumi tungiwad kärje-kestast läbi ja on es-
malt juurekesele toiduks, kes ühte puhku allapoole tungib, seem-
nekoore lõhki ajab ja maa sisse katsub tungida, kellewasta punga-
kene ennast ika ülesse poole ajab.

Selle aea sees elab see taimekene üksteinainu seemnekärjede sifust
ja nimelt ka tärklehtede mahlast, kes aega mööda tübjaks saa-
wad kurnatud ja ära kuiwawad. Raaludes on ka leitud, et see
sel wiisil sifinend taimekene ehk kül suurem, siiski seemnest ika
tergem on.

Nüüd on aeg, kus see juurekene mulla sisse kinni asub; ta hakkab oma enese jalge peale asudes toitu üleswõtma, nimelt ka mineraali- ehk tuhajagusi mulla seest.

Alamat sugu taimed, nagu seened, käsnad ja muud, kes põl-
lumehale suureks kahjuks ja nuhtluseks on, sigindawad ennast
sellewasta oopis tõisel teel edasi, see on idukärjede teel. Need
on isesugu imelikud kärjed, kes ennast hulgakauya emataimest ära-
lahutawad, õhu sees ümber liiglewad ja ennast ruttu igale poole
laiali wõiwad külwada. Kuhu naad maha langewad, seal sigine-
wad naad kohe isetaimeks, mis iseäranis wihmasaju jälgil roh-
kete sünnib.

54. Taimede toidu-ollused.

Taimede ükshü jagudest tunneme nüüd wet, mineraalilisi
ollusi (kaali, lubjamuld, sõmermuld, woswor, n. n. e.) ja
eluwaldawaid ollusi (süsujahu, kumi, suhkur, rasw, rebu-
pilw, limak, n. n. e.).

Kust wõttab aga taim kõik need jaud?

Oma wee wõttab ta kül iseäranis juurte, see on mulla seest.
Mõndasama wõib ta oma mineraali-ollusi ka üksi maa seest saada,
ning neid peab seal sellepärast tarwilises paljuses ja sulawas ole-
kus tagawaraks olema. Kust aga tulewad eluawaldawad ollused
taime sisse? Ta ei leia jo süsujahu, kumi ega muid neist ei mulla
ega õhu sees; pealegi ei saakski ta neid wasta wõtma, kui neid
tema juurede peale rapputaksime, nagu ta üleühtse ühtegi kindlat
toitu wasta ei wõtta. Taim saadab kõik omad seespidised
eluwaldawad sünnitused eluawaldawa põhjusollus-
test (elementidest) oma enese sees korda.

Neid eluawaldawa olluste elementide tunneme jo. Naad on
wesinik, hapnik, lämmastik ja süsinik. Neid elementide wõttab
taim oma sisse üles ja sünnitab naad imelikul wiisil oma sees suhk-
ruks, süsujahuks, rebupilweks, n. n. e. ümber. Wesiniku ja hap-
niku wõib ta kergelt wee seest saada, kes jo neist kahest gaasist
koku on seatud. Taim lahutab üleswõetud wee oma sees nende

kahe elemendiks ära. Kust ta oma süsiniku võtta, kes tema sees üks pääollus on, jäi kuu aega mõistatamataks. Et taimesi huumusrikka maa peal vägewamalt nähti siginewat, kui huumuswaese maa peal, siis arwati, et naad huumust otskaidu oma sisse toiduks wasta võtta ja tema seest iseäranis oma süsiniku saada. Aga õige terased tähelepanemised on ülesnäitanud, et taime juurel mite võimalik ei ole, wees suland huumuse seest otskaidu süsiniku wälja võtta. Ja siiski annab see huumus taime juurele selle süsiniku, keda eluawaldawa olluste sünnituseks tarwis läheb. Sest see huumus lahutab ennast, nagu jo nägime, aeg-aegalt puhtast ära ja muudab ennast weeks, sõehappatuses ja ammoo-niagiks ümber. Taim võib süsiniku üksi siis wasta võtta, kui süsinik õhusarnatses, see on sõehappatuse olekus on, ning äramädaneu huumus on juuredele üheks jäädawaks sõehappatuse hallikaks, sest et naad teda sealt sõehappu wee näul oma sisse wõiwad imeda.

Siiski ei ole huumus taimede ainus sõehappatuse hallikas. Nagu meie nägime, sünnitawad kõik mädanejad asjad, kõik põlemised ja happandamised, nagu ka inimeste ja elajate wäljahingamine ühte puhku rohkestes sõehappatusi, kes priidhu sisse laiadi ja sealt taimede sisse läheb. Üht jagu sest sõehappatusest võttawad wihm ja kaste wasta, kes teda taime juurede ligi wiitwad; teist suuremat jagu imewad rohelistes taimejaud, iseäranis lehed, otskaidu õhu seest oma sisse, ning teewad seda pealegi õige suurel mõõdul ja üksi pääwa aeg. Naad puhastawad seeläbi, nagu meie jo teama, priidhku sõehappatuse gaasist, kes meie kopsule kahjulik on. Sõ aeg, kus taimede toitmise töö seisab ja seda gaasi enam mite hapnikuks ja süsinikuks ära ei lahutada, lastewad naad wasta wõtetud sõehappatuse jälle ilma lahutamata oma seest wälja minna. Seda on nüüd jo selgeste üles jõuetud tunnistada, et taimed priidhu seest palju enam sõehappatusi saawad, kui mulla-huumuse seest.

Nüüd puudub meil weel taimede lämmastiku hallikas. Meie peakõime arwama, et naad ka lämmastiku otskaidu priidhu seest wasta peakõid wõtma, sest et jo 100 jau õhu sees 79 jagu lämmastiku on. Aga terased uurimised on ülestunnistanud, et tai-

med priidhu lämmastiku mite ei wõi tarwitada, waid seda gaasi üksi siis wasta wõiwad wõtta, kui ta ennast wefinikuga ammoo- niagiks, ehk hapnikuga salpetrihappatuseks on ühendanud. Naad wõttawad oma lämmastiku sellepärast ammooniagist ja salpetri- soolast. Esimest tunneme kui üht ühendust 82% lämmastikust 18% weega ja teame, et teda seal sünnib, kus lämmastikulised ollused ärämädanewad, ning et teda igal pool õhu sees weiksel mõõdul tagawaraks on. Aga wast weel uuemal aeal on ka muud tõisi rik- kaid ammooniagi hallikaid priidhu sees ülesleitud, sest et teada saadi, kuidas igaüks priidhu käes põlew tulukene üht jagu prii- õhu lämmastikust salpetrihappu ammooniagiks ümbermuudab, ning et seesugust ammooniaki ka wee ärahingamise juures priidhu käes sünnib. Mädanemine, põlemine ja ärahingamine annawad siis taimedele rohkesti nii palju lämmastiku, nagu neile tarwis läheb. Nagu sõehappatuse, nõnda wõttawad taimed ka oma am- mooniagi osast juurte abiga maa seest (kuhu teda iseäranis sõnnit enesega ühes wiis, ehk wihm, lumi ja kaste priidhu seest liigi wõtsid), osast otsekaudu oma lehtede ja warte pau-awauste abiga priidhu seest.

