

Sigma 11

MARS
1981

FELAGIÐ FYRI LÉRARAR Í
STÖDD-, ALIS- & EVNAFRØÐI

INNIHALDSYVIRLIT

Frá felagnum	s.	1
Fráfaringarroynd fólkaskólans í alisfræði/evnafræði	s.	3
Bl-7 - ummali	s.	6
Eyðfinn Egholm: Kol og meguleikar at vinna orku úr kóli(seinni partur)s.	s.	11
Íkast	s.	25
Fingraroykur - einaferð enn	s.	27
Svar til GJAR	s.	29
Hútmans rokniamboð	s.	30

FRÁ FELAGNUM

Í hesum blaðnum er seinni partur av greinini um kolakraft hjá Eyðfinni Egholm. Hetta er tað síðsta í røðini um orku, sum saman við fyriskipaðu orkustevnuni var atlað at vera partur av stóri undir viðgerðini av spurninginum um hvussu undirvísingin í hesum evni eigur at vera framd í fólkaskúlanum.

Við hesum blaðnum verður farið undir nýggjan árgang. Vit fara at royna at fáa viðmerkingar til ymiskt tilfar í nýggju framhaldsdeildini. Sagt verður oisini frá úrslitunum av royndini í rokning/støddfræði, sum 4. mátt. fl. á Leraraskúlanum skipaði fyri um alt landið á vári 1980. Sum nakað nýtt, er atlanin, at hava ein teig undir heitinum ÍKAST við uppgávum, ið beinleiðis kunnu nýtast í undirvísingin. Tú ert vel komin at koma við tilfari.

Blaðið er higartil komið út við 3 blæðum um várið og 2 um heystið. Blaðnevndin hefur nú gjert av av skifta um og geva út 2 blæð um várið og 3 um heystið.

I samband við nýggja árgangin fara vit at minna á limagjaldið, 50 kr., sum kann gjaldast á viðlagða girokortí.

I byrjanini av hesum skúlaárinum fyrireiðaði Sigma eitt skeið í evninum vøxtur og lýsti hetta í blaðnum. Av tí at bert nokur heilt fá teknaðu seg, varð skeiðið útsett. Í Sigma nr. 9 varð lovað, at tað skuldi verða hildið nú í vár, og atlanin var, at tað skuldi vera tíðliga á várinum.

Nú er kortini hent tað, at orkustevnum fleiri ferðir er útsett og hevar skumpað skeiðið longur fram, enn atlanin var. Spurningurin er nú, um tað er ov langt útlíðið - langur dagur, vøringin í hondum o.s.v. Hinvegin er helst onkur, sum hevar útsett evnið vøxtur í undirvísingini í teirri vón, at skeiðið fór at gera hann betur færan fyri at skipa hesa undirvísing.

Hóast hetta halda vit tað vera best at útseta skeiðið til heystar. Um onkur skúli skuldi ymekt leiðbeining til evnið vøxtur, kunnu vit søguliga hjálpa. Tú kanst skriva ella ringja.

— ○ —
Næsta blað kemur um hálfan mai.

— ○ —

Nevnd felagsins: Mads W. Hützen, formaður
Morten Dalsgaard, skrivari
Henriette Svenstrup, umboð fyri støddfrøði
Kurt Madsen, umboð fyri alisfrøði/evnafrøði
Jákup í Gerðinum, grannskoðari

Blaðnevnd: Kurt Madsen, áhyrgdarblaðstjóri
Rúni Øregaard
Petur Zachariassen

FRÁFARINGARROYND Í ALISFRØÐI/EVNAFRØÐI

§ 25. Alisfrøði/evnafrøði.

Royndin er munnlig og er í 2 partum.

2. stk. Fyrr parturin, sum er felagsroynd og varir í 45 minuttir, fevnir um einfaldar skrivligar spurningar í grundleggjandi hugtekum, sum eru viðgjørð í 8. og 9. árgangi. Einfaldir spurningar eru at skilja sum spurningar við stuttum svári ella t.d. svarvals-spurningar.

3. stk. Seinni parturin fevnir um hesi evni: ravnagn og sigulmagn, sveigging og aldur, atom- og kjarnfrøði og evnafrøði. Spurningurin kann knýta seg til eitt tól, ein royndaruppsetning ella fyrr gjørðar royndir. Tá ið næmingurin hevur valt sær spurning, fær hann um leið 15 minuttir til fyrireikingar. Hjá sær kann hann hava skriviamboð, royndarfrásagnir, tól, nýttar bókur o.a.

4. stk. Eitt próvtal verður givið.

5. stk. Krøv setast til kunneika og fatan.

Skúlaárið er farið at halla, og lærarar eru so smátt farnir at hugsa um komandi fráfaringsroynd, sum jú er tann fyrsta av einum slag, og mangir munnu teir vera, ið ikki rættiliga vita, hvussu best verður lagt til rættis.

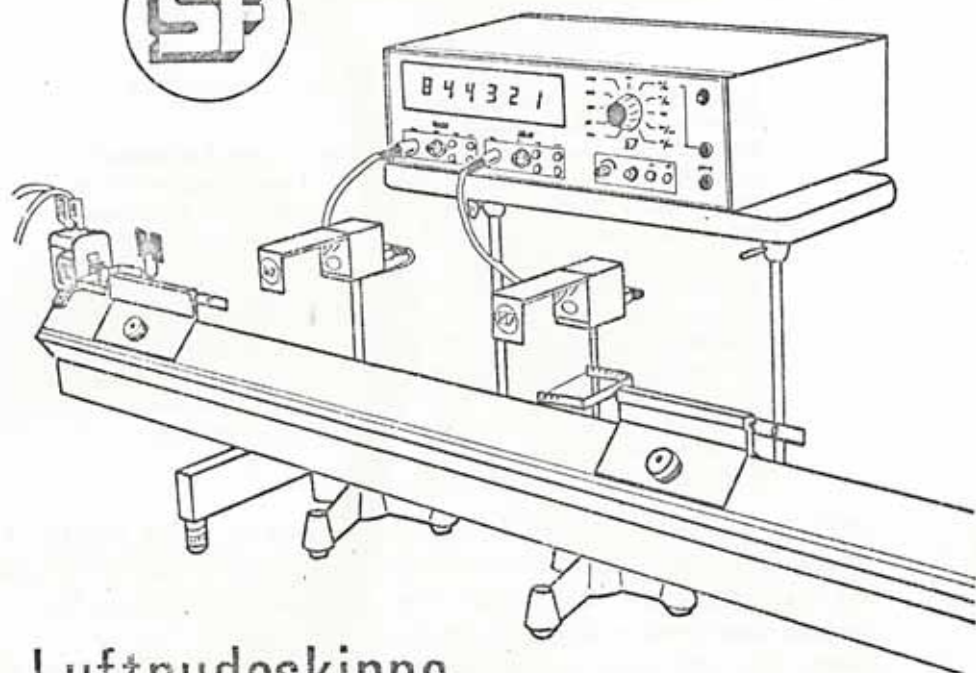
Hetta man ikki minst galda lærarar í alisfrøði/evnafrøði, tí her er royndarhátturin nú ein heilt annar enn tann, vit higartil hava nýtt og kenna so væl.

Kanska tað hevði komið onkrum væl við, um vit greiddu eitt sindur frá, hvarjar hugsanir liggja aftan fyri royndarháttin, og hvussu vit kundu hugsað okkum royndina lagda til rættis.

Allir lærarar, kanska eina mest lærarar í alisfrøði/evnafrøði, kenna til, at næmingar til próvtøku kunnu vera hepnir ella óhepnir, av tí at nakrir spurningar eru meira torskildir enn aðrir, og av tí at royndin fyri teirra viðkomandi bert fer fram í hesum eina spurninginum, er metingargrundarlagið sera veikt. Tað er m.a. við hesum í huga, at royndin nú eisini umfatar ein skrivligan part, sum fevnir um ell evni, lísín eru í 8. og 9. flokki.

Til henda partin av royndini, sum er felagsroynd og varir í 45 min., hava næmingarnir bert skriviamboð hjá sær. Lærarin flýggjar næmingunum uppgáurnar, og hann og próvdómarin ansa síðan eftir, at alt fer fram á rættan hátt.

Her kann viðmerkjast, at vit meta tað vera avgjørt neyðugt, at Landeskúlafyrisitingin skipar fyri, at leiðbeinandi uppgávur verða gjørðar og sendar skúlunum sum skjótast.



Luftpudeskinne

Længde 200 cm

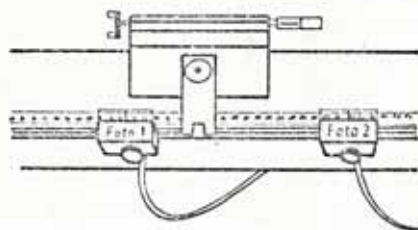
Fremstillet i eloxeret aluminium.

Justereret med en typisk afvigelse på 0,02 mm

Kan efterjusteres efter evt. overbelastning.

Forsynet m. malestok, affyringsmekanisme, 2 vogne.

m. tilbehør og lodder samt endehjul.



Nyhed

Kan leveres med ny type fotoceller, der fastgøres direkte på luftpudeskinnen. Fotocellerne er forsynet med skydevisere, der angiver fotocellernes nøjagtige placering på skinnens målestok.



