



LAGNA FRÉTTIR 36

Lagnakerfi í landbúnaði



1. TBL.
22. ÁRGANGUR
FEBRÚAR 2008

Efnisyfirlit

Ráðstefnusjóri



Kristján Ottósson,
framkvæmdastjóri
Lagnakerfamiðstöðvar Íslands

Fundarstjóri



dr. Valdimar K. Jónsson,
varaformaður
Lagnakerfamiðstöðvar Íslands

Útgefandi:
**LAGNAFÉLAG
ÍSLANDS**

The Icelandic Heating,
Ventilating and
Sanitary Association

Ystabæ 11
110 Reykjavík
GSM: 892-4428
Netfang: lafi@simnet.is
Heimasíða: lki.is

Ráðstefna:
Lagnir í landbúnaði
haldin
18. apríl 2007

Ritstjórn og ábyrgð:
Kristján Ottósson

Myndir á forsiðu:
Kristján Ottósson

**Umsjón, setning,
umbrot og prentun:**
Máni prentmiðlun ehf.

Hilmar Einarsson, húsasmíðameistari, byggingafulltrúi uppsveita Árnessýslu.	4
dr. Guðni Jóhannesson, prófessor við Konunglega Háskólann í Stokkhólmi	6
Sigtryggur Björnsson, búfræðikandidat, kennari við Landbúnaðarháskóla Íslands	11
Ragnar Gunnarsson, framkvæmdastjóri, Verkvangi hf.	20
dr. Valdemar K. Jónsson, vélaverkfræðingur, prófessor emeritus	24
Magnús Sigsteinsson, bygginga- og nútækniráðunautur Bændasamtaka Íslands	27
Kristinn M. Jónsson, tæknifræðingur VBS verkfræðistofa	31
Magnús Ágústsson	33
Rúnar Bachmann, rafvirki, Rafteikning hf.	37
Snorri Sigurðsson, framkvæmdastjóri Búrekstrarsviðs Lbhí	40
Sigurður Viggó Halldórsson, sölustjóri Tengji ehf	44
Guðmundur Gunnarsson, yfirverkfræðingur Brunamálastofnun	46
Helgi Guðmundsson, Öryggismiðstöð Íslands	50
Kristján Ottósson, framkvæmdastjóri Lagnakerfamiðstöðvar Íslands	52
Hafsteinn Pálsson, verkfræðingur, sérfræðingur í umhverfisráðuneytinu	63
Myndir af ráðstefnugestum	67
Frægasta vatnsveita heims	70

Í þyngdinni felst styrkurinn

Áratuga reynsla rörasteypu Loftorku í Borgarnesi og fullkomnar vélar tryggja gæðin í framleiðslu fyrirtækisins.

Nákvæmni framleiðslunnar og mælingar röra, leka og þrýstipróf ásamt brotpólsprófunum setja rörin okkar í fremstu röð.

Veggþykkt röranna er mun meiri en áður hefur þekkt. Þess vegna segum við að í þyngdinni felist styrkurinn.



Þú getur treyst okkar rörum

LOFT
ORKA

loftorka@loftorka.is

SAGAN OG NÚVERANDI ÁSTAND Í LAGNAKERFUM TIL SVEITA



Hilmar Einarsson,
húsasmíðameistari,
byggingafulltrúi uppsveita
Árnessýslu

Það hefur komið í minn hlut að segja hér nokkur orð um sögu og núverandi ástand í lagnakerfum í landbúnaði. Þetta eru einar 12 spurningar sem ég á að svara. Það eru að sjálfsgöðu ýmsar útgáfur til af þessum svörum.

Þegar ég var ungur drengur í sveit var enn sú tíð að vatn var borð til kúnna í fötum yfir vetrartímann, en geldneyti, fé og hross voru rekin í vatn í næsta læk.

Síðan kom handdæla til sögunnar og þá var hægt að dæla vatninu í tunnu í fjósinu og styttist þá burðurinn til muna.

Þegar rafmagnið kom í sveitina, kom rafmagnsdælan, og í framhaldinu „röralögn um fjósið og í brynnarana. Fyrstu brynnararnir sem ég man eftir voru dallar, hafðir í sömu hæð og vatshæðinni stjórnað með klósett-kassa. Seinna komu svo brynnarar með tungu.

Til að þurfa ekki að sí dæla var settur upp tankur uppi við mæni og dælt í hann og rann svo úr honum á brynnarana.

Og hverjir hönnuðu þetta og hverjir lögðu rörin.

Auðvita gerðu bændur þetta sjálfir eða í mesta lagi fengu aðstoð frá öðrum bónda.

Margir áttu sínar rörtangir og snitti, jafnvel rörahaldara, ef ekki þá skrúfstikki.

Einstaka laginn strákur kom sér upp svona græjum og fór í útköll þangað sem menn voru í vandræðum.

En að fá sér hönnuð, það hvarflaði víst að fáum, það var bara sagt, þarna kemur vatnið inn og þangað á það að fara og svo leggjum við rörin þar á milli. Yfirleitt voru þau höfð fyrir ofan kýrnar svo þær skemmdu ekki lögnina, en að fá faglærða píparar í þetta, og það í hvelli, það var ekki auðvelt.

lestir bændur voru líka aldir upp við að þurfa að bjarga sér sjálfir.

Samanber vísuna hans Stephans G. Stephanssonar:

Löngum var ég læknir minn
lögfræðingur prestur.

Smíður kóngur kennarinn
Kerra plógur hestur.

Þið tókuð eftir að hann mynnist ekki á píparann, en smíðurinn, hann var nefndur.

Það var líka mjög algengt, þegar byggð voru ný grphús að smíðirnir sæju um verk píparanna og einnig járnalagnir í steypu fyrir múrarana. Þetta var bara svona, og er reyndar enn til.

Það má því segja að það sé töluverð bjartsýni að ætla að breyta þessu verklagi, það gerir enginn svona einn tveir og þrír. Það er alveg á tæru.

Það á alveg heima hér mátækið ; það er erfitt að kenna gömlum hundi að sitja.

Mín trú er sú að þetta verklag verði enn um sinn við líði á smærri verkum og deyi ekki út fyrr en með gömlu bændunum, þegar þeir hverfa frá.

Þetta sem ég hef sagt hér er gamli tíminn.

Nú er kominn nýr tími með ungum ofurhugum, nú byggja menn allt upp í 130-140 kúa fjós með tveimur mjaltþjónum, kaffi-aðstöðu, klósetti og sturtu. Þessir menn hafa ekki tíma til að standa í pípulögnum og ekki heldur tæki sem þurfa til þeirra hluta í dag.