Sedamööda on meil siis täielikult selgeks saanud, kuidas tai- meriigi toidu-ollustega lugu on. Õhk ja muld on nende olluste andjad. Muld annab: wet ja mineraali-ollust ükspäinis, osast ka ammooniaki ja sõehappatust, aga wee sees suland olekus; õhk annab: ammooniaki ja sõehappatust gaaside olekus. Hummus aga, keda taimed otsekaudu sugugi oma sisse üles ei wõtta ja kes nende toitmise juures otsekaudu midagi ühes ei aita, annab see- läbi, et ta ennast ühte puhku edasi pikkamisi äralahutab, taime- dele osast nende ammooniagi-, osast sõehappatuse-, osast tuha-jagust, tõmmab peale selle õhu seest sõehappatust, ja õhu ja mulla seest suure himuga ammooniaki oma külge, et teda kinni pidamata weikese jaude kaupja taimedele äraanda, ning on lõppeks ka weel tõiste mullajaude lahutamise ja maa kohedakstegemise ja soojen- damise juures abiks. Toiduhallikad õhu sees on ilmlõppematad, maa sees aga, iseäranis mineraali-olluste poolest suland olekus, enamast kergelt äralõppelikud.

Et üks iseäranis mõnus mineraalide kokuseadmine ja üks usunduse ja mõdistusega toimendud põlluharimine ühe maa taime-riigi toidu-olluste väge väga võib kasvatada, oleme jo mööda- läinud tükkides teada saanud.

55. Kuidas taimed ennast toidavad.

Meie oleme taimede üsfsku jagudest, nende toidu-ollustest ja seemneterade idanemisest pikemalt rääkinud, osast sellepärast, et neist asjadest väga kerge on aru saada, osast aga ka sellepärast, et nende tundmine põllumehele väga suureks kasuks on. Meil jääb nüüd veel edasi äraseletada, mil viisil taim neid toidu-ollusi omatseiks teeb, kuidas ta neid, oma tarwitust mööda, elua-waldawa ollusteks (puuks, sifujahuks, õliks, waiguks, n. n. e.) ümber muundab; kuidas toidu-mahl tema sees ümberringi jookseb, ja mil viisil taim kasvab. Aga neist asjust on jo osast raskem selget märkust saada, osast ei ole neid ka veel põhjani jõuetud välja uurida. Peale selle ei või inimene taimedele neis asjus otskanda mite abiks olla. Sellepärast saame neist aga üleüldist märkust andma.

Juure töö on see, kõik taimede mulla-toitu wasta wõtta, ise-äranis oma peenikeste juurekaste abiga, kes üksaawal ehk kim-bukeste kaupa temast välja lähewad. Iga seesnuguse juurekese ots on üks torufarnane awaus. Nagu paar tilka wet tütti sisse ülesse tõusewad, nõnda tungiwad siis ka mullakorra niiskus ja õhk, kelle sees juurekene juurdub, ühe seal eesolewa eluawaldawa happatuse abiga selle torufarnatse awause sisse. Nagu jo teame, on see niiskus wesi, kelle sisse söehappatust, ammooniaki, lubja-mulda, n. n. e. ära on sulanud. On peenikene toru selle niisku-sega täis täidetud, siis peaksi me arwama, et nüüd ka niiskus seisma peaks jääma; sest terve muu jagu juurt on jo, nagu ka terve taim üleüldse, igalt poolt kinnise kärjedest kogu seatud. Mahl ei või siin sellepärast mite nagu weri elaja soonte sees lah-tifelt läbi terve taim jooksta. Aga ühe teadawa looduse seaduse järel tungib üks peenem wedelus ehk õhusugu, kui teda mõni naha-

kene (näituseks kärje-kest, põis) taimne ehk elaja keha sees paksemast wedelusest ehk õhusugust äralahutab, läbi selle nahakese paksema wedeluse sisse, ja paksemast wedelusest tungib jälle nattukene wälja peenema seka.

Selle seaduse peal põhjendab siis ka mahla ümberjooks taimede sees. Juure peenikesest torust higitseb wedel mullaniiskus pehme kärje-kestast läbi esimese juure-kärje sisse ja tungib seal eesolewa paksema kärjemahla seka, ennast temaga ühte segades. Seeläbi sunnitud, woolab selle kärje mahl tõise kestast läbi edasi tõise juure-kärje sisse, ning nõnda kärjest kärjeni läbi terwe taimne. Aga jo esimese kärje sees muudab ennast see sissetungiw maaniiskus mõnes tükkis tõiseks ümber. See ümbermuutmise lähed läbi terwe kärjekontuse edasi; üleswõetud mineraali-jaukused lahutawad ennast seal juures teadawa kärjede sees teadawa seaduste järel ära, ja heidawad sagedaste imelik ilusa ja korraliste kristallideks koku, keda suurendawa klaasi abiga selgeste ära wõib tunda. Suland gaasid aga muudawad ennast ilmaramõistmatalt wiisil eluawaldawa taimenjagudeks ümber, nimelt sõehappu wesi narmaspuuks, siisujahuks, suhkruks n. n. e., sõehappu lämmastikuline wesi rebupilweks, limakuks, juustolluseks n. n. e., ning need ollused siginewad weikse terakeste näul osast kärje-kestade sees, osast kärjede kestpaigas elusse. Maa niiskuse äralahutamise algab, nagu öeldud, jo esimese juurekärje sees; mida enam ta ülesse poole ehk kõrwale tungib, seda enam annab ta omast lämmastikust ja sõehappatusest ära; järele jäänud wee aga ja üleliialise hapniku hingab taim oma warte ja lehtede pawauste teel jälle wälja.

Et lehed hapniku wälja hingawad, seda meie jo teame. Kes sellepoolest weel katkõpidi peaks olema, see katku ühe elusa taimne wee alla. Tema lehtede peale saab ta siis kõhe suure hulga weikseid rakkufesi näama ilmsiks tõuswat, kes, kui neid ühe klaasi sisse koku püietakse ja ühe tulise sõe nende ligi pannakse, ennast kõhe hapnikuks saawad tunnistama.

Et aga lehed ka wee-auru wälja hingawad, seda wõib ühe äramurtud oksa juures kergeste tähele panna. Ta kuiwab (see

on, kautab oma wee) seda ruttemine ära, mida rohkem tal lehti külles on. Paaštadi ta aga enne lehtedest paljaks, siis kuiwab ta wäga pikkamisi ära.