A/s S. Frederiksen, Ølgod

Nymandsgade 22 · 6870 Ølgod · tlf. (05) 24 49 66 og 24 42 52
FYSISKE APPARATER · STRØMFORSYNINGSANLÆG · LABORATORIEUDSTYR · KEMIKALIER

Fyrir at royndarumstæðurnar skulu vera mest mögulegt líkar arbeids-
umstæðunum í gerandisdegnum, fá næmingarnir til munnliga partin
eina fyrireikingartíð (15 min.), og kunnu teir ták hafa þekur, royndarfrásagnir o.a. hjá sér.

Henda partin av royndini kundu vit hugsað okkum fara nakað soleiðis fram: Tá ið skrivligi parturin er av, kemur fyrsti næmingur inn og tekur ein spurning, og tá ið lærarin og próvdómari hava tryggja sær, at næmingurin hevur skilt spurningin, fer hann í fyrireikingarrúmið, ið kanska sum oftast kann vera eitt goymslurúm ella líknandi við beinleiðis atgongd frá alisfrøðistovuni.

Áðrenn fyrsti næmingur byrjar royndina, tekur næsti næmingur sín spurning og fer í fyrireikingarrúmið og soleiðis heldur royndin fram við einum næmingi til roynd og einum í fyrireikingarrúminum.

Í kunngerðini um fráfaringarroynd fólkaskúlsins stendur, at eitt próvtal verður givið, so spurningurin er nú, hvussu próvdømingin skal vera, og hvønn part størsti dentur eigur at verða lagdur á. Eftir okkara metan eigur dømingin at hava munnliga partin sum grundarlag, t.v.s. at lærari og próvdómari meta munnliga partin fyrst, og síðan taka teir skrivliga partin av roynd næmingsins og meta um, hvønn veg hesin skal ávirka úrslitið.



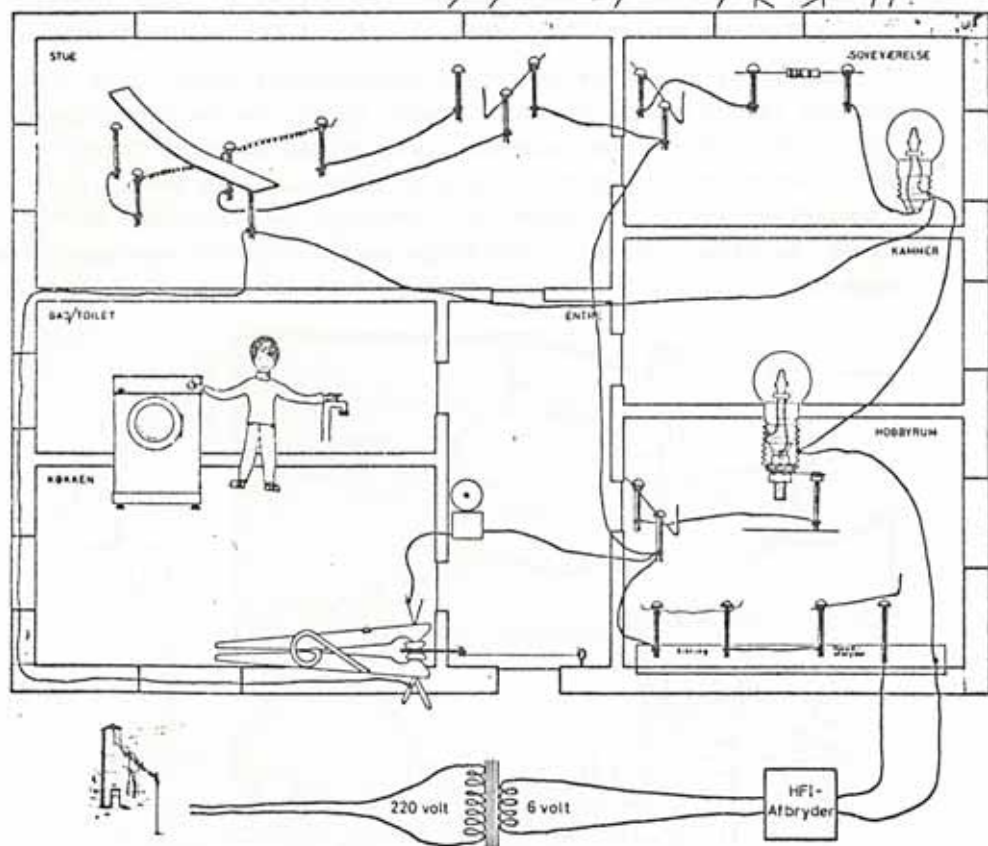
KAI STØVRING JENSEN

HANS LÜTKEN

POVL VEDELSBY

ELE7

ELEVTEKST



EL 7 - UMMÆLI

I vores nye læseplan for fysik er ellære og magnetisme det ene emne i 7.de klasse pensum.

Evni í 7. flokki.

Ravmagn og sigulmagn

Streymingar og renslið í teimum
 Módeli av streymi
 Streymmegi
 Spenningsmunur
 Móttøða
 Ohms lóg
 Ravmagnsløðingar
 Síðámillumávirkan

Til denne undervisning er der kommet et nyt lærebogsmateriale fra DLH, fysisk institut.

Det består af en elevtekst på 72 sider og en lærertekst på 155 sider, og det kan erhverves gennem Danmarks Fysik- og Kemilærerforening, Dyrsløge Jürgensensgade 11, 3740 Svaneke, for henholdsvis 23.50 kr og 44.50 kr pr styk.

Materialet er udarbejdet og afprøvet igennem to år af DLH og Sjølsø-skolen i Birkerød - og det, der nu er udgivet, er 4.de udgave.

El-7 er offset trykket på glittet papir og leveres som hullede løsblade i et plasticbind.

El-7 kan anvendes direkte, som det er, men forfatterne, Vedelsby, Lütken (kendt fra DLH-kurset for 3-4 år siden) og Støvring Jensen, udtaler i forordet, at de har udarbejdet materialet sådan, at der skulle være plads for den enkelte lærers egne ideer.

Hovedideen i El-7 er, at eleverne opbygger de elektriske installationer i et hus på en hustegning i A3-størrelse.

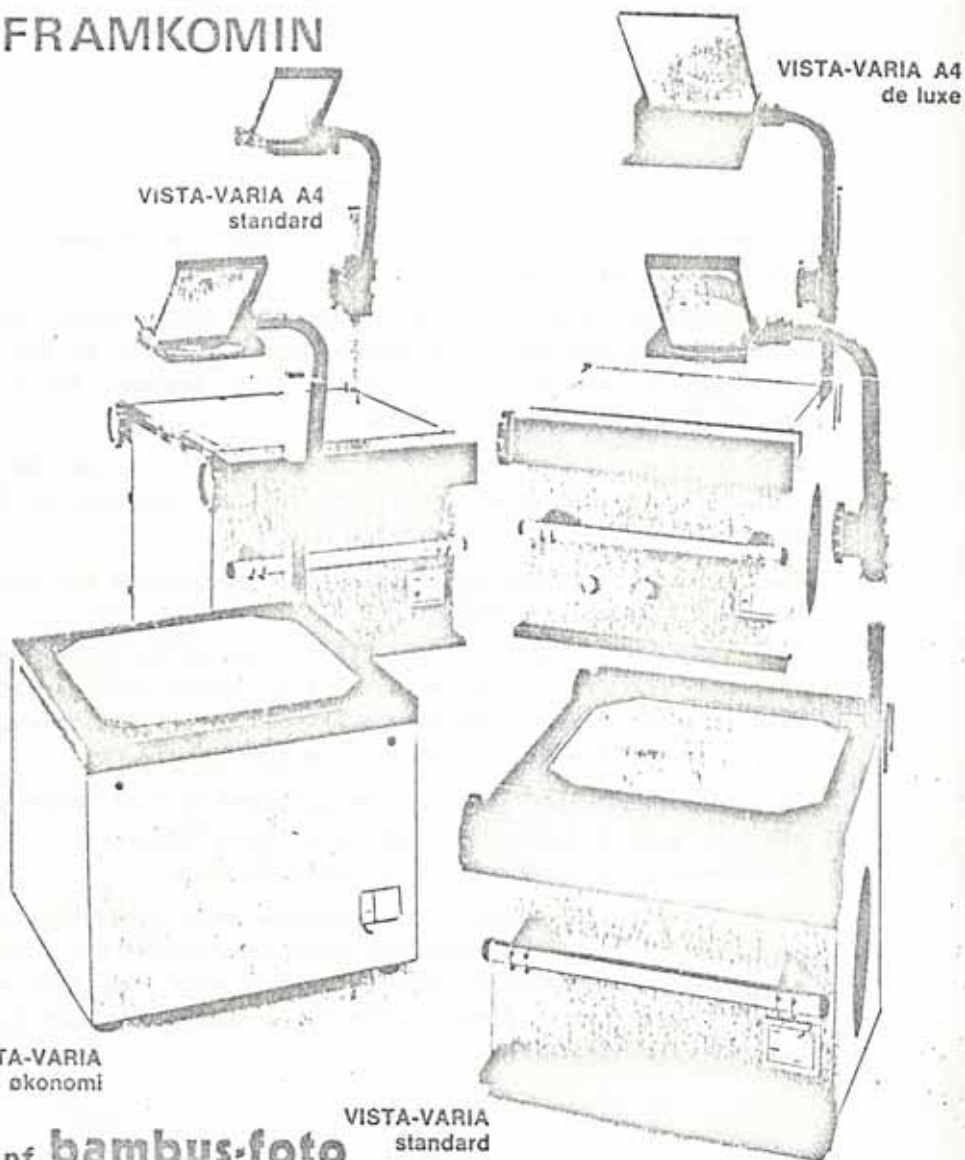
Materialet er altså særdeles aktivitetspræget.