Þá er komið að spurningunni ; hvernig er þetta í dag ?

Ég get að sjálf sögðu ekki svarað þessu nema fyrir mig.

Í dag sækja allir um byggingaleyfi til mín, hvort heldur um er að ræða nýbyggingar, stækkanir eða endurbætur og gera það með viðurkenndum, undirrituðum teikningum.

Þessar teikningar eru lagðar fyrir byggingarnefnd og samþykktar ef þær eru í lagi.

Síðan er húseiganda sent bréf og beðið um byggingastjóra og meistara.

Einnig er beðið um sérteikningar, svo sem burðarvirki og lagnateikningar.

Ekki er það 100% að þetta skili sér strax, og reyndar stundum ekki.

En flestir þurfa lán, og vottorð eru ekki gefin út nema meistara hafi skrifað upp á sín blöð, og úttektir á járnalögnum, fyrir steypu, geta ekki farið fram nema teikningar lyggi fyrir, og eins er með aðrar úttektir.

Þetta skilar sér því ávalt í alvöru byggingum.

Það er ótrúleg staðreynd að byggingarfulltrúi skuli þurfa að standa í bréfaskrifum og mörgum símtölum til þess að fá suma meistara eða eigendur til þess að skila inn uppáskriftum.

Ég hef fengið ákúru frá pípulagningameistara fyrir að vera ekki nógu harður í að innheimta þessar uppáskriftir, ég hef líka staðið þann hinn sama að því að vinna við hús á mínu svæði og skila ekki inn uppáskrift.

Það er erfitt fyrir mig að fylgjast með þessu, hvort þetta skilar sér inn, það eru núna um það bil 1800 byggingastaðir á svæðinu og ég skil ekki afhverju það er ekki metnaður þessara manna að standa með mér og senda til mín uppáskriftirnar.

En varðandi lagnakerfin í gripahúsum.

Það er enn svo að löggiltir hönnuðir koma þar lítið við sögu, nem um sé að ræða stór gripahús eða gróðurhús með öllu tilheyrandi, og ef ég á að vera alveg hrein-skilinn þá hef ég aldrei gert úttekt á lögnum í gripahúsi og fer ég þó í allar úttektir sem ég er beðinn um.

Ég treysti því líka að þeir sem leggja þessar lagnir séu traustsins verðir og hef ekki annað reynt. Byggingastjórinn og meistarinn bera líka ábyrgð á sínum verkum.

Varðandi eftirlit og handbækur þá þekki ég ekki til slíkra hluta í gripahúsum, það er bara gert við ef eitthvað lekur, búið.

Það mynnir mig aftur á gömlu fjósin, þegar fór að leka með t.d. múffu, þá var vafið um sárið búið úr bíslöngu og síðan hert að með snæri, þetta dugði svo árum saman.

Þegar rýnt er í byggingarreglugerðina kemur í ljós að fyrir utan gr. 116 þá er hvergi tekið sérstaklega á gripahúsum. Það þíðir það væntanlega að það gilda sömu reglur um lagnir í gripahúsum í sveit, sama hvaða stærð er á þeim, og í fjölbylishúsi á höfuðborgarsvæðinu.

Ég hef reyndar alltaf verið nokkuð hrifinn af þessari gr. 116 en þar segir í 1. málsgrein að hún gildi um gripahús s.s. fjós, fjárhús, hesthús, hlöður, svínahús, loðdýraskála, fiskeldishús, alifuglahús, gróðurhús og fylgirými. Ekki vélageymslur og þess háttar hús.

2 gr. er frábær; Landbúnaðarbyggingar skulu þannig hannaðar og byggðar að þær henti vel til þeirra nota sem þeim er ætlað, séu vandaðar og hagkvæmar með tilliti til öryggis, heilbrygðis og aðgengis.

Annað í greininni varðar svo eldvarnir. Á þetta ekki við um allar byggingar ?

Í gr. 188, er talað almennt um lagnir, að þær skuli vera hannaðar og fyrir komið þannig að notagildið sé tryggt og þær uppfylli kröfur um öryggi og hollustuhætti. Lagnirnar eiga að anna fyrirhuguðum afköstum og þola endingartímann sinn. Í gr. 195 um vatnslagnir og gr. 196 um fráveitulagnir, er sama rullan um notagildið og allar eru þessar greinar, greinlega samdar um íbúðarhús og fjölbylishús.

Þetta er auðvitað jafn vitlaust og annað í þessari reglugerð sem gerir engan mun á smáhúsum í sveit og stórhúsum í bæjum.

Það er vel tekið á bílastæðum á lóð, bílageymslum, leiksvæðum barna, lyftum og sorprenum en minna rætt um gripahús og sumarbústaði.

Það er ekkert grín fyrir mig að sannfæra bónda sem er að byggja smá hrútakofa, um að hann verði að vera með byggingastjóra á verkinu, og annað eftir því.

Er ekki kominn tími á að gera sér byggingareglugerð fyrir smærri framkvæmdir og aðra fyrir stærri framkvæmdir. Mér skilst að slíkt þekkist á norðurlöndunum.

Er örugglega í Danmörku.

Og þá er komið að spurningunni um starfsleyfi fyrir byggingar í landbúnaði.

Byggingin þarf að vera samþykkt og úttekin af byggingarfulltrúa.

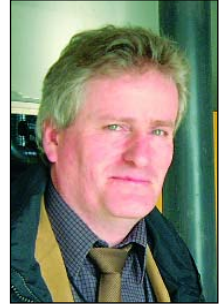
Matvælaframleiðsla má ekki stunda nema vatnið sé viðurkennt af heilbrygðisfulltrúa.

Dýralæknir tekur síðan út starfsemina, metur aðstæður og gefur út starfsleyfi.

Ég vona að þetta svari að einhverju þeim spurningum sem að mér var beint.