Sest asjast wõib põllumees omale mõndasugu märkust wõtta. Saaks üks puu näituseks kewade aeal kõigist oma lehtedest paljaks tehtud, siis kautaks ta seeläbi omad wälja-hingamise liikmed ära ja peaks oma enese mahla kätte äraläkkastama. Seesama lugu oleks ka wanemalt poogitud puuga, kelle küllest kõik imejad oksad, kes puu üleliialise mahla wälja imewad, ära saaksid lõigatud. Eõiselt poolt jälle, — istutame põesaid ehk puid, kellel lehed külles on, siis lõikame enne ühe jau lehta ja oksti ära, sest et juured weel nii palju niiskust ei jõua üleswõtta, kui lehtede teel wälja hingab. Taimed, kelle lehtede pau-awaused tolmu ehk kõn-saga kinni on kaetud, hakkawad pödenema. Ornasti taimedest kaetakse päikese paistuse eest kinni, sest et ärahingamine walguise sundmuse käes liig kangeks tõuseb. Lõigatakse enneaegu kartohwli pealsed ära, siis pannakse nende kaswamise ja signemise wäewaldsel wiisil kinni.

Kui wäga suur selle niiskuse hulk on, keda taimed oma juuredega maa seest üleswõttawad, wõib jo sest ülejäanud jausi ära arwada, keda lehed wälja hingawad. Nagu tähele on pantud, hingab üksainus pääwalil 10 tunni sees 2 naela wet wälja. Weel suurem on see wee-üleswõtmine ja wäljahingamine leht-metsades.

Selle wäljahingamise teel kautawad pau-awause ligidal seisjad kärjed omast weest ühe suure jau ära, ning nende muud sifu-jaud lähewad kuiwemaks ja tihemaks. Et aga ülewal nimetud seaduse järel peenem wedelus seda ruttemine läbi kärje-kestade tungib, mida paksemas olekus kõrwalseisaw olluste-wedelus on, sellepärast kihutab lehekärjede ärahingamine kõrwal-olewaid kärgefi ühte puhku ennast omast mahlast tühjendama; need omalt poolt kihutawad jälle tõisi kärgefi, ning nõnda läheb asi ühel puhul edasi. Sel wiisil sünnib üks kinnipidamata mahla woolamine juurte ja lehtede wahel. Seda woolamist aitab lehtede ammooniaga ja söehappatuse sissehingamine ka omalt poolt ülewal hoida, kes lehekärjede tihedust otse nõndasama aitab korda saata, nagu lehtede

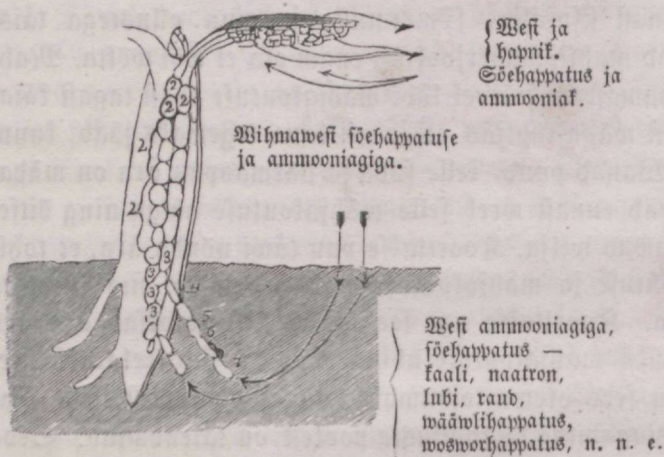
wäljahingamine. Et seda sissehingamist suurel määdul taimede juures sünnib, sest oleme jo rääkinud, peale selle on katsed ülesnäitanud, et kui üht leht-oksa söehappatuslega täidetud õhuwoolase käes hoieta, ta selle söehappatuse sealt filmapilk oma sisse tõmmas. Sissehingatud gaasid aga ühendawad ennast juurika poolt ülestõuswa mahlaga, kes, sel wiisil täiendub, ülesse ja alla woolades seda rikkamat toitu kärjedesle wõib anda.

Seeläbi, et mahl ükshü kärjede sees mitmetsugu ollusi koku heidab, lähewad naad aeg aealt tihemaks ja puuseks, ehk naad täidawad ennast sifujahu, sõmerulla ja muu ollustega täis, nõnda et naad mahla ümberjooksust enam osa ei wõi wõtta. Mahl wõib siis enamast üksi weel läbi mähjakoutuse edasi tagasi käia, kes sellepärast wäga tähtjas on ja nii kaua tegewaks jääb, kuni taim elab. Wanad puud, kelle süda ja narmaspuu ära on mädanenud, toidawad ennast weel selle mähjakoutuse abiga ning õitsewad ja kannawad wilja. Kooritakse puu tüwi nõnda ära, et tohi, koore, kidukoutuse ja mähjakoutuse maha wõetakse, siis sureb ta filmapilk ära. Kooritakse aga seesugused ükshü oksad ära, kes ennast mite üksi mähjakoutuse abiga ei toida, siis keelatakse ülemise oksa jau sees olewa toidumahla tagasiwoolamist, keda seal lehtede sissehingamine toiduolluste poolest on täiendanud. Seda mahla tarwitakse siis üksi selle oksa-jau heaks, kes ülewal pool haawa seisab, ning selle oksa külge asub nüüd rohkestes õilme-pungas. See kärnäritest ika tuluga tarwitud wiis on „pomologia ringlõikuse“ nime al tuttaw.

Taimede kaswamine ei ole muud, kui osast kärjede suuremaks wenimine, osast uue kärjede sündimine. Sest kui üks kärj liialt toiduollusi saab, siis sünnib emb kumba, ta wenitab ennast wälja, ehk tema sisse asub 2, 4, 8 noort kärge, kus ta siis ise ärafulab ja ärahaub. Sünniwad need kärjed külje poole, siis läheb taim paksemaks; sünniwad naad aga ülesse poole, siis läheb taim piksemaks. Ruttu kaswaja taimes läheb see kärjede sündimine lõpmata jõudsaate edasi, ning ühe suure seene juures (hiigla boowist) on wälja arwatud, et ta iga minuti sees 20,000 kärge sünnitab.

Kus mähjakoutus, nagu puude juures, ringis punitüvi ümber seisab, seal sünnitab ta ka iga aasta uusi narmaspuus, kitudoutuse, koore- ja tohi ringisi. Meid iga-aastalisi, korralisi juurelisandusi võib risti läbilõigatud punkänu juures väga selgeste tähele panna. Puudel, kes toidu poolest waeese maa peal ja külmemas kliimas kasvawad, on kitsamad ringid, aga sikkem ja kõwem puu.