Teksten består af opgaver, hvor eleverne skal bruge både hoved og hånd, og orienteringsstykker. Endvidere indgår der rapportarbejde og hjemmeopgaver, hvoraf nogle direkte supplerer elevteksten, mens andre "åbner vinduer" mod samfundet under for skolen og andre fag.

VISTA

OVERHEAD PROJEKTORER

-ENN MEIRA
FRAMKOMIN



pf **bambus-foto**

nísla r. linsengata 36 · 3800 tórshavn
tlf. 1 22 85 · farna íslande

VISTA-VARIA
standard

De faglige begreber, der sættes i centrum, er energioverførsel, strøm, strømveje, spænding og effekt.

Materialet skulle mageligt kunne gennemarbejdes på ca. 40 lektioner, svarende til ca. $\frac{1}{2}$ års undervisning med 2 timer om ugen.

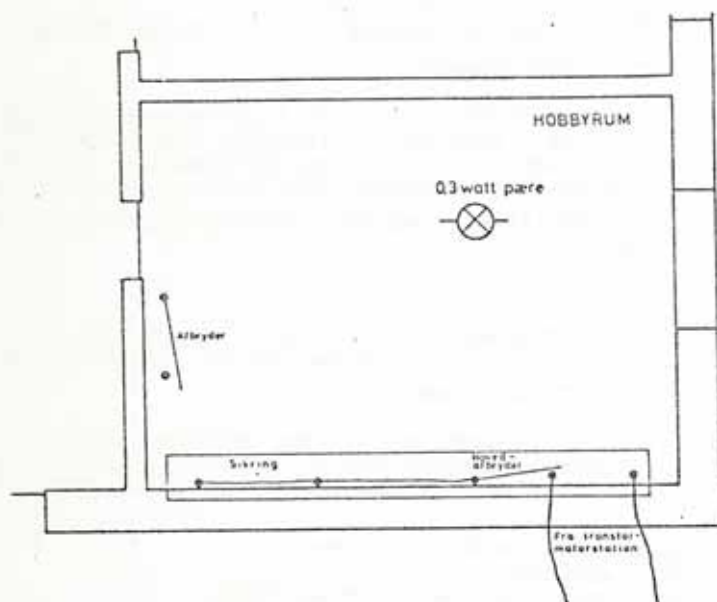
For at bruge materialet må skolen få sig mere værktøj, end det i dag er almindeligt (tænger, loddekolber m.v.), hvorimod der kun kræves få dyre specialapparater, f.ex. watt-meter og HPI-afbryder.

Fysikleverandørerne har udarbejdet specielle prislister for materialer til EL-7 .

Alt i alt er der tale om et spændende og lovende sæt materiale, der kommer tæt til hensigten i den nye fysik-læseplan.

Det ville være spændende at se det afprøvet ved en skole her i landet.

KM



Til komandi undirvísingarár (1981/82) bjóðar Frófskaparsetrið fram tilboð um 20 skeið í ymsum larugreinum. Millum teirra eru trý skeið, ið límirnar í SIGMA ivaleynt hava áhuga fyri, og niðanfryri er nærri lýsing av teimum.

13. Alisfrøði

Støðisútbúgvingin, Tórshavn, ella
ein skúli í Eysturoyinni, hósdag kl. 13, 4 tímar, tils. 132 tímar
Lærarar: Bogi Hansen
Kurt Madsen

Skeiðið er í tveimum partum, ið eru mestsum óheftir. Fakligi parturin hevur til endamálk at geva eitt yvirliit yvir alisfrøðina. Frálæruparturin miðar ímóti at stuðla lærarar í dagligu undirvísingini. - Í fakliga partinum (lærari B.H.) verður mesta tíðin nýtt til "klassisku" alisfrøðina: mekanikk, hitalæra, aldu- og ljóðlæra, el og magnetisma og ljóðlæra. Aftrat tí kemur atom- og kjarnalæra og eitt stutt skeið í stjórnu- og rúmdarlæra. Frálæruparturin (lærari K.M.) víðger lestrarætlanir, bókur, fakbali, tilfar og tól, framvisan og vandar. Harumframt verður kjakast um undirvísing í larugreinini yvirhøvur.

Skeiðið er 33 vikur á 4 tímar. Av hesum tekur fakligi parturin umleið 27 vikur. Teir 4 tímarar hverja viku liggja saman og verða nýttir lutvíst til fyrilestrar, lutvíst til gjeðnumgongd av uppgávum. Heimsuppgávur verða settar hverja viku.

14. Evna-/lívevnsfrøði

Støðisútbúgvingin, Tórshavn, ella
ein skúli í Eysturoyinni, hósdag kl. 9, 3 tímar, tilsamans 99 tímar
Lærari: Trygvi Vestergaard

Endamálið við skeiðinum er at geva luttakaranum hóskaði støði undir undirvísing í evnafrøði í fólkaskúlanum. Viðgjørd verða grundleggjandi hugtek í almennu og alisfrøðiligu evnafrøðini, reaktiónslíkingar, ólívrúnnin, lívrúnnin og lívevnafrøði.

Skeiðsformur: fyrilestrar og venjingartímar (rokni- og starvsstovvenjingar).

20. Datalæra

Felagsskúlin á Oyrarbakka - 15 vikur á heysti 1981 -
týsdag kl. 14, 3 tímar, tils. 45 tímar
Leiðsla: Petur Zachariassen

Luttakararnir skulu ognar sær almenna vitan um edv og edv-nýtslu, førleika í programmering og kunnleika um datalæru sum amboð í undirvísingini og sum møguliga sjálvstøðuga larugrein. Skeiðið fevnir um:

- uppbygging av datatóli (í stórum)
- data og algoritmur
- programmering í málunum BASIC og COMAL
- edv-styðjað undirvísing (CAI)
- simulering

Skeiðsformur: Lutvíst fyrilestrar við gjeðnumgongd av ávísnum evnum og lutvíst venjingar, har arbeitt verður við ymsum uppgávum, einamest í programmering.

KOL OG MÖGULEIKAR AT VINNA ORKU ÚR KOLI seinni partur

3. Kol beinleiðis sum orkuráevni

Kol verður vanliga nýtt sum brennievni í einum ketli, sum framleiðir antin heitt vatn, t.d. fjarhita ella damp til processendamál, og/ella el-framleiðslu.

Tað, sum eg fari at viðgera her, eru kola-damp-kraft anlegg, ið primært framleiða el-orku, og eisini gjølla lýsa støðuna viðvíkjandi möguleikanum at nýta spillhitan frá tílíkum anleggum.

Hesi anlegg kunnu býtast upp í tey vanligu og tey meira framkomnu.

1. Tey framkomnu nýta ein brenniteknikk, ið kallast fluid-bed-brenning, meðan
2. tey vanligu nýta
 - a) risti-brenning
 - b) stoker-brenning
 - c) dust-brenning

3.1. Fluid-bed anlegg

Fluid-bed-grundreglan hevur í nógv ár verið kend og nýtt í tí kemiska ídnaðinum. Fyrstu ferð navnið "fluid-bed" varð nýtt, var í samband við eit forgassningsanlegg í byrjanini av 1920'unum, og er hesin háttur síðan nýttur til ymisk endamál, men mest innan fyri tann petro-kemiska ídnaðin.

Til brenning burturav hevur hesin háttur tó ikki verið nógv nýttur. Ikki fyrr enn hesi seinastu 8 árin, síðan "orku-kreppuna" í 1973, eru veruligar royndir at menna henda brenniháttin farnar fram.

Orsøkin til henda stóra áhuga fyri fluid-bed-brenning nú er í høvuðsheitinum, at umhvørvisávirkanin verður minni enn við vanligari kolabrenning, og tí eitt alment ynski er um at minka mest møguligt um oljunýtsluna.

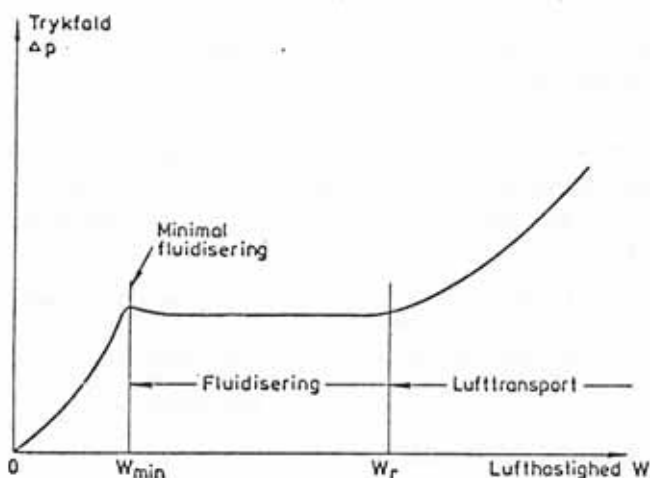
3.1.1. Mannagongdin í einum fluid-bed-brenning

Fluidisering er eitt aliofrøðiligt fyrbrigdi, ið ger, at ein ávís nøgd av fætum molum kann verða sveimandi í einum uppgangandi luft- ella veskustreymi, uttan tó at renna við streyminum.