Loftræstikerfi í landbúnaðarhúsum

dr. Guðni Jóhannesson,
prófessor við Konunglega
Háskólann í Stokkhólmi



Loftræsting í landbúnaði
Ráðstefna LFÍ Hvanneyri 2007-04-18


Guðni Jóhannesson
rofessor
KTH - Building Technology





Hvers vegna loftræstum við

- Til þess að halda hita og rakastigi innan æskilegra marka
 - Vellíðunaráhrif – nautgripir og menn
 - Halda tímgun myglusveppa og örvera innan ákveðinna marka
- Endurnýja súrefni og halda magni koltvísyrings undir ákveðnum mörkum
- Halda loftmengun (ammóníakmengun) undir ákveðnum mörkum

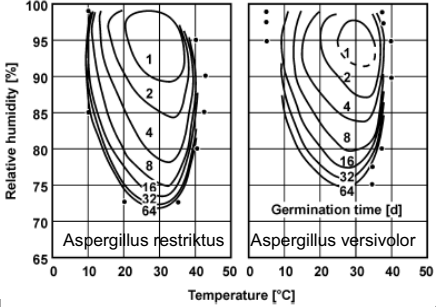



Mygla og bakteríuigróður

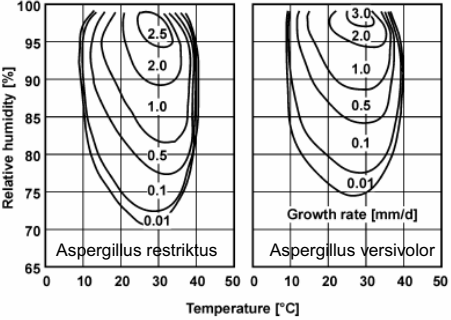
- Til þess að tímgun verði á myglusveppum þurfa tvö skilyrði að vera fyrir hendi
 - Lofthitastig er yfir 5-10°C
 - Rakastig er hærra en 75 %
- Tímalengdin skiptir líka máli




Spírunartími myglusveppa við mismunandi hita og rakastig



Vaxtarhraði myglublettu



Sveppir og fúi í trévirki



Ammóníakmengun



- Ákvarðast af takmörkuðu leyti af loftræstingu
- Má draga úr með
 - Góðu afrennsli - frárennsli
 - Koma í veg fyrir bakrásarloft frá haughúsi
 - Rétttri samsetningu fódurs, (minnka hráa eggjahvítu og köfnunarefni)
 - (Það skilar sér einnig til neytenda Ureamengun í mjólkinni er 10 % af ureamengun í þvagi)



7

Takmörkun rakastigs



- Næg loftræsting
- Hærra hitastig, 3-6°C, inni en úti
- Dren kringum fjós og vatnshalli frá útveggjum
- Þétt þak
- Sjá til þess að regn eða snjófjúk komi ekki óhindrað inn
- Réttan vatnshalla á gólfum og í flór
- Þétt brynningarkerfi og lagirnir
- Dögg frá kaldavatslögnum



8

Hvaða hitastig þurfa skepurnar



- Kýr í mjólkurframleiðslu þurfa fyrst og fremst kælingu
- Í lausagönguþjósum er hafa ekki komið fram neinar vísbendingar um að framleiðslan aukist með betri einangrun eða upphitun.
- Hins vegar hafa komið fram að vinnuumhverfi þeirra sem annast mjólkir er slæmt og versnar með lægra hitastigi.
- Ungviðin t.d. þurfa hærra hitastig sem oft er leyst með staðbundnum hitalömpum
- Hagsmunir kúa og manna fara ekki saman



9

Stýring hitastigs



- Hitamyndun frá lýsingu og raftækjanotkun
- Hitamyndun frá búpeningi
- Sólarálum um glugga
- Gerjun
- Varmatap til jarðar
- Varmatap um útveggi og þök
- Varmatap með loftræstingu



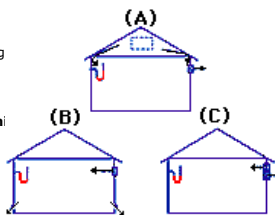
Kýr eru jórtrandi 250 W miðstöðvarofnar

10

Loftskiptakerfi



- Tvær megingerðir loftræstikerfa
- Náttúrukraftar – vindur og skorsteinsáhrif
- Vélræn loftræsting – blásarar
- Þrýstingsmunur úti - inni
- Undirþrýstingur – (Náttúrukraftar og vélræn)
- Yfirþrýstingur (vélræn)
- Þrýstiföfnun (vélræn)



11

Loftræsting með náttúrukröftum – hvenær á hún við



- Jöfn loftræstipörf
- Ekki þörf á viðbótarhitun
- Dýrin ónæm fyrir hitastigsbreytingum
- Dæmi
- Mjólkurkýr
- Kjöteldisgrípír
- Svin við vissar aðstæður
- Hestar í lausagöngu



12

Loftræsting með undirþrýstingi - útsogi



- Kostir
- Einföld
- Takmörkuð fjárfesting
- Lítil hættu á mengun frá kerfinu
- Gallar
- Erfitt að sjá til þess að loftskipti dreifist jafnt
- Breytist þegar hurðir og gluggar opnast
- Hætta á að gös frá haugþró sogist in
- Ekki sömu möguleikar á varmenndurvinnslu

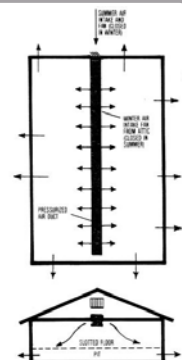


13

Loftræsting með yfirþrýstingi



- Kostir
- Jöfn dreifing loftskipta
- Minni hættu á trekk
- Hægt að auka lofthreyfingar ef skepnur þurfa kælingu
- Gallar
- Títtlölega dýr fjárfesting
- Meira streymisviðnám – aukinn orkukostnaður
- Getur valdið tjóni á útveggjum og þaki ef röku lofti er þrýst út gegnum óþéttleika
- Ytterdörrar kan frysja igen vintertid

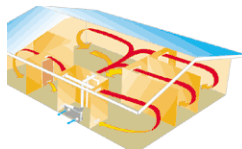


14

Loftskiptakerfi með innblæstri og útsogi - enginn þrýstingsmunur



- **Kostir**
- Möguleiki að endurvinnna varmaorku
- Hægt að stýra lofthraða til kælingar
- Jöfn dreifing loftskipta
- **Gallar**
- Tiltölulegar dýr fjárfesting
- Einangra þarf útiloftsstokka
- Tiltölulega mikill rekstrarkostnaður blásara



15

Hverju viljum við ná fram



- Heilnæmu lofti fyrir skepnur og menn
- Rakastigi undir gróðurmarkum
- Svölu umhverfi fyrir flestar skepnur
- Jafndreifðum loftskiptum
- Staðbundinni hitun fyrir nýbura oph.
- Staðbundinni hitun við mjaltir
- Lágmarks fjárfestingu
- Lágmarks rekstrarkostnaði