Gesfeisaw kuju (pilt № 23) teeb selgeks, kuidas taim ennast



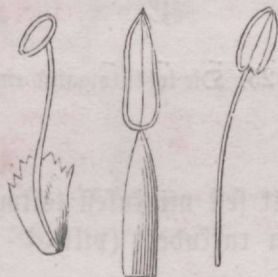
Pilt № 23. Taimede toitmine.

toidab. Lehe alumises küljes on pau-awaused näha, kes wet ja hapniku wälja hingawad; juure-torust ülestõusew wedelus (mahl) läheb nende kõrjedest läbi, keda numrid 7, 6, 5, n. n. e. äratähendawad. Muud asjad on iseenesest selged.

56. Taimede sugutamine.

Kõige tähtjam sündmus taimel elus on tema die sugutamine. See on aga ka nii targaste seatud, et meie teda üksi imekspannes tähele wõime panna. Terwe taim on ennast nagu selle silmapilgu

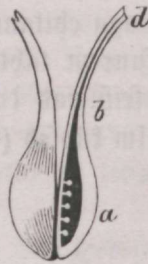
wašta kauniste walmistanud, ja oma õit, kes tema sugutamise kätt on, kõige ilusama karwaga ehitanud. Et õie emakal ja isakadel seal juures kõige suurem tähtsus on, seda teab wist iga mees isegi. Isakate otsas seisawad tolmukellokesed, weiksed nappukesed, kelle sees õietolm küpseb (waata pilt № 24). Õieti



Pilt № 24. Taimede õie isakad tolmukellokestega.

tähele pantud, ei ole see tolm muidugi, kui väga suur hulk weikseid terakesi, kelle kuju mitmesuguste taimede juures mitmesugune on. On naad täitsa wälja kaswanud, siis läheb jo kõige nõrgema külgepuutumise juures tolmukellokese õhukene nahakene lõhki ja õietolm lendab nagu weikene pilw wälja. Kui ka üksainus neist lõpmata hulga terakestest emaka ülemise otsa (õismokkade) peale langeb; siis on jo õie sugutamine korda läinud.

Emaka külles (waata pilt № 25) on kolm üksteisest jagu tähele panna: 1) alumine, paksem jagu, keda wiljapungaks nimetakse (a); 2) keskmine, peenikene, torusarnane jagu, kaelkeeruks nimetud (b), ja 3) kaelkeeru otsas õismokkad (d). Wähele puunduwad kaelkeerud ja siis seisawad õismokkad otsekohese wiljapunga otsas. Õigel ajal asub nende õismokkade peale üks meesarnane nätske higi. Seda kergemalt jääwad tolmuterakesed tema peale kinni. Nii pea kui see on sündinud, siis hakkawad ennast



Pilt № 25. Die lõhti lõigatud emakas.

tolmuterakesed silmapilk sest niiskusest toitma, kasvavad suuremaks ja heidavad õrna rakkudeks (pilt № 26), kes aegamööda



Pilt № 26. Suurendud õietolmu terakene, kes rakkuks saanud.

pikkemaks venivad, kaelkeerudest läbi tungivad ja ennast wilja punga sisse kinni uuristavad, kus nüüd üks käre sünnib, kes aeg aealt seemne-ivaks sibileb.

Weel selgemalt näitab neid üksikuid jagusi (pilt № 27) ülles. See on ühe kaera lilli ehk robiheina õis, ja tema üksikud jaund on: a õietup, b õiluklehed, d üks ainus õieleht, e emakas mitme kaelkeeruga, h isakad, kelle otsas tolmukellukesed näha on.

Et sugutamise hästi korda läheks, see on, tolmutera õismokkade peale langeks, tarvitab loodus mitmesuguseid teesi, kes saagedaste wäga imelikud on. Kõige pealt kannab ta selle eest hoolt, et õietolmu rohkestes tagavaraks on. Õitsewa päklikipuu pealt näame teda nagu kuldwihma maha sadawat, ja õitsewa wiljapõllu



Pilt № 27. Robinheina õis.

peal laugleb õitsemise aéal õhukene udu sinna täna, kes miljonide õietolmu terakestest kogu on seatud. Kus tolmu-kellokesed ühel kõrgusel emaka ümber seisavad, seal on tolmul kerge õismokkade peale jõuda; kus aga emakas palju pikkem on, seal langes tolm jo siis tema peale, kui ta veel isakatest mööda ei olnud kaswanud, ehk õis kääneb ennast rippakile alla poole, ehk kaelkeerud pöörawad ennast pealegi sel filmapilgul maha, kui tolmu-kellokesed lõhki lähewad, ja ajawad ennast jälle sirgeks, kui tolm wasta said wõtnud.

Seisawad isakad emakaga kül ühe ja sellesama taimpeal, aga mite ühe die sees, siis seisawad naad enamast ita kõrgemal kui emakad, nagu näituseks maisi juures, ning tolm langeb ülewalt alla emaka peale. Kannawad aga ühed taimed tolm-õisi, tõised emakas-õisi, nagu kanep, humalad, pajud, saksamaa haawad (paplid), siis wõttawad tuuled ja insektid selle töö oma peale, õietolmu õismokkade peale kanda. Ja see sünnib sagedaste imelikul, äramõistmatal wiisil. Pehekoo soojad õhud kannawad miljo-

nid kõige mitmesugusemaid, meie filmale mite nähtavaid dietolmu terakesi oma tüwade peal edasi ja wiivad neid sagedaste wersetade kaugusel ootawa emakas-õiede juure. Jah, mite üksi wersetade kaugusel, waid üle maade ja meredegi on seesugune sugutamine sagedaste korda läinud.

Insektide seas on mesilased, erilased ja liblikad selle õiesugutamise juures kõige tähtjamad abilised; iseäranis aga esimesed. Wäga agarad on naad õie isakate wahelt läbi tungima õie meesastnate juure. Õie tolm jääb seal nende karwase keha külge kinni, ning kus naad oma tee peal emakas-õisi läbi otsiswad, seal wiisid naad ilma tahtmata iga kord ka tolmuterakesi ühes õismokkade peale. Siiski ei tohi põllumees oma terwet lootust millaski täitsa tuule ja mesilaste peale panna, waid tal saab julgem lugu olema, kui ta näituseks oma kanepi-põllu peale mõned isased kanepid õiste wahele seisma jättab.

Pähewad tolmukelkokesed kaua kestwa wihmast liig wara lõhki, ehk kuiwatab palaw tuul emaka ära, siis ei wõi ühtegi sugutamist sündida. Seesugused näitused awaldawad ennast sagedaste meie õunapuude juures. Neile on ligiseiswad mesipuu wäga suureks kasuks, sest tähele on pantud, et naad seal palju enam wilja kannawad, kui õistes kohtades, kuhu mesilasi äga sagedaste juhtub tööle tulema.