Huga vit okkum eitt flát við einumhvørjum mola-tilfari í við eins stødd av molum, og at vit gjøgnum botnin blása luft upp ígjøgnum hetta tilfar, fáa vit, orsakað av luftferðini, ein trýstmun frá undir til yvirkant av tilfarinum.

Sum mynd 5 vísir, økist trýstmunurin við kvadratinum av vindferðini upp til eitt punkt (kallað fluidiceringspunktið), og verður síðani

stöðugt til ferðin á loftini er so stór, at molar byrja at fara við luftstreyminum.



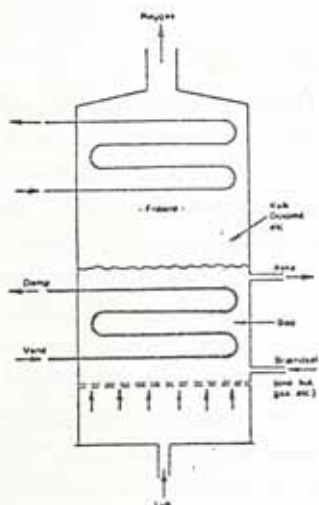
Mynd 5. Fluidisering treytað av luftferðini.

Hetta er í grovum tað, sum fluid-bed-brenningin byggir á, men nógv hendir á hesum fluidiseringsumráðnum, sum enn ikki nóg nógv vitan er um. Tað er serliga eitt fyrbrigdi við luftbløðrum, ið koma upp, sum hevur stóran áhuga at kenna betur. Eisini evni at flyta hitan frá brenningini (beddin) yvir í eina hitaflatu, og hvønn týdning hitaflatan hevur á fyrbrigdið við luftbløðrunum, verður gjølla kannað.

3.1.1.1. Virkisháttur

Tendring og primera brenningin gongur fyrri seg í einum for-hitaðum sandlagi, sum luft streymar ígjøgnum. Tað er hendan luftin, ið ger, at sandlagið fer at "flóta" (fluidisera). Tá ið sandurin á henda hátt sveimar, verður sandlagið dupult so tjúkt, og tað er inn í hetta sandlagið, at brennievnið verður fóðrað til at brenna. Nøgðin av brennievni er altíð minni enn 2 % av sandnøgðini.

Mynd 6 vísir eina strikumynd av mannagongdini í einum tilfúkum anleggi.



Mynd 6. Mannagöngdin í einum Fluid-bed anleggi

3.1.1.2. Fyrirunir (sum seljarin sár teir)

- Lágt hitastig (850-950° C), har brenningin fer fram
- Brenningin er homogen og stöðug
- Gott nyttustig
- Nógv ymisk slög av brennievnum kann verða nýtt
- Brenningin fer fram á einum stórum umráði (t.e. góð fordeiling)
- SO₂-emissiónin er lítil
- Nitrogenoxid-emissiónin (NO_x) er eisini lítil
- Ketil-anleggið er minni fyri somu hitanögd, enn vanlig kolfýrd anlegg

3.1.2. Nýtsluðguleikar

Í prinsippinum kunnu tílík anlegg nýtast á sama hátt sum vanlig kola-damp-kraftverk, t.e. bæði til el- og hitaframleiðslu. Munurin liggur í hvarðsheitinum í sjálfvum brenniháttinum.

Ástøðiligt kunnu næstan öll orkuráevni brenna í einum fluid-bed-anleggi, og júst tí verður stórus dentur lagdur á menning innan hetta öki.

Orki er at ivast í, at fluid-bed-anlegg kunnu nýtast til samansett kolakraftverk og brennistöð, soleiðis at ruskið, ið kann brenna, beinleiðis verður nýtt sum orkuráevni saman við kóli.

Í Danmark eru tær fyrstu royndirnar gjørdar við fluid-bed. B & W hevur gjørt eitt anlegg, sum er 4 MJ/S (4 Mw), til Ringe fjarhitakraftverk.

3.1.3. Møguleikar at seta í verk fluid-bed anlegg

Hugsá vit um búskaparligar fyrimunir við fluid-bed-brenning, kann sigast, at nyttustigið í atmosferiskum anleggum ikki verður nakað avgerandi betur, enn í vanligum anleggum uttan svávlureinsing av roykinum.

Anleggskostnaðurin pr. MW er enn ikki kendur á núverandi menningarstigi, men nógv bendir á, at stór anlegg (>300 MW) verða bíligari. T.e. at búskaparligir fyrimunir við atmosferiakum fluid-bed anleggum kann sigast at liggja í umhvørvis-krøvum til dálking, so sum svávl. Tílfk krøv hava stóra ávirkan á kostnaðin á vanligum kraftanleggum. Um allur roykurin skal reinsast fyri svávl, kann anleggskostnaðurin lætt gerast 25 % størri og harumframt verður nýtstustigið 4-6 % minni. Eisini kolaslagið kann hava stóra ávirkan á kostnaðin fyri vanlig kola-kraftverk. Jú ójavnari kola-slagið er, og ketilin skal dimensionerast til hetta, jú dýrari verður ketilin.

Hvussu stóran dent ein leggur á at kunna brenna ymisk sløg (við ymiskari dygd), er sjálvandi treytað av hvussu ljóst ella svart ein sær uppá orkustøðuna í heiminum, og hvat slag av koli, ein kann hugsast at skula brenna.

Tað vil í hvussu so er vera ein framtíðar trygging at hava anlegg, ið kunnu brenna øll sløg av koli.

Av hesum, ið nú er sagt, kunnu vit óivað gera av, at tílfk anlegg enn ikki eru nóg búgvín til, at vit t.d. í Føroyum kunnu byggja el-megina út við tílfkum anleggum. Men so við og við, sum royndirnar verða gjørdar aðrastaðni í passandi støddum (5-40 MW), og rakstrarúrslitini eru góð, kann hesin møguleikin verða av alstórum týðningi fyri okkum. Her hugsí eg serliga um okkara lutfalsliga vánaliga kol.

Við tí menning, ið nú fer fram, kann hetta helst ikki verða fyrr enn í ár 1985-1990.

3.2. Vanlig damp-kraft anlegg

Tá talan er um damp-kraftverk, er uppbygningurin av anleggnum í høvuðsheitinum tann sama, um tú nýtir olju ella kol sum orkuráevni. Einasti munur er so at siga støddin á brennikamari. Olja, sum hevur størri brennivirði og er meira óstøðug enn kol, nýtist væl minni brennikamar enn kola-anlegg, og ger hetta eisini, at anleggskostnaðurin fyri oljudamp-kraftverk er minni enn fyri koladamp-kraftverk. Eisini er munur á brennikamarstødd fyri ymisk sløg (góðsku) av koli, soleiðis at vánaligt kol krevur størri brennikamar. Vit síggja sostatt, at tað er avgerandi at kenna kola-góðskuna, ið brennast skal, longu tá anleggið skal konstruerast.

3.2.1. Innfýringarhættir, vansar og fyrimunir

3.2.1.1. Koldustfýring

Eitt anlegg, ið hefur koldustfýring knúsar og melur kolið til dust, sum síðan saman við luft verður sprænt inn í brennikamarið á sama hátt, sum vit kenna tað frá oljufýringum.

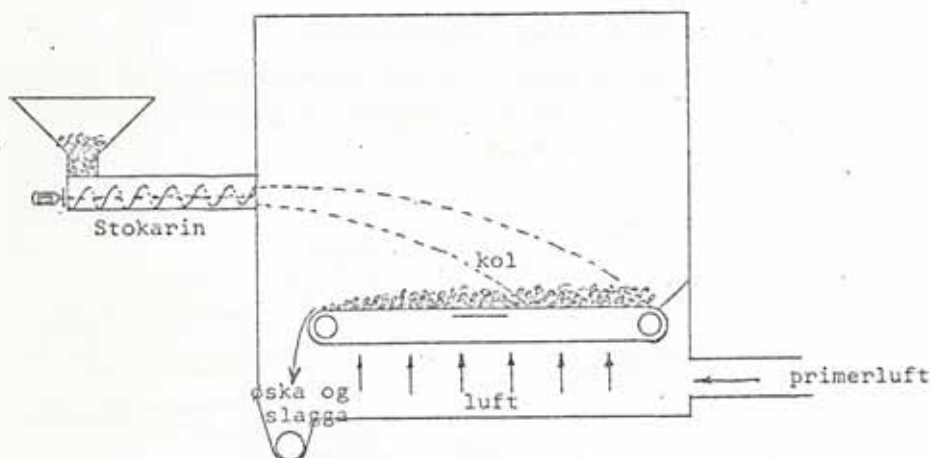
Eitt tílíkt formalingsanlegg er dýrt og ger, at oftast eru tað stór anlegg ($> 40 \text{ MW}$), ið hava búskaparligar fyrimunir av hesum. Ymisk krøv verða sett til kolagóðskuna fyri, at tað kann malast og sprænast inn í fýrin, men um kolið lúkar hesi krøv, gevur hesin fýringsháttur góðar reguleringsmøguleikar og góða brenning (harav eisini høgt nyttustig og minni dálking).

3.2.1.2. Spreeder-stoker fýring

Hetta er ein nakað einfaldari máti at fýra uppá enn við dustinum.

Kolamolarnir, sum ikki hava fyri neyðini at vera púra eins í stødd, verða kastaðir inn í fýrrúmið við einum snigili (skrúupumpu).