16

Hugsanleg uppstilling



- Loftræsting með náttúrukröftum
- Nákvæm skipulagning loftinntaka
- Vélrænt viðbótarútsog sem stjórnast af hita og rakastigi
- Innrauðir lampar sem verma staðbundið / Lausagöngufjós með hitaðri mjaltastöð
- Mælitæki, síriti sem fylgist með raka og hitastigi
- Nákvæmt fóðurval
- Undirþrýstingur í haugbró

17

Velliðan fyrir bæði skepnur og menn



18

Styrktaraðilar

Reykjavík

Byggingafræðingafélag Íslands,
Engjateigi 9

Fasteignamat ríkisins,
Borgartúni 21

Rarik ehf,
Bíldshöfða 9

Skolphreinsun Ásgeirs sf,
Unufelli 13

Tón ehf,
Óðinsgötu 7

Verkfræðistofa Magnúsar
Bjarnasonar - FRV,
Grensásvegi 22

Verkfræðistofan VIK ehf,
Laugavegi 164, 2 hæð hægri

Verklagni ehf,
Búagrund 17

Kópavogur

Alur blikksmiðja ehf,
Smiðjuvegi 58

Blikksmiðjan Vík ehf,
Skemmuvegi 42

Rörmenn Íslands ehf,
Ársölum 1

Tækniþjónusta Ragnars G
Gunnarssonar ehf,
Smiðjuvegi 11

Hafnarfjörður

Blikkhella ehf,
Rauðhelli 12

Heimir og Jens ehf,
Birkibergi 14

Lagnalausnir ehf,
Fagrabergi 18

Verkþjónusta Kristjáns ehf,
Reykjavíkurvegi 68

Bessastaðahreppur

J.K. Lagnir ehf,
Bæjarbrekku 10

Reykjanesbær

Reykjanesbær,
Tjarnargötu 12

Grindavík

EVH verktakar ehf,

Borgarnes

Borgarbyggð,
Borgarbraut 14

Sauðárkrókur

Verkfræðistofan Stoð ehf,
Aðalgötu 21

Akureyri

Bjarni Fannberg Jónasson ehf,
Ránargötu 7



► TÆKI TIL VERKLEGRA FRAMKVÆMDA
SNJÓTENNUR OG DREIFARAR FYRIR
VÖRUBÍLA OG HJÓLASKÓFLUR

**Wendel**

Tangarhöfða 1 | 110 Reykjavík | Sími: 551 5464 | www.wendel.is

Húsavík

Vermir sf,
Fossvöllum 21

Kópasker

Röndin ehf,
Röndinni 5

Höfn

Króm og hvítt ehf,
Álaleiru 7

Selfoss

Verkfræðistofa Suðurlands ehf,
Austurvegi 3-5

Fjölbreytt íslensk framleiðsla

Brunnur \varnothing 1000 mmBrunnur \varnothing 1000 mmBrunnur \varnothing 600 mmBrunnur \varnothing 600 mmBrunnur \varnothing 400 mmKapalbrunnur \varnothing 1000 mmFramlenging \varnothing 600 mmKeila \varnothing 600 / 1000 mm

Allar okkar vörur til fráveitulagna þola þyngstu umferð ökutækja!

Framlenging \varnothing 400 mm

Vatnslásbrunnur



Fituskilja



Vatnsgeymir



Sandföng



Sandskilja



Járnbentir brunnhringir



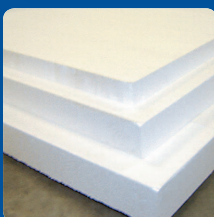
Járnbent lok



Sambyggð sand- og olíuskilja



Rotþró



Frauðplast



Takkamottur



Vegatálmur



Vottað umhverfisstjórnunarkerfi síðan 1999

BORGARPLAST HE.

Sefgarðar 1-3a, 170 Seltjarnarnes og Völuteigur 31, 270 Mosfellsbær, sími 561 2211
fax 561 4185, borgarplast@borgarplast.is



Vottað gæðakerfi síðan 1993

Saga og þróun mjaltavéla

Inngangur

„Hver einn bær á sína sögu, sigurljóð og raunabögu,” kvað þjóðskáldið Matthías Jochumsson í kvæði sínu um Skagafjörð. Það sama má segja um efni það sem hér verður fjallað um. Þar hafa menn unnið sigra og gert mistök sem leitt hafa, oft á tíðum, af sér raunir og erfiðleika bæði fyrir menn og skepnur. Lengst af hafa menn mjólkað með höndunum. Þetta er erfitt verk, reynir mjög á fingur og úlnið og leiðir oft til sinaskeiðabólgu. Þó var það mjög breytilegt hversu fólk þoldi vel að mjólka. Sumir voru lagnir, eins og gengur, en öðrum fórst verk þetta verr úr hendi.

Löngum mun það hafa verið verk kvenna og unglunga, hér á landi að mjólka, enda var það mál manna, sem til þekktu, að húsfreyjur hefðu ráðið mestu um kynbætur búfjár hér á landi, þar til skipuleg kynbótastarfsemi var tekin upp. Þær þekktu arðsemi búpeningsins betur en bóndi þeirra.

Skal nú reynt að rekja sögu mjaltavéla og fjalla um helstu breytingar, sem á þeim hafa verið gerðar í áranna rás.

A. Ágrip af sögu mjaltavéla á Íslandi

Liðin eru 144 ár, síðan mjaltavélin kom fyrst fram á sjónarsviðið en amerísk mjaltavél var kynnt á sýningu í London árið 1863, og var drifin með handafli. Mörg ár liðu þar til mjaltavélin varð tæknilega það vönduð, að hún næði útbreiðslu. Það var ekki fyrr en á árunum á milli 1910 og 1920, að náð er því takmarki, að bændur fara að veita henni verulega athygli.

Jóhannes Reykdal á Setbergi við Hafnarfjörð, tók fyrstur íslenskra bænda þessa nýju tækni í þjónustu sína. Það gerðist árið 1927, og keypti hann vélarnar frá A/B Separator í Stokkhólmi. Einnig fékk Vífilsstaðabúið mjaltavélar, um sama leyti, fyrir tilstuðlan Jóhannesar.

Ekki gekk allt þrautalaust hér á landi með þessa nýju tækni. Það vildi verða nokkur aukning á jógurbólgu, samfara notkun mjaltavéla, sem að mestu mun mega rekja til þess að mönnum var ekki kennt að nota vélarnar á réttan hátt. Nokkuð var um að bændur legðu nýlegar mjaltavélar til hliðar og fóru að mjólka aftur með höndum.