Ka on jo ärakatsutud, kultuur-taimede sugutamist inimeste abiga edasi saata. Nõnda lasti üht nõõri, kelle külles willased nartsud rippusid, kahesi inimesest nõnda üle wiljapõllu wedada, et nartsud kergelt wiljapääde külge puutusid. Seesugusest teust peab wäga mõnusat abi nähtama wälja tulewat. Ka õunapuude juures wõib õisokste kerge rapputamise teel puu sigindust suuremaks kaswatada. Aafrika ja Aasia rahwas on seesugust kunstliku sugutamist oma palmipuude juures jo ammust aeast saani tarwitanud.

Õhu sees lauglewa dietolmu hulga juures juhtub sagedaste mõni terakene wõera taime emaka peale, nagu näituseks pirni-puu dietolm õunapuu õie emaka peale. Ta jääb siis nagu surunud seisma ja ei suguta mite. Tungib aga mõni dietolmu tera ühe

tõise ligistikulise sugutaimede emaka peale, nagu näituseks suhkru-erne tolm põllu-erne emaka peale, siis sünnib sugutamine kül, ning sealt saadud seeme annab üht uut taimesugut, kes esimeste mõle- mate wahel seisab. Kärnär wahetab nõnda sagedaste meelega dietolmu ära, et selle teel uusi sugusi ja karwasi sünnitada. Kes aga oma taimesugusi puhtalt alles tahab hoida, see pangu tähele, et ligistikulisi sugufeltsi mite liialt üksteise kõrwa ei külitata; naad peawad siis kaunis kaugel üksteisest äraseisema.

57. Meie toiduwiljade kodumaa.

Meie kaswatame oma aiaades ja põldude peal suure hulga wiljafeltsi, ilma et selle peale mõtleksime, kuidas nende päris kodumaa meilt mitmed sadanded ja tuhanded penikoormad kaugel on; siiski haljendawad ja õitsewad naad meie hoolsa harimise al nii rõõmsaste, nagu ei oleks naad mite wõerad, waid just meie maale loodud. Katsume aga selle asja sügawamalt läbi, siis leiame imeksypannes, et iseenesest kaswaja toiduwilja poolest meie isamaa lõpmata waene on, ning et kõik tähtjamad nende seast wanemal ehk uuemal aeal wõersilt sisse on toodud. Ja mite üksi meie isamaa ei ole sellepoolest waene, waid pealegi terwes Euroopa maa-jaus ei ole päriswilja poolest kuskilgi suuremat rik- kusi leida. Tal ei ole mite üht ainult tähtjat jahutaimet; muid kui mõningaid metskapsa ja metsnaari feltsi kaswab lõunapoolse maa-jagudes.

Suurem jagu meie toiduwiljast on ses tükkis õnnelikuma Aasia maalt meie maale toodud (kust ka suurem jagu meie ko- duelajaid on tulnud, nagu hobune, weis, kits, lammas, koer, kana n. n. e.). Hommikumaa ja Kõrge-Aasia on meie toiduwil- jade suurema hulga kodumaa. Nisud ja odrad kaswawad praegu weel Mesopotaamias ja Eöuna-Persias metsas, ja rukkid Weike- Aasia mägestikude ja Kaspia mere-äärse steppide peal. Kas ka kaer sealt päris on, ei ole weel teada saadud, sest et teda seal kuskilgi metsas ei ole leitud kaswawat.

Hommikumaalt on ka meie kõige kaunimad puuwiljad tul-

nud. Weike-Aasia on kastaaniade isamaa, ja wiina marju kaswab nüüd weel Kaspia- ja Mustamere wahel metsades väga rohkeste. Melonid, uguritsad (kurgid), kõrwitsad, põllu oad ja spinat on kõik Hommikumaalt päris. Tadrakud on Põhja-Aasiast tulnud, ja turgioad Indiast.

Baneme nüüd seda suurt rikkust, mis Aasia oma wiljaseltside poolest meile on annud, selle kõrwa, mis Afrikast oleme saanud, siis leiame, et meile Afrika poolt ühtegi toiduwilja juure ei ole tulnud. See tuleb sest, et ta ise ka kodumaa toiduwilja poolest väga waene on.

Sellewasta on Ameerikast kaks väga tähtjat wiljaseltsi Euroopa maale tulnud, need on mais ja kartohwel. Ameerika pärisrahwas olid mõlemaid jo ammugi enne Eurooplaste tulemist harinud. Ka tubakas on sealt Euroopa maale tulnud, ja mõne maa põllumeestele väga tulusaks wiljaks saanud. Peale nende on Ameerikal weel mitmed omapäralsed jahutaimed ja suur hulk maitsewaid wiljapuid, kes aga meie maal ei wõi edeneda.

Et lõppeks ka Austraaliast rääkida, siis ei ole seal, ehk ta muidu kül taimede poolest väga rikkas on, mite üht ainust jahutaimet, ning toiduwiljast on seal aga mõningaid leida, kellest üht ainust spinati sugu meie aidades wõimalik on olnud kaswatada.

Toidu- ja wiljataimedega käsitäes käib ka iga maa rahwa harimine. Austraalias, kus seesugused taimed puuduwad, on selle maa pärisrahwas peaaegu puhtast ilma inimeseliku harimiseta, ja seesama lugu on suurema jau Afrikaga. Mite palju parem lugu ei olnud Euroopas wanal aeal, kui weel Aasiast rahwast seie sisse ei olnud rändanud ja oma toiduwiljasi ja koduelajaid kaasa toonud. Sellewasta on toiduwilja poolest rikka Eöuna-Ameerika, Hommikumaa, India ja Hiinamaa rahwa juures jo tuhanded aastad otsa üks kaunis ja kõrge waimuharimise järg walitjenud.

58. Taimede töbed.

Taimede korraline toitmine ja signemine on, nagu meie nägime, väga kunstlik ja mitme asja wõimuse al seistes. Ei ole need asjad mite kõik heas korras, siis tuleb taktistusi wahela, taim hakkab pödenema ja närtsib (sureb) ära. Seesugune lugu on iseäranis sagedaste nende kasu-taimedega, keda töiste maadelt on toodud ja kes sellepärast ellamad on, kui kodumaa taimed, ehk kül ka needgi wahel pödenewad.