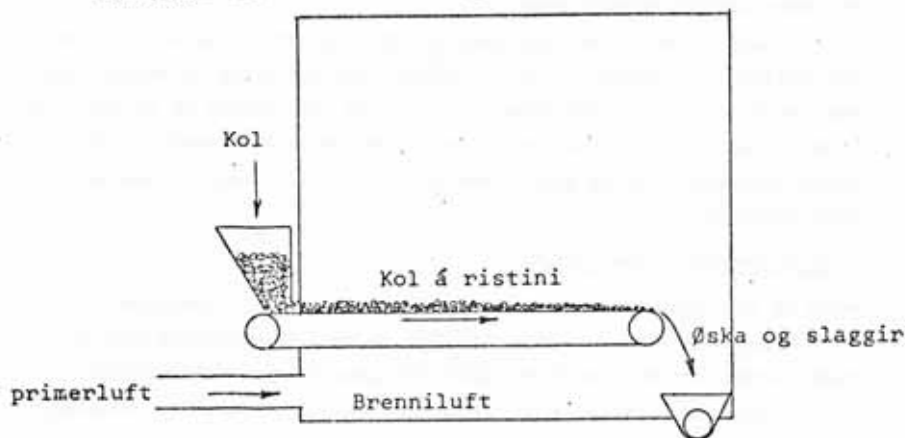
Molarnir detta niður á eina lutfalsliga tætta rist, sum gongur ímóti innfýringsstreyminum, sí mynd 8.



Mynd 8. Mannagongdin í Spreeder-Stoker kolfýring.

3.2.1.3. Ristufýring

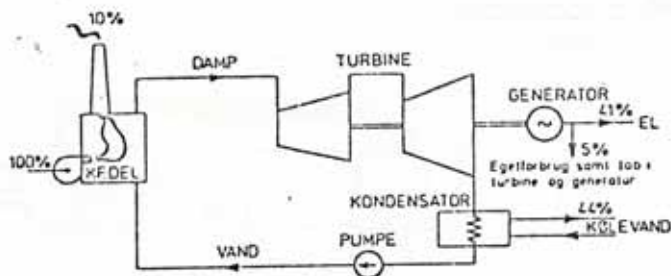
Hesin máttin at fýra við koli, er tann mest einfaldi og setur eingi serlig krøv til kolagóðskuna. Bert skulu kolamolarnir vera sorteraðir, so at støddin ikki er alt ov ymisk. Mynd 9 vísir prinsippið í hesum fýringshátti og síggja vit, at hann líkist nógv stoker-fýringini.



Mynd 9. Mannagongdin í eini kolafýring við rist.

3.2.2. Orkubýtið í einum kondensatiónsverki

Eitt kondensatións-kraftverk er eitt damp-kraftverk, ið bert er roknað til at framleiða el-orku og strikumyndin, mynd 10, vísir gongdina og orkubýtið í einum tílíkum anleggi.



Mynd 10. Kondensatiónsverk til el-framleiðslu.

- Ökkurt um 10 % av orkuráevninum missa vit gjögnum skorsteinin og við stráling til umhverfið.
- Um 40 % kann fáast út sum el-orka. Hetta fæst við at leiða dampin frá ketlinum í gjögnum damp-turbinurnar til kondensatorin. Í kondensatorinum er nógv undirtrýst og lítið hitastig, bert nøkur fá hitastig meiri enn kølivatnið (10° C).
- Um 45 % av orkuráevninum fer sostatt burtur við kølivatninum.

Tað er júst her, at misskiljing mangan hevur verið, um møguleikan at nýta hendan spillhitan til eithvørt upphitingarendamál. Í sambært alisfrøðina er góðskan av dampinum bert:

hiti 10-12°C
trýst um 25 mBar
15 % væta

Av hesum síggja vit, at spillhitin frá einum tílíkum verki, sum í veruleikanum er kondensatióhshitin við um 10-12°, ikki kann nýtast til upphitingarendamál í okkara íbúðum.

Men øll vita vit, at hetta verður gjørt, og hvussu ber tað so til. Jú hetta verður gjørt í sokallaðum úttaksverkum ella í mótrýstsverkum.

Nýtsla av spillhita

Eitt yvirlit yvir nakrar av keldunum til spillhita og hvørji endamál hesin spillhiti kann nýtast til, er víst í talvu 3.1.

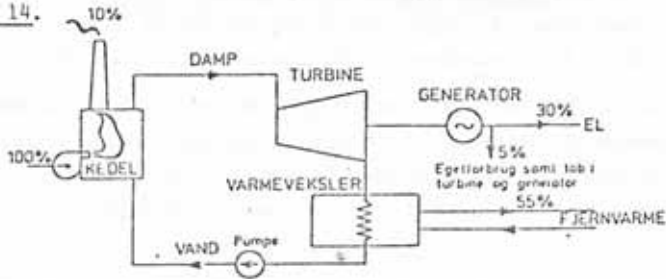
	Max-hita- stig	El- framl.	Prosess- endamál	Fjar- hiti	Egnu upp- hiting	Vakst- rarhús	Fiska- aling
Ruskstøð	400	X ¹⁾	X	X	X	X	X
Dieselverk	250	X ²⁾	X	X	X	X	X
Frysti- og Fiskavirkir	80				X	X	X
Luftnýggjan	16				X		
Dampkraftverk	15-150			X		X	X

Talva 3.1.

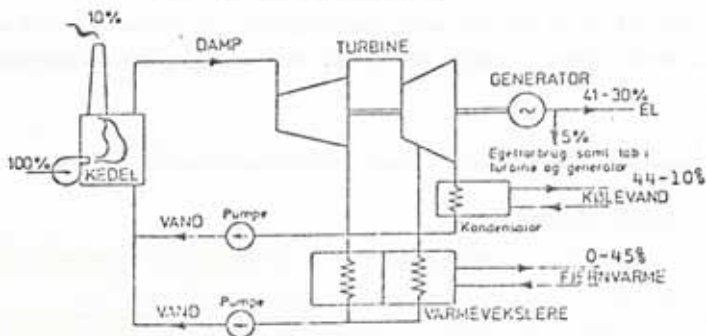
- 1) Tað eru bert gjørt anlegg av hesum slag við stórum ruskbrenni-
støðum - í Danmark verður spillhitin nýttur til fjarhita
- 2) Eitt tílíkt royndaranlegg er gjørt, men vanligt er at nýta
hitan til prosess- ella fjarhitaendamál

3.2.4. Samansett damp-kraft hitaverk

Munurin á einum móttrýstsverki og einum úttaksverki er, at allur kondensatiónshitin verður nýttur til fjarhita í einum móttrýstsverki, sí mynd 13, meðan bert ein partur verður nýttur til fjarhita í einum úttaksverki, sí mynd 14.



Mynd 13. Samansett el-og hita dampkraftverk har allur kondensatiónshitin verður nýttur til fjarhita.



Mynd 14. Samansett el- og hita dampkraftverk ið framleiðir ta nógð av fjarhita sum tørvur er á, meðan restin fer til el-framleiðslu.

Til fjarhitán skal hitastigið vanligi vera um $90-100^{\circ}$, um ikki fjarhitánetið er gjørt til damp, tá skal hitastigið móguliga uppá $160-200^{\circ}$. Framyvir rokna vit við, at fjarhitánetið er roknað til $90-100^{\circ}$ C heitt vatn.

Um vit skulu hava um 100° C heitt fjarhitavatn, verður neyðugt at taka dampin, tá hann er um 120° C heitur og lata hann kondensera við hetta hitastigið, og tað at hesum hitastigi knýtta trýstið, sum er um 2,5 bar (abs). Samanlíkna vit nú mynd 10 og 13 sæst, at fjarhitaorkan ikki er púra ókeypis, men í veruleikanum kostar um 10 % av el-orku. Spurningurin er so, um ein hevur brúk fyris hesi el-orku.

3.2.5. Orkubúskaparligar hugleiðingar

Um tærvur er á hesum 10 % av el-orkuni, skulu tey framleiðast á annan hátt og kostar hendan el-framleiðsla tá 25 % í orkuráevni. Hetta merkir, at vit í veruleikanum bert fáa um helvtina av fjarhitaorkuni ókeypis.

Men leggja vit eina samfelags áskoðan til grund og siga, at eitt ella fleiri tílík damp-kraftverk skulu nýtast til grundlast í okkara el-orku skipan, verður neyðugt at sundurgreina okkara orkutærv til ymisk endamál og síðan gera av, hvat ið er orkubúskaparliga og samfelagsbúskaparliga besta loysnin .

Í einum samfelag kann tærvur vera á hitaorku til ymisk endamál, og skal eg nevna nøkur av hesum og hvat hitastig, ið er neyðugt.

1. Prosessegdamál, t.e. dampur til ymiska framleiðslu í ídnaðinum (150-200° C)
2. Fjarhita til bygnings- og bústaðarupphiting (80-100° C)
3. Kæli- og frystiendamál (absorbtiónskøling) (60-80° C)
4. Vakstrarhús (20-30° C)
5. Fiskaaling og smoltframleiðslu (10-20° C)

Tað eru sostatt góðir móguleikar at sleppa av við hitan, eisini á ymiskum hitastigum, og eigur ein tí eftir mínari metan at hugsagjølja um, á hvønn hátt avlophitin frá verandi og framtíðar termiskum el-verkum kann verða nýttur, og hvar ið framtíðar termisk verk skulu standa, fyri at hesin móguleikin skal vera til staðar.