Guðmundur Jónsson fyrrv. skólastjóri á Hvanneyri segir svo í bók sinni, Hvanneyrarskólinn fimmtíu ára:

Sigtryggur Björnsson,
búfræðikandidat, kennari við
Landbúnaðarháskóla Íslands



„Árið 1933 og 1934 virðist gera vart við sig afturför í nythæð Hvanneyrarkúnnna. Orsakirnar til þess eru nokkuð á huldu og vafalaust fleiri en ein.

Hér verða þessar orsakir ekki gerðar að umtalsefni nema að litlu leyti, enda hefur það mál alls ekki verið rannsakað til nokkurrar hlitar. En á það skal bent, að mjaltavélar, sem notaðar voru á Hvanneyri árin 1929 til 1937, hafa vafalaust minnkað mjólkurmagnið og skemmt kýrnar varanlega, einkum hinar ungu kýr, sem aldar voru upp síðustu árin. Er þessi ályktun dregin af vísindalegum tilraunum í Danmörku og reynslu flestra þeirra, er fengu sér mjaltavélar hér á landi.”

Eftir þetta var handmjólkað á Hvanneyri til ársins 1946 en þá kaupir Runólfur Sveinsson skólastjóri, mjaltavélar frá Alfa-Laval. Að öllum líkindum voru þær notaðar til ársins 1962, ásamt Manus og Gascoigne vél-fötum, en þá um haustið var settur upp mjaltabás í tilraunaskyni. Mjólkað var í bás þessum með vél-fötum. Árið 1963 var keypt nýtt Gascoigne rörmjaltakerfi með kútum í nýjan mjaltabás, sem var skipt út fyrir Alfa-Matic kerfi, árið 1965. Það var þannig úr garði gert að sog- og mjólkurlögn voru lagðar yfir miðri mjaltagryfju. Við kerfið voru þrjú mjaltatæki og mjólkinn rann beint í mjólkurbrúsa, sem tengdir voru kerfinu, með sérstökum lokum, sem sett voru á mjólkurbrúsana.

Árið 1970 er enn skipt um vélar. Þá er sett rörmjaltakerfi í mjaltabásinn, sem Guðmundur Jóhannesson ráðsmaður hannaði. Þá var einnig tekin í notkun vatnskældur mjólkurtankur. Kerfi Guðmundar mun hafa verið í notkun til ársins 1975 en þá var sett upp Alfa-Laval kútakerfi með fjórum kútum í miðri gryfju og 1984 var kerfið endurbyggt, þeir kútar sem fyrir voru færðir út að annarri hliðinni og önnur kútaröð sett á móti. Þessar vélar voru síðan notaðar þar til farið var að mjólka í nýja fjósinu á Hvanneyri um miðjan ágúst árið 2004 en í því er mjaltabás með láglínakerfi frá DeLaval með 12 mjaltatækjum.

Þessi saga er rakin hér vegna þess að slík var hún hjá mörgum bóndanum víða um land.

Enn þann dag í dag byggja mjaltavélar á sömu undir-

stöðuhugmyndinni og þær fyrstu en tæknilega hafa þær breyst, sérstaklega í þá veru að aðlaga þær hinni lífeðlisfræðilegu hlið kýrinnar betur og léttu mjaltamanninum starfið (Sigtryggur Jón Björnsson 2004).

B. Starfsemi mjaltavélarinnar

Hér að framan er sagt frá amerískri mjaltavél, sem sýnd var í London árið 1863, eða fyrir 144 árum. Vél þessi var mjög umrædd sem áhugaverð uppfinning. Hún var svo prófuð í Bygdöy í Noregi og fékk þann dóm að alveg eins gott væri að halda áfram að mjólka með höndum. Sem betur fer þróuðust málin á annan veg og eru nú komnar tölvustýrðar mjaltavélar, mjaltapjónar, sem lofa góðu.

Mjaltavélin er í beinni snertingu við lifandi vef og veltur því á miklu að hún sé tæknilega vel hönnuð og aðlöguð þessu samstarfi við spena og júgur. Sé svo ekki getur hún bæði valdið skemmdum á spenum og mjólkinni sjálfri (Sigtryggur Jón Björnsson 2004).

Mjaltirnar byggjast á þeirri staðreynd eðlisfræðinnar að vökvar og lofttegundir í lokuðu rými leitast við að jafna þrýstinginn í því. Meðal andrúmsloftþrýstingur svarar til þunga 76 cm hárrar kvikasilfursúlu og er sá sami þrýstingur inni í júgri kýrinnar. Þegar við handmjólkum lokum við spenaganginum upp við spenarót og þrýstum svo mjólkinni úr spenanum en við vélmjaltir myndum við undirþrýsting inni í spenagúmmíinu undir spenaendanum. Þessi undirþrýstingur er talinn heppilegastur á bilinu 64 til 66 kPa (48 til 50 cm Hg.) og er sögið þá 35 til 37 kPa (26 til 28 cm Hg.)

Einna mikilvægustu hlutar hvers mjaltakerfis eru **sogdælan, sogventillinn, sogmælirinn, sogskiptirinn, spenagúmmíið og tengikrossinn**. Skal nú þessum vélarhlutum gerð nokkur skil.



Sogdæla af algengri gerð ásamt rafmótor og rakafötu.
www.delaval.se

Sogdælan Hlutverk hennar er að fjarlægja allt það lofti úr mjaltakerfinu, sem inn í það kemur við notkun og halda þannig stöðugum undirþrýstingi í því. Afköst sogdælu (pumpekapacitet) hafa verið aukin mjög í árána rás. Árið 1971 voru lágmarks dæluafköst fyrir rörmjaltakerfi með fjórum mjaltatækjum, 425 l/mín en nú eru þau 770 l/mín miðað við tvo mjaltamenn og 5

mm halla á hvern metra mjólkurlagnar. (Landbruks-*teknisk institutt 1971*).

Sogventillinn sér svo um að að halda soginu réttu og það loft, sem inn um hann rennur, á hverjum tíma kallast varaafköst (reservekapacitet). Árið 1971 voru lágmarks varaafköst fyrir rörmjaltakerfi með fjórum mjaltatækjum 240 l/mín nú eru þau 520 l/mín (Landbruks-*teknisk institutt 1971, bls. 11*).