Iga aasta uuesti tagasi tuleja taimetöbi on ka mesihärm, üks nätske, magus ja läikiv wedelus, keda meie sagedaste taime lehtede peal näame. Sellest mesihärmast arwab rahwas sagedaste kõiksugu imeliku asju, ta sadada taewast maha, sigineda pilwete sees, ja ei tea mis weel kõik. Nagu isegi mõista, ei ole see muud midagi, kui ebanst. Selle mesihärma hallikad juurduwad osast taimede enese, osast elajate sees, ja on mõlemil korral jälle mitmesugused.

Juurdub mesihärma hallikas taimede sees, siis tuleb ta kas taime pödemisest ehk haawamisest. Kui kaua kestwa sooja järel õhk korraga jahedaks ja niiskeks lööb, siis ei jõua soojast wäljawenitnud õrnad taimekärjed liialt üleswõdetud taimemahl mite täitsa äraprunkida ehk wäljahingada; naad lähewad sellepärast kohalti lõhki; suhkrune ja kumine taimemahl tungib wälja, ja kui tema seas olew wesi ära on hiinganud, jääb mesihärm üksi järele. Seda asja wõib kunstlikul teel järele teha. Wõetakse näituseks Jaanikuu palawal pädawal ühe wärskelt maha murtud pajuoksa, ja wiiakse ta ühte külma jeä-keldri, siis leiatakse töisel hommikul selle oksa lehti meega kaetud olewat. Aga ka rukkipead ja töiste taimede juures asub ta nende sugutamise riistade peale, kus teda kasu-mesihärmaks nimetakse, ja kelle järel wiljapungika üheks mustaks teraks, tungeljaks ehk tunglia teraks sigineb.

See mesihärm, keda meie sagedaste ja rohkestes tamme lehtede peal leiame, tuleb sest, et weiksed mardikad lehe jätkundiku

katti hammustawad ja pärast oma muna sinna sisse panewad. Peale hammustamise jookseb selge mesi haawast wälja.

Mesihärm, kelle hallikad elajate sees juurduwad, tuleb osast emase kilptäiast (nagu näituseks õunapuude peal), osast ja pealegi wäga sagebaste lehtmuttukatest ja ühest lehtkirbust, kes kõit oma tagumise-otsa torukestest magusat mahla wälja wirtsutawad, keda mesilased ja sippelgad wäga armastawad. Lehtmuttuka met leiame iseäranis palju wahtra- ja kirsipuu lehtede, aga ka saarte, tammede, paplide, rooside, ernete, humalate ja muu taimede peal, ning igal ühel taimeseltsil on pealegi oma iseäraline lehtmuttuka selts.

Kartohwlide tõbe esimesest algamisest on jo peaaegu sada aastat mööda. Iseäranis Belgias ja Saksamaal tuli ta sel korral nii suurel määdul nähtawale, et põllumehed, kellel kartohwlide kasvatamine siis weel üleühtse uus asi oli, nende harimise tükiks aeaks puhtast seisma jätsid. Nastadel 1844 ja 1845 hakkas jälle nende tõbi peaaegu terwes Euroopas uuest peale, ja läks järeltulewais aastades nii suureks, et ta mitmele maale näljahäda ja kallist-aega tõi. Kust see tõbi tuli, selle poolest jäädi kahewahela, rääkimata sest, mis rahwa ebausk wälja sonis. Wast weel uuemal ael leieti üles, et seda tõbe üks õige weikene käsn sünnitab. Selle käsn-taime seeme on nii tillukene, et ühe ruutjoone suuruse kartohwli lehe tükki peale 18,000 seemnekest mahub. Need seemned tarwitawad oma siginemiseks õhku, walgust ja niisket sooja; siis saawad naad omale ühe weikese rakku külge ja uuristawad ennast kartohwli lehe sisse kinni, kus rak oksa ajab, lehekoutust ühe tihke käsna-hulgaga täis täidab ja nõnda tema äranaertsimist korda saadab. Puiistetakse neid käsna-seemneid ühe terve lehe ehk ühe terve kartohwli peale, siis saawad naad ülewal nimetud wiisil lühikese aeaga tõbiseks. Ühe tõbise kartohwli põllu mullapind on tihkelt nende seemnedega kaetud, kes niiskuse ja soojaga imelikult ruttu kasvama lähewad ja edasi siginewad. Talwe ael lähewad naad põllu peal kõit hukka, aga kartohwli tega ühes hoiaime neid oma koopades alal ja kanname neid sealt kewade ael kartohwli seemnega ühes põllu peale, kus naad esite

pealse warte, sealt siis lehtede külge hakkawad ja seemet sünnitawad, keda tuul lõpmata suures hulgas üle põllu laiali lautab. Selle laialilautamise wasta ei ole ühtegi abi teada; aga hea on, kewade aeal üksi õige terweid kartohwli si maa siisse panna, ja neid paraja maa sees hoolega harida. Mõned seltsid on kergemad käsna si sigitama, kui tõised.

Ka kõrwetus ja rooste, kes kõrswilja lehtede, õiede ja seemne, nagu ka rohu, kaunwilja, tubaka ja mitme muu taimede kallale hakkawad, ei tule, nagu sagedaste arwatakse, taimet enese wigadest, waid sünniwad ühest käsna-taimetest, kes sooja ja niiske ilmaga taimede peale kasvama asub, naad inetumaks teeb ja sagedaste ka puhtast nurja ajab. Selle käsna seemned warjawad ennast wiljaterade sees, kus naad sagedaste aastad otsa idanewaks jääwad, saawad külwiaeal ühes mulla siisse wiidud tulewad ülestõuswa orasega ühes maa seest üles (wara külitud rukki juures sagedaste jo sügise aeal), saawad tuulest õiede peale wiidud, ja siinewad selsamal wiisil, nagu kartohwli käsna. Si ole peaaegu sugugi wõimalik, wiljaseemet nende käsna-seemnete eest hoida, sest et neid sagedaste reia al, lakkas, õlgede ja sõnniku sees, põllu riistade külles ja igal pool muial olemas on, kust naad wiljaseemnega kokku puuduwad; sellewasta võib wiljaseemet seeläbi neist peasta, et teda õige puhtalt hoietakse ja siinise witrioliga lentakse, kes kõik käsna-seemned, kellega ta 12—14 tundi koos on, ära rikkub. Kui seda lentamist enne külwi mittu aastat otsa käsi le wõetakse, siis wõiks see põllu-kuhtlus kül suutumaks ära kaduda.

Tungeljas siineb kõrswilja ja rohude päade sees seemnetera asemel, ja on üks pikkergone must tera, seest walge tuumaga. Ka tungeljas ehk tunglia tera ei ole muud ühtegi, kui ühe imeliku käsna alus. Tungeljat wõiks üksi seeläbi wilja seest suutumaks ära kautada, et kõik tunglia terad ära saaksid hukkatud. Teda sünnib kõige rohkem neil aastadel, kus ka mesihärma rohkestest näha on, ehk tal kül muidu temaga ühtegi tegemist ei ole. Tungeljat peetakse ka kihwtiseks; siiski ei ole weel tema seest üht iseäralist kihwti-ollust üles jõuetud leida. Selle wasta on pu-

nase kaeralilli ehk robiheina (waata pilt № 27) seemne sees üks kange kihwt olemas, kust kül kõik need äkklised haigused ja surmad tulid, keda tungesja süüks arwati.