Tað er ikki altíð avgerandi, at tey verða sett har, ið tærvur á hita er frammanundan, tí móguliga er tað rættari at leggja tað/tey so, at einhvør hitabrukari (kæli/frystihús, vakstrarhús, ídnaðarvirki og/ella fiskaaling) kann verða knýtt at el-verkinum.

4. Umhvørvisávirkan orsakað av kolabrenning

Um ein skal meta um heilsu- og aðra umhvørvisávirkan frá einum ella fleiri kolakraftverkum, kann útgangsstøðið vera at nýta ta vitan, ið er um hvørt einkult slag av tilfari, sum frá verkinum fer út í umhvørvið. Ein kann eisini byggja á kanningar, ið vísa hvussu nógv doyggja, eru sjúk ella á annan hátt eru heilsubrekað sum funktión av teimum dálkingarávirkanum, tey kannaðu hava verið úti fyri.

Hvørgin av hesum mátum kann roknast við at geva eitt nágreiniligt og álítandi svar, og rættast er helst at samanbera so nógv ymisk kanningarúrslit, sum gjørligt.

Eg skal tí stutt greiða frá, hvat ið kemur frá einum kolakraftverki, hvørja ávirkan hetta hevur á umhvørvið, og hvussu ein kann hugsa sær at bøta um ávirkanina.

4.1. Koldioxid (CO₂)

Vanliga verður roknað við, at umhvørvisávirkanin frá CO₂ er knýtt at eini globalari øking av CO₂ í atmosferini, meðan tað lokalt ikki verður roknað við at hava nakra skaðiliga ávirkan á heilsuna.

Tey flestu hava hoyrt um vakstrarhúsaðrinið. CO₂ í atmosferuni ger, at tann infrareyða hitageislingin, sum jørðin sendir út í rúmið, verður reflekterað meira, jú meira CO₂ er, og kann soleiðis verða orsøkin til, at hitastigið á jørðini økist. Men hvussu stór CO₂-øking, ið skal til, áðrenn vit merkja, at veðurlagið skiftir, og hvat ið spælir inn á ta globalu CO₂-javnváginu, er torført at siga.

Sum fylgja av hesum kann ein siga, at ikki er neyðugt (lokalt) at regulera CO₂-nøgðina, men hugsast kann, at tað í framtíðini (~50 ár) verður eitt globalt krav til CO₂-nøgðirnar (eitt slag av kvota-skipan).

4.2. Svávuldioxid SO₂

Tær svávlbindingar, ið fara við roykinum, verða spjaddar við vindinum og verða síðani til svávulsýrling (H₂SO₃) ella svávulsýru (H₂SO₄), sum kemur niður aftur við regninum. Her skal viðmerkjast, at svávlinnihaldið í koli oftast er minni, enn tað, ið er í tungari olju, sum oftast er upp til 3,5 %.

Hesar svávlbindingar í luftini kunnu hava skaðiliga ávirkan á áir og vøtn, um nógv er til í luftini.

Soleiðis eru vøtn og áir í Svøríki og Noregi nógvastaðni vorðin so súr, at lívið í hesum er við at doyggja, og um ikki kálk verður sett til sumstaðni, høvdu hesi vøtn doyð. Tað er ikki dálking úr hesum londum, sum ger hetta, men kemur tað mesta frá Týsklandi.

Orsøkin til, at Danmark ikki merkir hetta so væl er, at jørðin har er full av kálki.

Tað sigst, at vit her í Føroyum til tíðir kunnu máta ógvuliga súrt regn (pH~4), men tað má vera sjáldan, tí pH í okkara vøtnum er um 7, sum er neutralt.

Tól eru gjørd, sum kunnu reinsa roykin fyri svávl, men eru hesi ógvuliga dýr og harumframt orkukrevjandi (~5 % av brennievnum í einum el-verki).

Her í Føroyum meti^{eg} at tað ræður um at fáa roykin upp við einum høgum skorsteini, so hann verður spjaddur mest móguligt, áðrenn vatan fær hendur á svávlbindingunum.

4.3. Køvievnioxidir (NO_x)

Einhvör brenning, ið nýtir loft, framleiðir eisini køvievnioxidir, men ávirkanina av hesum veit man ikki so nógv um. Onkur vil halda, at tað kann nøra um krabbamein.

Annars kann hetta ganga saman við øðrum, so at salpetursýra HNO₃ verður burturúr. Til sammetingar kann sigast, at stórar nøgdir av køvievnioxid kemur frá bilútstoytum og sostatt í somu hædd, sum vit vanligu eru. Roknast kann við, at hetta hevur størri skaðiligt árin, enn um hetta verður slept út frá einum høgum skorsteini (50-75 m).

4.4. Dust

Ónnur dálking við roykinum, sum kann skaða heilsuna, er dustið. Eisini her er trupult at meta um ávirkanina, tí dust av ymiskari stødd ávirkar lungur okkara á ymiskan hátt. Tað eru serstakliga teir smæstu partiklarnir ($< 10 \mu\text{m}$), sum vanligu verða roknaðir at geva størst trupulleikar, og kemst hetta av, at tann evnafrøðiliga samansetingin av hesum kann hava týðning fyri teirra lívsvirkiligu ávirkan.

Um ein bert sær dustnøgdina sum trupulleikan, vita vit, at tað í dag letur seg gera at reinsa roykin so, at bert 1 % av upprunaligu luftnøgdini sleppur burtur við roykinum. Vanliga er dustnøgdin eftir eina tílfra reinskan bert 10 % av SO₂-nøgdini.

Í Danmark eru vanligu krøvini til luftgóðsku soleiðis, at dustnøgdin kann vera 1/3 av SO₂-nøgdini.

Tað verða sostatt størri trupulleikar heftir at krøvum viðvíkjandi SO₂ enn dustnøgd, og hæddin á einum skorsteini, ið tryggjar krøvini til SO₂-nøgdina, tryggjar eisini krøvini til dustnøgd, um roykurin bert verður dustreinsaður.

Verður ístaðin tann kemiska samansetingin av dustinum settur sum avgerandi trupulleikin, verður ikki lætt at seta krøv til, á hvønn hátt roykurin skal reinsast. Tað er soleiðis ikki á vanligan hátt møguligt at reinsa t.d. tungmetalið frá dustinum.

Higartil hava tílfk krøv ikki verið sett á rastaðni, men um tílfk krøv verða sett, kann hugsast, at tey verða loyst við at seta ávís krøv til ráevnið, kolið.

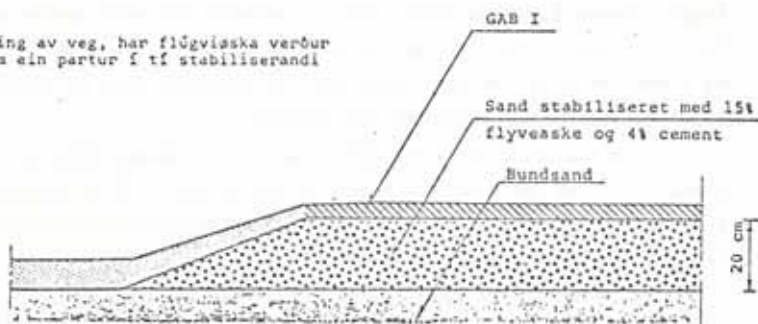
4.5. Flúgvíðska

Sum úrslit av, at roykurin verður reinsaður fyri dust, fáa vit eitt annaðdálkingarevni, nevniliga tað sokallaðu flúgvíðskuna.

Higartil hevur hetta evni vanliga verið koyrt í eina goymslu, og eru hesar soleiðis gjørdar, at t.d. drekkivatn ikki verður dálkað av vatni, ið rennur niður gjøgnum øskuna. Hetta verður tryggjað, við at ein tøtt hinna (membran) verður lögð niðast, og vatnið síðan verður drenað frá plássinum til eitthvørt hóskandi stað, t.d. á sjógv.

Hesa seinastu tíðina er nógv gjørt fyri at endurnýta flúgvíðskuna í t.d. sementíðnaðinum og sum stabillag í samband við vegagerð, sí mynd 16. Hesin vegurin er dimensioneraður at taka 100 lastvagnar á 30 tons pr. døgn. Eisini havi eg hoyrt, at flúgvíðskan verður nýtt sum fylling í asfaltframleiðslu.

Mynd 16. Uppbygging av veg, har flúgvíðska verður nýtt sum ein partur í tí stabiliserandi lagnum.



4.6. Viðmerking

Nógv av tí, sum sagt og skrivað hevur verið t.d. í Danmark um dálking frá kolakraftverkum, er, so lægi tað ljóðar, frá teimum, ið eru fyri atomkraftverkum.

Teir nýta hetta sum argument fyri, hvussu lítil vandi, ið er í samband við atomkraft í mun til kolakraft.

Nu havi eg ikki tosað um tey árin, ið standast av arbeiðinum at vinna kolið úr brotum, men meti eg hetta at vera uttanfyri tað, eg skuldi tosa um her. Hetta er tó ein týðandi spurningur, serliga um vit skulu vinna út egið kol í Føroyum.

Alt í alt meti eg, at dálkingarvandin frá einum kolakraftverki í Føroyum ikki er størri enn, at vit lættliga kunnu liva við hesum, um vit bert gera okkum ómak at reinsa roykin, hava nóg høgan skorstein og seta verkið á passandi stað.