Öll vinnsla mjaltavélarinnar byggir á innrennsli lofts þ.e. tækin eru knúin með mismun á loftþrýstingi. Til að halda stöðugu sozi í kerfinu verður sogdælan að hafa næg afköst til að sofa út það loft, sem á hverjum tíma kemur inn í kerfið.

Loft þetta kemur aðallega inn á þessum stöðum:

1. Þegar mjaltatækið er tekið af og sett á kúna. Mjög háð tækni mjaltamanns.
2. Inn um tengikross til að flytja mjólkina frá tækinu og fram í mjólkurskila (luftavskiller).
3. Til að knýja sogskipti.
4. Til að leggja saman spenagúmmí.
5. Vegna leka á kerfinu.
6. Annar búnaður svo sem aftakarar, mjólkurmælur o.fl.

Þetta loft minnkar varaafköst mjaltakerfisins þ.e. innrennsli lofts um sogventil.

Tæmingartími er atriði, sem nýta má, þegar mjaltakerfi er skoðað. Bændur hafa yfirleitt ekki loftflæðimæli (Air-flow-meter) til að mæla afköst sogdælu eða varaafköst mjaltakerfisins en þeir geta áttað sig á þessum atriðum með einfaldri athugun, sem gerð er á eftirfarandi hátt.

Mjaltavélin er sett í gang og vísir á sogmæli látinn stíga í eðlilegt kerfissog, sem í flestum tilfellum er 48 kPa (36 cm Hg.). Nú er opnaður krani, sem næstur er sogmælinum svo að fylgjast megi vel með honum, og sögið látið falla í 33 kPa (25 cm Hg.). Síðan er skrúfað fyrir kranann og ef allt er í lagi á mælirinn að stíga í 48 kPa (36 cm Hg.) á 4-5 sek. Mjaltatæki, sem venjulega eru notuð við vélarnar, eiga að vera í gangi og sogventill lokaður, þegar þessi mæling er tekin. Þetta er einföld athugun, sem allir geta gert, og væri rétt að viðhafa hana t.d. tvisvar á ári.

Það, sem hér að framan hefur verið sagt um afköst sogdælu, varaafköst og tæmingartíma, á jafnt við um vélfötu- og rörmjaltakerfi.

Sogmælirinn sýnir mismuninn á loftþrýstingi í andrúmslofti og þeim undirþrýstingi, sem er inni í mjaltakerfinu á hverjum tíma.

Dæmi: Sýni sogmælir t.d. 40 kPa (30 cm Hg.) er undirþrýstingurinn inni í mjaltakerfinu 101 – 40 = 61 kPa (76-30 = 46 cm Hg.) en á aðeins að vera 53 kPa (40 cm

Hg.) í venjulegu rörmjaltakerfi, sem lagt er um fjósið.

Mikilvægt er að hafa sogmæli á hverju mjaltakerfi og þarf að koma honum fyrir í fjósinu, þar sem vel sést á hann. Þá er gott að hafa sogmæli í mjólkurhúsinu til að geta séð sogið á vélunum um leið og þær eru settar í gang.

1 cm Hg er jafnt og 1,33 kPa.

Sogskiptirinn er einn mikilvægasti hluti mjaltavélarinnar. Hlutverk hans er að breyta á reglubundin hátt um þrýsting í holinu á milli spenagúmmis og spenahylkis. Breytingin á sér stað á milli andrúmsloftsþrýstings og þess undirþrýstings, sem vélarnar vinna við. Þessi tilhögun er nauðsynleg til að halda líf-fræðilegri starfsemi spenans sem eðlilegasti á meðan á mjóltum stendur.



Sogskiptirinn þarf að vera gangöruggur og slitþolinn. Honum má skipta í þrjá hluta, sem eru:

1. Ganghraðakerfi.
2. Gangkerfi.
3. Vinnslukerfi.

Ganghraðakerfið er vökvabúnaður sogskiptisins, sem stillir ganghraða hans.

Gangkerfið knýr hann og eru aðalhlutar þess loft-hólfinn innan við vökvahólfinn svo og knasturinn og fjöðrin.

Vinnslukerfið samanstendur af raufunum í gólfi sogskiptisins, hringsplittunum á öxlinum, sem tengir saman vökvahólfinn og plötunni á milli þeirra (Terje Alfnes og Olav Österås 1997, bls. 15).

Ganghlutfall eða soghlutfall sogskiptis, eins og það er stundum kallað, er hlutfallið á milli mjalta og hvíldar. Um og eftir miðja síðustu öld voru mjalta- og hvíldartími á mörgum vélum jafnlangir, en síðan var farið að stytta hvíldartímann og lengja mjaltatímann til að flyta mjóltum. Þarna gengu menn heldur langt, fóru jafnvel í 80% mjaltir og 20% hvíld. Nú er algengt að hlutfall þetta sé 60/40 (Terje Alfnes og Olav Österås 1997, bls. 118 og 119).

Spenagúmmið er mjög mikilvægur hluti mjaltavélarinnar. Þó er það ekki fyrr en á síðasta áratug, sem farið er að skoða það á vísindlegan hátt. Nú er farið að meta virkni og gæði spenagúmmía með því að mæla sogið í kraga þeirra og mjólkurslöngum. Sogsveiflur og röng aftaka mjaltatækja geta valdið dreifingu á jógurbólgugetlum á milli spena (Terje Alfnes og Olav Österås 1997, bls. 119 til 124).

Tengikrossinn tekur við mjólkinni frá spenagúmmíunum. Á honum er sogloki til að loka fyrir sogið og loftinntak. Inn um það eiga að fara 4 til 8 lítrar á mín. Loft þetta er nauðsynlegt til að flytja mjólkina frá mjaltatækinu. Rými tengikrossins hefur mikið verið aukið til að koma í veg fyrir spenabvott, sem var m.a. afleiðing vaxandi nytar og mjólkurstreymis. Hann var áður fyrr 75 ml en er nú yfirleitt 450 ml.

Mjaltatækinu þarf að halda vel við bæði hvað varðar þrif og slit.

Til frekari glöggvunar er rétt að fara hér nokkrum orðum um hugtökin, **kerfissog og mjaltasog**.

Kerfissog er það sog sem mælist í soglögn og lesið er af sogmæli. **Það er mismunurinn á andrúmsloftsþrýstingi og þeim undirþrýstingi, sem vélarnar vinna við.** Því er hagað eftir gerðum véla. Sé um langar lagnir að ræða er það haft í kringum 48 kPa (36 cm Hg.) En sé flutningur mjólkurinnar auðveldur má það vera lægra eins og t.d. í vélftukerfum og láglínukerfum í mjaltabásum. Í þessum kerfum nægir að hafa það á bilinu frá 41 til 44 kPa (31 - 33 cm Hg.) til að ná eðlilegu mjaltasogi.