59. Pühapääwa mõtted.

Keda päike, kuu ning tähed kiitwad,
Keda ingli kannel auustab,
Keda minu süda rõõmu pääwal,
Nii kui mures, Isaks nimetab;
Wägew Waim, kes täidab kõik maailmad,
Keda palwe kutsub Jumalaks,
Keda ükski tarkus ei wõi äramõista,
Keda usk meil' annud tuttawaks;
Kuule mind So kallil auu pääwal,
Sinu rahu on mul südames,
Kuule minu palwet koidu-tunnil,
Helde Isa, taewa auu sees.
Issand Jumal, las' mind armu leida,
Kui mo süda armastuses keeb,
Armu, kui ma nõdral kombel räägin,
Sinu film mo mõtted ära näeb.
Loodi meid siin eksituse orjaks?
Mita tõe-riigi priiusel'!
Tahib rumalus siin teed meil katta?
Kingi taewa walguft hingedel'!
Wõib ilm pattus õnnelikuks saada?
Õigus olgu meie õnnistus!
Kas saab süda ülekohtult palka?
Meie õn on waga tunnistus!
Rõõmu leidku kõik head inimesed,
Rahu olgu Ilma pärandus!
Woorus olgu inimestel' krooniks,
Pühaks paigaks neile armastus!
Pime eksitus tõi Ilmal' riidu —

Kõige suurem pat on kadetus ;
Templides ning südameses olgu
Armastus, usk, lootus, kannatus!
Hingamine, püha rahu lehib,
Sinu auu kõik Loodus pühitseb.
Kellad hüüdwad. Miljonid tõtwad
Palwes kummardama templisse.
Ünnista ; Sa tunned nende hinged,
Juhata neid hea järgile.
Nende laulud saagu hinge ohwriks ;
Nende tõutus olgu pühas meel.
Wii kõik rahwast, kes weel seis'wad õues
Sinu tõsiduse-templisse.
Ja kui wiimne tunnike meid kutsub,
Jesand, siis meid kõiki õnsaks tee!

(F. R. Kreuzwald.)



L i l a.

Meile, kes weel õige hästi eesti keelt ei mõista ja kellel selle-
pärast kõik eestikeele teaduse nimed selle raamatus selged
ei wõi olla, paneme neist mõninga siin ka saksa keele üles:

Aluspõhja-ader, Untergrund-
pflug.
Arahingama, verdunsten.
Arakiwistama, versteinern.
Aralahutama, zersetzen.
Aralahkuw, flüchtig.
Aranärwama, absterben (von
Pflanzen).
Araporsuma, verwittern.
Arasulatama, auflösen.
Edassisaatmine, Leitung (der
Wärme).
Eluawaldawad ollused, orga-
nische Stoffe.
Emakad, Stempel (bei Pflan-
zen).
Entsemägestikud, Urgebirge.
Hapnik, Sauerstoff.
Happatus, Säure.
Jätkundikud, Gefäße (v. Pflan-
zen).
Jooneldamine, Strahlung.
Isakad, Staubfäden.
Juuft-ollus, Käsestoff.
Kaasjagamine, Mittheilung
(der Wärme).

Kallistuhk, Potasche.
Kaelkeerus, Griffel o. Staub-
weg.
Kärjed, Pflanzenzellen.
Kärje-kest, Zellenwand.
Kilt, Schiefer.
Käsnad, Pilze.
Köblas-ader, Pferdehaxe.
Kruus, Kies (Gruus).
Kübaramust, Eisenvitriol.
Kuuraak, Sech.
Lademikmägestik, Flözgebir-
ge.
Lämmastik, Stickstoff.
Limak, Kleber.
Lõngaõli, Vitriolöl.
Lubjapagu, Kalkspat.
Maa-asundused, Erdformatio-
nen.
Maapöörused, Erdrevolutio-
nen.
Narmas-ollus, Faserstoff.
Õhkpesa, Dunstkreis.
Õismok, Narbe (bei der Pflan-
ze).
Ollus, Stoff.

Olek, Zustand.

Sunahappatus, Apfelsäure.

Baaskiwi, Granit.

Pagu, Spat.

Parkehappatus, Gerbsäure.

Pau-awaused, Spaltöffnungen (bei Pflanzen).

Beenar-ader, Beetpflug.

Pööras-ader, Wendepflug.

Pöhjussollused, Elemente.

Pöhjussolluste ühendused, chemische Verbindungen.

Pöhjussmägestikud, Grundgebirge.

Pöldpagu, Feldspat.

Priidõht, Atmosphäre.

Purikkiwi, Tuffstein.

Rebupilw, Eiweiß.

Rebupilwe- iwa, Eiweißkörperchen.

Ristikhappatus, Keesäure.

Roid, Quarz.

Sahl, Schaar.

Salmiak-elu, Salmiakgeist.

Salpetrihappatus, Salpetersäure.

Sawimettal, Thonmetall.

Sawikilt, Thonschiefer.

Seened, Schwämme.

Segikup, Komposthaufen.

Segisõnnik, Kompostdünger.

Sigitawfawi, Mergel.

Siiluklehed, Kelchzipfel.

Söehappatus, Kohlenäure.

Sömermuld, Kieselsäure oder Kiesel Erde.

Sömerik, Kieselstoff.

Sömerhappu, kieseläuer.

Süfinik, Kohlenstoff.

Tärklehed, Samenlappen oder Keimblätter.

Teling, das feste Gerüst der Pflanzen.

Teringjalg, Kubitus.

Tiiwak, Kieker.

Tolmukellokesed, Staubbeutel (bei Pflanzen).

Tõstmik, Heber.

Trnubitamine, Drainiren.

Uhtmägestikud, Flözgebirge.

Waa-pollus, Farbstoff.

Wäljawenitamine, Ausdehnung.

Wesinik, Wasserstoff.

Wihamuld, Bittererde.

Wilgukilt, Glimmer.

Wiljapung, Fruchtknoten.

Wiina-elu, Weingeist.

Wiinahappatus, Weinsäure.

Sislekord.