Føroya Skúlabókagrunnur

gevir út skúlabokur

bøkurnar sært tú

bøkurnar fært tú

í

Bókamiðsøluni

Tinghúsvegur 18 . Box 202 . Telf. 1 37 56 . Tórshavn



Lützenstrøð . telf. 1 32 73 . Tórshavn

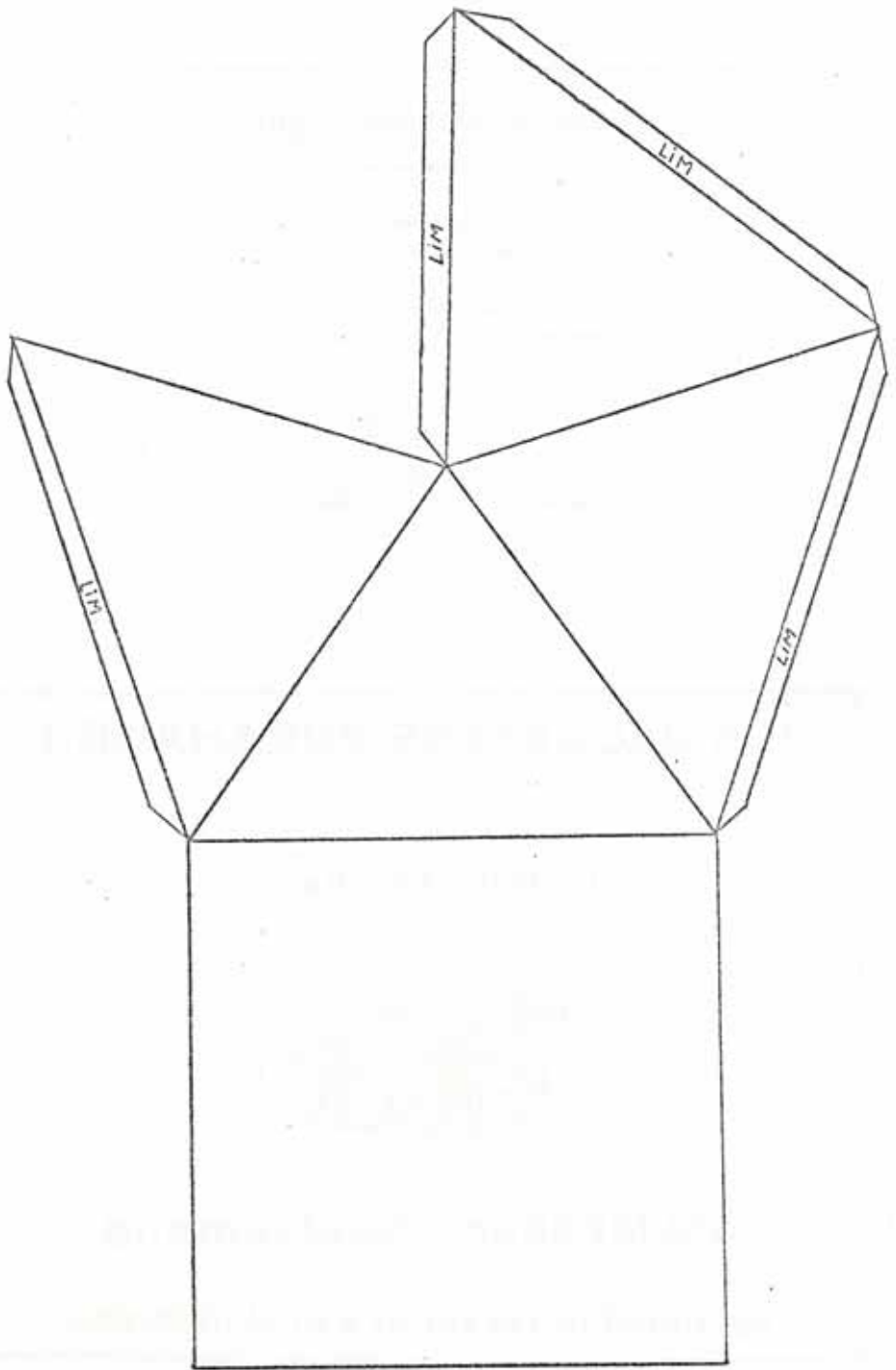
H.N.JACOBSENS BÓKAHANDIL

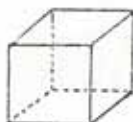
Tlf. 11036 Tórshavn



Skúlabøkur - Skúlaambod

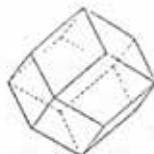
og annað, ið tøvur er á til skulabruks





IKAST

Terning -- dodekaeder.

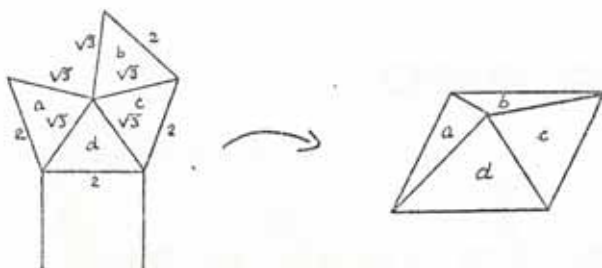


Et rhombisk dodekaeder er en regulær rumlig figur afgrænset af 12 ens flader.

Nu er rumgeometri i vores skole jo traditionelt bundet til kasser, pyramider, cylindre og kugler.

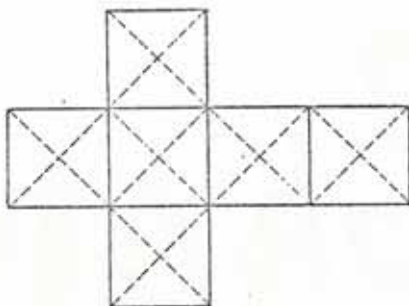
Vil man forsøge sig med noget mere spændende, kunne man lade eleverne prøve at lave følgende sjove stykke 'legetøj' .

Fold og lim 6 pyramider ud fra følgende skitse :



og farv så bundfladen rød og trekantsfladerne blå (Det er nok bedst at farve før, man limer.)

Lim nu de 6 pyramiders grundflader til et kors af tape som vist:



og prøv så at folde pyramiderne indefter.

Hvad får du ud af det ?

Prøv så at folde udefter. --- Hvad får du nu ?

Til slut - Kan du sige noget fornuftigt om forholdet mellem rumfanget af de to figurer ?

(Til elevbrug må du nok bruge ret store pyramider - Brug f.ex. figuren på modstående side som forlæg) .



SILVER-REED

skrivni-
og
rokni-
maskinur

FINGRAROYKUR - EINA FERÐ ENN

I síðste nummer af SIGMA havde vi fundet et lille sjóvt eksperiment frem. Noget med at brænde et stykke strygeflade fra en tændstíkáske på en kold overflade - og síðen fá en mærkelig røg ud af det kondensat, der síðer tilbage på den kolde flade, ved at gnide dette mellem fingrene.

Nu har jeg hørt fra flere, at de ikke fá det til at virke, sá lad mig understrege, at du skal anvende strygefladen fra en af de "gammeldags" tændstíkásker, en af disse, der har ligesom et lag lagt på síðerne (jeg brugte Tordenskjold).

Jeg kan også forsøge mig med en forklaring på fænomenet (hugget fra tíðsskriftet 'Dansk Kemi' ligesom selve eksperimentet).

Strygefladen indeholder redt fosfor, der ved opvarmning fordamper og kondenseres (afsættes) som gult fosfor på den kolde overflade. Samtíðig beskyttes det gule fosfor af tjærestoffer, der dannes ved tør destillation af den lim, der binder strygemassen til sken.

Nár man sá gnider kondensatet (fosfor + tjære) mellem fingrene, kommer fosforet í forbindelse med luften og íltes til fosforílte (P_4O_{10}), der er stærkt vandsugende, hvorfor vi fá den omtalte "røg", der jo hellere burde kaldes tåge.

Navnet phosphor kommer forresten fra græsk og betyder noget í retning af "det, der lyser" (f.ex. hedder morgenstjernen, Venus, på græsk : "Phospheros" - "den, der bringer lys"), og det fører mig frem til følgende lille "oplysende" eksperiment.

Sørg for at mærklægge. Gør tommelfingeren våd. Pres sá med tommelfingeren hårdt hovedet af en tændstík mod strygefladen og gnub lidt frem og tilbage, sádan at tændstíkken bryder í brand. Man brænder sig ikke, al den stund at fingeren er våd !

På fingeren kommer da en plet, der lyser spøgelsesagtígt í índtil flere minutter.

Nøglen til forklaringen ligger atter í det gule fosfor. Dette oxideres langsomt og udsender dermed lys.

- Og mens jeg nu er ved det, må jeg komme med en lille rettel-
se til afsnittet om store tal i sidste nummer.

Jeg nævner her, at SIGMA nr. 8 består af 44 sider. Det er for
så vidt OK, men i nævnte sammenhæng er det antallet af blade,
der er relevant, og det bliver jo 22, hvorfor bladtykkelsen ikke
bliver $5 \cdot 10^{-5} \text{ m}$, men 10^{-4} m ($\sim 0.1 \text{ mm}$).

Det betyder, at formlen for foldning n gange må ændres til

$$n = [4 + \log(\text{tykkelse})] / \log 2$$

med tykkelse i meter.

PS - For at nå til Månen (385'000 km) må du folde mindst 42
gange, idet

$$n = [4 + \log(3.85 \cdot 10^8)] / \log 2 \approx 41.8 .$$

De 42 gange giver en tykkelse på 440'000 km.

Hvor langt kommer vi da ved at folde 41 gange ?