Mjaltasog er það sog sem mælist undir spenaendum á hverjum tíma. Það á að vera á bilinu 32 til 40 kPa (24 - 30 cm Hg.).

(Mejeriforening. Danish Dairy Board desember 1997. ISO standarder 3918 – 5707 - 6690 – og supplerende Nordiske anbefalinger for malkeanlægs konstruktion, funktion og montering).

Þá er næst að fjalla aðeins um **sogrörabúnað og sogtap**. Það samanstendur af :

1. Tapi vegna viðnáms í rörum og slöngum
2. Staðbundnu sogtapi vegna lyftingar mjólkurinnar upp í mjólkurlögn.

Hér er um mjög mikilvæga hluti að ræða í efni þessu. Lengi framan af árum voru soglagnir úr 25 mm (1") járnörum en nú í seinni tíð hafa þær verið víkkaðar mikið til að draga úr viðnámi og auka þannig hraða loftflæðis um kerfið. Algengt þvermál sogkranaleiðslu er nú 50 mm. Mjög mikilvægt er að halda soglögnum vel hreinum svo og sogkrönum en þeir geta jafnvel haft áhrif á sogskiptingu og hægt á hreyfingum spenagúmmía séu þeir mjög óhreinir.

Æskilegt er að sogföta (*rakaföta*) sé frekar stór, það dregur úr sogsveiflum.

Mikið hefur á liðnum árin verið rætt um þann ókost rörmjaltakerfa, sem lögð eru um fjósið, að þurfa að lyfta mjólkinni frá mjaltatækjunum upp í mjólkurrörin. Afleiðingin verður sú, að sogið í spenagúmmíum og

tengikrossi lækkar u.þ.b. jafn mikið og nemur þunga mjólkursúlunnar, sem er á leið upp mjólkurslönguna, hverju sinni. Þetta er u.þ.b. 7 til 8 kPa (5 til 6 cm Hg.) lækkan. Við þetta hækkar þrýstingur undir spenaenda, sögið lækkar og mjaltir ganga hægar. Þá getur farið svo að spenagúmmið lokist ekki nægjanlega vel vegna minni munar á þrýstingi inn í spenagúmmiinu og utan við það. Afleiðingin getur orðið sú að slímhimnan í spenaopinu dregst út. Síðan tekur hún með sér gerla inn í spenann, þegar hún dregst aftur inn í hann eftir mjaltir. Er þetta algeng orsök júgurbólguþýkingar.

C. Helstu gerðir mjaltavéla

Til eru í dag margar gerðir af mjaltavélum, allt frá vélfötukerfum til mjaltþjóna. Þessar eru helstar.

1. Vélfötukerfi

2. Rörmjaltakerfi

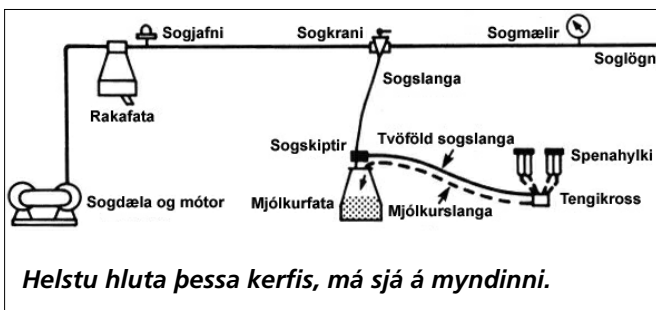
- Rörmjaltakerfi lögð um fjósið.
- Brautakerfi.
- Rörmjaltkerfi í mjaltabás.
- Kútakerfi í mjaltabás.
- Láglínakerfi.
- Hringekjur.

3. Mjaltþjónar



1. Vélfötukerfið

Vélfötukerfið er sú vél, sem allar mjaltavélar eru þróðar út frá. Mjólkinn fer frá mjaltatækinu í fötu, sem staðsett er til hliðar við aftanverðan framfót kýrinnar. Hún er síðan borin fram í mjólkurhús og helt úr henni í



tankinn.

Lágmarksafköst sogdælu við vélfötukerfi árið 1971 voru 180 l/mín miðað við tvær vélfötur og varaafköst 100 l/mín (Landbruksteknisk institutt 1971, bls. 11). Nú eru lágmarkið 240 l/mín fyrir dæluafköst og 130 l/mín fyrir varaafköst fyrir þetta vélfötukerfi.

Samnorrænar reglur eru nú til um hönnun mjaltavéla, afköst þeirra og vídd sog- og mjólkurröra.

Afköst sogdælu og varaafköst eru fundin á eftirfarandi hátt.

$$\begin{aligned} \text{Afköst sogdælu:} & 100 + 70n = \text{l/mín} \\ \text{Varaafköst:} & 80 + 25n = \text{l/mín} \end{aligned}$$

n = fjöldi vélfatna

2. Rörmjaltakerfið

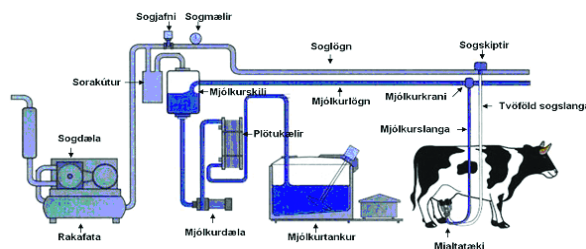
Rörmjaltakerfið er nú lang algengasta mjaltavélin á Íslandi. Það er bæði að finna sem lögn um fjósið og í mjaltabásum, en þeim fer nú mjög fjölgandi hér á landi. Mjólkurrörin eru hengd neðan á soglögnina. Þau liggja til mjólkurskila (*endaeyningar*), sem staðsett er í mjólkurhúsi. Hinn erfiði burður á mjólkinni, heyrir nú sögunni til.

Fyrsta rörmjaltakerfið var sett upp í sextíu kúa fjós á Egilsstöðum á Völlum árið 1962. Það var frá Alfa-Laval og uppsetninguna önnuðust sænskir menn frá því fyrirtæki. Í kerfi þessu voru mjólkurrörin úr plasti og við það voru notuð sex mjaltatæki. Með þessu kerfi mjólkaði einn maður sextíu kýr á einum klukkutíma og fimmtán mínútum (*Ingimar Sveinsson fyrrverandi bóndi á Egilsstöðum og kennari á Hvanneyri, 4. desember 2003. Munnleg heimild*).