A. Lugemise tükkid.

I. Põllu tööst ja põllu mehest.

Rumner.		Lehekülg.
1.	Põllu tööst üleühtise ja iseäranis meie maal	1
2.	Wana Gesslaste põlluharimine	4
3.	Üks õige talupoeg	6
4.	Õppetus (laul)	11
5.	Kolm põllumehest meelt	12
6.	Siis täna (laul)	14
7.	Korraline ja korratu lugu õue peal	15
8.	Peremees käigu ees	17
9.	Ühel juttuõhtul	18
10.	Palu andeks (laul)	21

II. Õhust, weest, soojast ja walgusest.

11.	Sooja wägewuse tööd (laul)	22
12.	Õht	23
13.	Pämmastik	25
14.	Hapnik	26
15.	Süsinik ja söehappatus	28
16.	Wesinik	31
17.	Wesi	33
18.	Soe ja soojamõõtja	37
19.	Soe ja west	40
20.	Sooja kaasjagamisest	42
21.	Sooja sünnitusest	44

III. Põld ja põllu harimine.

22.	Meie maakera saamisest	47
23.	Mulla saamisest	52
24.	Mullamaa sugudest	54
25.	Savimaa	55
26.	Liivimaa	59
27.	Lubjamaa	61
28.	Mädandus ehk huumus	65
29.	Kust tunnustse üleühtse igalüht maasugu ära	67
30.	Üks üleüldne maa proovimine	69
31.	Mis ühe hea maale tarvis läheb	71
32.	Maa parandamisest	73
33.	Mis võistes maades truubitamise poolest tehtud	78
34.	Esimesed truubitamised Eestimaa	82
35.	Kuidas loodus omalt poolt maad harib	84
36.	Mis üks kunstlik põlluharimine korda saadab	85
37.	Ader	87
38.	Banad adrad	97
39.	Mitmesugusest kündmisest ja heast kündjast	100
40.	Üks külajut kündmisest	104
41.	Äffe ja trul	111

IV. Sõnnikut.

42.	Mis on sõnnik ja miks pärast paneb põllumees sõnnikut maa siese?	113
43.	Laudasõnnik	119
44.	Sõnnik karjaalas	120
45.	Sõnnik põllu peal	122
46.	Abisõnnikutest üleühtse	123
47.	Mõned abisõnniku seltsid	126
48.	Põlluharimine ilma sõnnikututa	131
49.	Kuidas on sõnnikuga lugu meie Eestimaal	134

V. Taimede elust ja olemisest.

50.	Kaduv olemine (laul)	136
51.	Ollused, kellest taimed kogu on seatud	136
52.	Taimede seeftipidifest ehitusest	141
53.	Kuidas seemnetera idaneb	145
54.	Taimede toidu-ollused	147
55.	Kuidas taimed ennast toidavad	150
56.	Taimede sugutamine	154
57.	Meie toiduviljade kodumaa	159
58.	Taimede tõbed	161
59.	Pühapääwa mõtted	164

IB. Pildid.

Nummer.	Lehekülg.	Nummer.	Lehekülg.
1.	Dombasle adra saht ja tiivaf	18.	Taimede kärjekoutus
	89	19.	Jätkundifude kimp
2.	Dombasle ader kelgu peal	20.	Paus-avaus rihe kärjede vahel
3.	Dombasle ader rattastega		143
4.	Ameerika pööras-ader	21.	Linawarre fidufoutufe kärg
5.	Goohenheimi aluspõhja-ader	22.	Pitfu ja risti läbilõigatud puuoks
	92		145
6.	Readi aluspõhja-ader	23.	Taime toitmine
7.	Mullatamise ader		154
8.	Kolmesahaga lõblas-ader	24.	Taime-õie isakad tolmufel-lofesteega
9.	Dombasle lõblas-ader		155
10.	Seitsmejalaga sfarifikaatar	25.	Õie lõhilõigatud emakas
	95		156
11.	Kolmesahaga ader	26.	Suurendud dietolmu tera-kene, kes raffuks saanud
12.	Kõige wanemad adrad		156
13.	Egiptuse wanaaegne ader	27.	Kobiheina õis
	98		157
14.	Wana Kreeka ader		
	99		
15.	Gesti ader Saaremaal		
	99		
16.	Sardiinia ader		
	99		
17.	Põuna Prantsuse ader		
	100		

NB. Kaanepildi üfsifud fujud on wärwipiltide järel tehtud, mis meie suguwend, professor J. Köhler-Wi-liandi, Gesti maal looduse järel üles on maalinud.

NB. Koif nimetud moodud käiwad Riimaa mootude järel.

Uued raamatud, mis gümnaasi kooliõppetaja C.
R. Jakobson weel wälja on annud:

Teadus ja Seadus põllul. Teine jagu. 40 pildiga.

See raamat saab pea ka wälja tulema; seal sees seisab:

Põllumehe elust ja olemisest üleühtse (10 lugemise tükki). —
Meie ühtiku põlluwiljade seltsid ja nende harimine (laialt ärasele-
tud). — Kõrswiljad (9 lugem. tükki). — Seemne järg. — Külw.
— Põikud. — Glajate söödirohud ja nende harimine (ristikhein,
kassisaba n. n. e., üleühtse 9 lug. tükki.) — Kartohwliid (3 lug.
tükki). — Lina. — Humalad. — Tubak. — Umbrohtude ärahä-
witamisest. — Sunapuude harimine (6 lug. tükki). — Meie ko-
duelajad (15 lugemise tükki; wäga sügawalt ja laialt äraseletud).
— Nende söötmisest ja hoidmisest. — Heinamaadest. — Mesilased
ja nende sigitamine. — Meie metsad. — Turbast. — Põllumehe
waenlased ja nende ärahukkajad. — Ilmast ja tuulest. — Põllu-
mehe pääwaraamatud ja rehnungid. — Kelle peale tuleb waatada,
kui üht kohta tahetakse osta ehk rentida. — Põllumeeste seltsidest
ja mis naad head saadawad. — Kuidas põllumees ennast õnnetuse
eest wõib hoida, ja palju muid asju. Lõppeks: Wõnest kuulsast
põllumehest, nende seas Dr. Johnson, eesti mees. — Kõikjugu
mõõtude ja muu arwamiste arwud.

Uus Habitsaraamat, kust wiiekümne pääwaga lugema ja
kirjutama wõib õppida. 17 pildiga. Hind poogitud 15 kopp.;
100 tükki 12 rublat.

Kooli lugemise raamat. Esimene jagu. 248 lugemise tükki,
80 pildiga. Hind poogitud 50 kopp.

Weikene Geograafia, ehk maade teaduse käsiraamat.
35 pildi ja kaardiga. Hind poogitud 30 kopp.

Meie kaubalaeva-wägi Lääne meres. Hea nõu kuidas
teha korda seada. Hind poogitud 6 kopp.

Vanemuine kandle healed. Neljakealega meeste koorid.
Eesti laulupühaks 1869 wälja antud. Hind 25 kopp. h.