KM



Leverandør af fysik og kemimateriel til færver-
nes skoler.

Prislister over apparatur, passende til de fle-
ste danske lærerbøger til folkeskolen, kan
rekvireres.

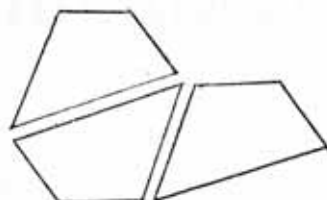
Bemærk :
Nyt områdenummer



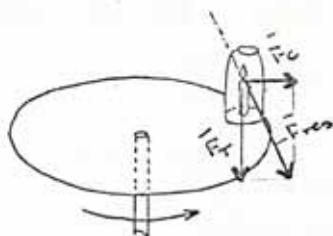
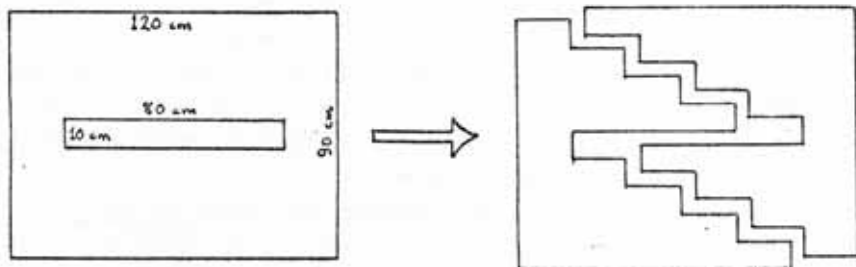
Bucvoj!
3400 Hillerød
df 02'261711

SVAR TIL GJAR

Tað reyða silvurpappírið kann
býtast sundur í tríggar
kongruentar partar á henda hátt:



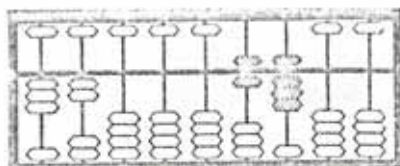
Og so var tað stoffið hjá mammuni, sum skuldi klippast
sundur í tveir partar og seymast saman aftur til ein dúk.
Myndin vísir hvussu tað kann gerast.



Ein lítil lutur á tí roterandi borð-
inum vil fela eina centrifugalkraft.
Tí mugu vit vóna, at glasið í síðsta
Gjar var væl fest.

Login vil fela eitt kraftfelt rættað
úteftir, og vil hann tí verða bendur
inn eftir. Ein logi er altíð lættari
enn luftin uttan um. Hetta stendur
av hitanum, so uppdriftin vil benda
logan ímóti kraftfeltinum.

nútímans rokniambod



NÆR Í VIKU ?

Eg minnst frá onkrum kalendara fyri børn, at tú - við givnum dato - kundi finna fram til nær í viku hesin dagur var, so tú m.a. kundi spæla tær við føðingardøgum hjá tær sjálvum og øðrum. Ein partur av mannagongdini var at brúka ávísar talvur, ið vóru prentaðar í kalendaranum. Í staðin fyri talvurnar ber til at brúka eina beinleiðis mannagongd, har tú - stig fyri stig - kanst rokna teg fram til úrslitið. Henda algoritman er nú at finna millum ymiskt tilfar, sum ein kann nýta lummaroknara til. Ikki tí, algoritman er ikki fløktari enn so, at tað ber væl til at brúka hana uttan nakað rokniambod. Algoritman hevur annars nógv ár á baki; tað var stóri stóddfrøðingurin C.F.Gauss (1777-1855), sum konstrueraði hana.

Fyri at lætta um, so definera vit fyrst heiltalsvirðið av einum tali x : størsta heilla talið, ið er minni enn ella ájavn t við x . Vanliga verður heiltalsvirðið skrivað við "kassaklomburum": $[x]$, t.d. $[2.1] = 2$, $[5\frac{1}{2}] = 5$ og $[8] = 8$.

Algoritman "nær í viku?" kann nú lýsast soleiðis:

- C = aldartal ($C=19$ í 20.öld)
 N = ár - $C \cdot 100$ ($N=81$ fyri 1981)
 D = dagur í mána
 M = mánanr. sambært

$\frac{1}{\text{mars}}$	$\frac{2}{\text{apríl}}$	\dots	$\frac{10}{\text{des.}}$	$\frac{11}{\text{jan.}}$	$\frac{12}{\text{febr.}}$
-------------------------	--------------------------	---------	--------------------------	--------------------------	---------------------------
- Rokna

$$A = [2.6 \cdot M - 0.2] + D + N + [N/4] + [C/4] - 2 \cdot C$$
- Rokna

$$V = A - 7 \cdot [A/7] \quad (\text{tað sama sum restin, tá tú dividerar við } 7)$$
- "Nær í viku" verður nú funnið sambært

$V = 0$	\rightarrow	sunnudagur
$V = 1$	\rightarrow	mánadagur
\vdots		\vdots
$V = 6$	\rightarrow	leygardagur

Dømi: 14. sept. 1946

$C=19$ $N=46$ $D=14$ $M=7$

$A=18+14+46+11+4-38 = 55$

$V=55-7 \cdot 7 = 6$, t.v.s. fólkaatkvøðan var ein leygardag.

NÆR ERU PÁSKIR ?

Hendan spurning hava tey flestu ivaleyst onkuntíð sett sær, tí sum kunnugt er rættiliga ymiskt hvar tær liggja frá einum ári til annað - onkunstaðni millum 21. mars og 26. apríl. Tað eru jú astronomisk fyrbrigdi, sum avgera hvar páskirnar liggja, so onkur systematikkur er til staðar. Eisini her hevur Gauss roynt seg, men hansara "nær eru páskir"-algoritma er heldur flekt, so vit endurgeva heldur eina einfaldari algoritma (funnin í 1966), sum kann brúkast til árinum í 20. og 21. öld (1900-2099). Niðanfyri er hon sett upp í tveimum útgávum, onnur við at brúka heiltalsvirkni og hin við málnýtslu, sum vit kenna frá rokniundirvísingini.

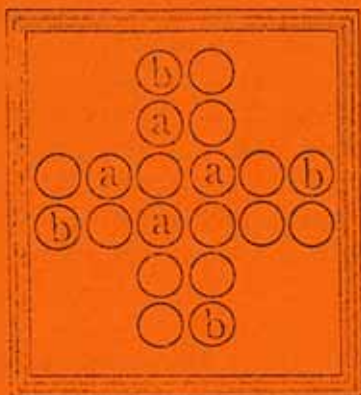
- | | |
|--|--|
| $N = \text{ár} - 1900$ | 1. Drag 1900 frá árinum og kalla munin N |
| $A = N - 19 \lfloor N/19 \rfloor$ | 2. Dividera N við 19 og kalla restina A (legg onki í kvotientin) |
| $B = \lfloor (7 \cdot A + 1) / 19 \rfloor$ | 3. Dividera $(7 \cdot A + 1)$ við 19 og kalla kvotientin B (legg onki í restina) |
| $X = 11 \cdot A + 4 - B$ | 4. Dividera $(11 \cdot A + 4 - B)$ við 29 og kalla restina M |
| $M = X - 29 \lfloor X/29 \rfloor$ | 5. Dividera N við 4 og kalla kvotientin Q |
| $Q = \lfloor N/4 \rfloor$ | 6. Dividera $(N + Q + 31 - M)$ við 7 og kalla restina W |
| $Y = N + Q + 31 - M$ | 7. Rokna $(25 - M - W)$ út og tú finnur l. páskadag eftir hesi talvu |
| $W = Y - 7 \lfloor Y/7 \rfloor$ | |
| $Z = 25 - M - W$ | |

└──┬──┘		
-9	→	22. mars
-8	→	23. -
-7	→	24. -
-6	→	25. -
-5	→	26. -
-4	→	27. -
-3	→	28. -
-2	→	29. -
-1	→	30. -
0	→	31. -
1	→	1. apríl
2	→	2. -
⋮		⋮
25	→	25. -

SKEIÐIÐ Í DATALÆRU FÆR GÓÐA UNDIRTOKU

Freistin at melda seg til skeiðini hjá Fróðskaparsetrinum til næsta skúlaár er um at vera úti, og vit hava frætt frá Landskúlafyrisingini, at higartil hava ló melda seg til skeiðið í datalæru, sum skal vera á Oyrabakka.

gjar!



20 sirkclar gera ein kross.
Hvussu nógv kvadrat sárt tú á myndini, tá tú frítt velur 4 sirkclar sum horn?
Á myndini sárt tú 2 kvadrat, (a,a,a,a) og (b,b,b,b).
Ein onnur gáta.
Tak 6 sirkclar burtur úr krossinum, so tað er ógjerligt at gera nakað kvadrat burtur úr teinum sirkklunum, ið eftir eru.



áð var ein fagra sumardag, tá tveir óvitar fóru til gongu fram við jarnbreytini. Hitin frá sólini var mest sum ov mikið, so fyri at svala sær á hildu teir leidina inn í ein toktunnil. Tá teir vóru komnir tveir fimtingar inn í tunnilin hoyra teir eitt tok nærkast. Og teir rennandi avstað - hver í sína stt við 20 km/t-ferð - og báðir óvitararnir eru beint komnir út úr tunnilinum, tá teir meta tokinum. Hvussu skjótt koyrði tókioð ?

Hvussu nógvur foyrur eru á eini av teinum gomlu gram-
ofonplátunum (78 snúningar hvønn minutt) ?