Eftir þetta kom hvert mjaltakerfið af öðru og má þar nefna bæi eins og Miklaholtshelli, Laugarvatn, Þrándarholt og Þorvaldseyri. Í Miklaholtshelli var mjaltakerfi sett upp árið 1963. Það gerðu Conny Ljungberg verkfræðingur hjá Alfa-Laval og með honum var Gunnar Gunnarsson búfræðikandidat, þá sölumaður búvéla hjá Búvéladeild, Sambands íslenskra samvinnufélaga. Mest var sett upp af rörmjaltakerfum á árunum frá 1965 til 1980. Á þessum árum voru mörg fjós byggð og bjartsýni ríkti

Helstu hlutar rörmjaltakerfisins eru:

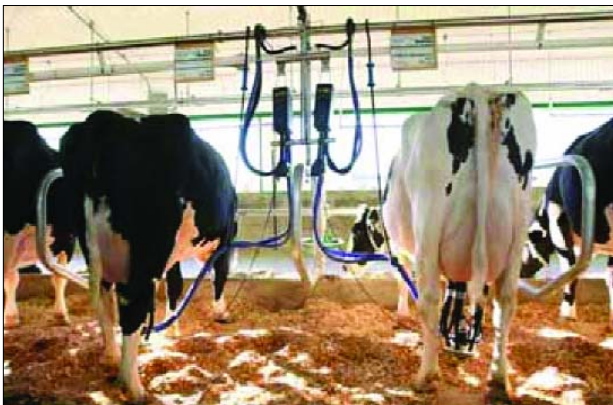
<http://www.egr.msu.edu/~steffe/handbook/fig112.jpg>



hjá íslenskum bændum.

Eins og áður er fram komið fóru rörmjaltakerfin að ryðja sér til rúms á sjötta og sjöunda áratugum síðustu aldar. Kúabúin voru að stækka og magn mjólkur, sem

bera þurft úr fjósum, jókst. Menn litu því, hýru auga, til þessarar nýju tækni til að létta sér mjaltirnar. Þá má segja, að rörmjaltakerfið hafi gert það mögulegt að taka mjólkurtankinn í notkun því erfitt var að losa vélfötuna í hann en fyrsti mjólkurtankurinn með kælivél var settur upp í Laugardælum við Selfoss árið 1966.



Mjólkað með Milkmaster í fjósi Pierre Bercier á bænum Pierlou í Kanada

www.milkproduction.com Pierlou farm

Rörmjaltakerfin voru á þessum árum, eins og áður er fram komið, ekki nógu vel úr garði gerð og höfðu í mörgum tilfellum slæm áhrif á júgurheilsu kúnna. Júgurbólga fór að gera meira vart við sig. Var þar fyrst og fremst of litlum sogdælum og of grönnum sog- og mjólkurrörum um að kenna þótt vélarnar væru hannaðar eftir gildandi reglum þess tíma. Þá gerðist það oft að fjölgað var mjaltatækjum við mjaltakerfi, sem hafði verið hannað fyrir tvö mjaltatæki. Þriðja mjaltatækinu var bætt við og jafnvel því fjórða. Þetta var oft gert án þess að setja stærri sogdælu við kerfið og víðari sog- og mjólkurrör.

Danir stunduðu rannsóknir á rörmjöltum fyrir 1970 og fundu að frumum í mjólk fjölgaði mikið með minnkandi varaafköstum kerfisins. Þar kom fram að væru varaafköst 70 lítrar á mín. á hvert mjaltatæki eða meira var frumufjöldi eðlilegur.

Lágmarks dæluafköst við rörmjaltakerfi árið 1971 voru 425 l/mín og varaafköst 255 l/mín miðað við fjögur mjaltatæki (*Landbruksteknisk institutt 1971, bls. 11*). Nú er lágmarkið 570 l/mín fyrir dæluafköst og 320 l/mín fyrir varaafköst fyrir sama kerfi.

Afköst rörmjaltakerfa eru nú reiknuð samkvæmt eftirfarandi formúlu:

Afköst sogdælu, þegar mjaltatæki eru færri en tíu:
 $250 + 80n + \text{viðbót fyrir fleiri mjaltamenn } 200 \text{ l/mín}$

Varaafköst, þegar mjaltatæki eru færri en tíu:
 $200 + 30n + \text{viðbót vegna viðbótábúnaðar}$

n = fjöldi mjaltatækja

Soglagirnir hafa verið vikkaðar mikið eins og áður er fram komið. Árið 1971 var þvermál sogkranalagnar 25 til 32 mm en frá dælu að greiningu um 25 til 38 mm (*Landbruksteknisk institutt 1971, bls. 11*). Nú er lágmarks þvermál kranaleiðslu 34 mm og aðalleiðslu 46 mm. Hér er miðað við hringtengda 70 metra lögn og fjögur mjaltatæki. Sogkranalögnin er nú yfirleitt úr plast-rörum og 50 mm að þvermáli. Vídd sogkrana var fyrr á árum 11 mm en er nú að lágmarki 13 mm og 15 mm í brautarkerfum.

Mjólkurlögnin var áður fyrr, eins og soglögnin, gerð úr 25 mm rörum (1"). Hún hefur einnig verið vikkud til að auðvelda og hraða flutningi mjólkurinnar. Álagið á mjólkurflutningskerfið má ekki vera það mikið að mjólk-in flytjist fram í töppum eða gusum. Það veldur sog-sveiflum, sem skaða spenaop með tímanum og veldur einnig skemmdum á mjólk. Fitukúlur springa og frjálsum fitusýrum fjölga í mjólkinni. Mjólkurlagnir eru nú yfirleitt úr gleri eða stáli og minnst 52 mm að þvermáli og látnar halla 5 til 8 mm á metra Endaeiningu köllum við glerkútinn, sem mjólkinn safnast í, og allt sem honum fylgir.

Áður var lágmarksvídd mjólkurkrana 13 mm en er nú 15 til 16 mm. (*Terje Alfnes og Olav Österä 1997*).

Í töflu 1 er til, frekari glöggvunar og samanburðar gerð grein fyrir samhenginu á milli fjölda mjaltatækja, þvermáls og lengdar mjólkurröra eins og reglur kváðu á um árið 1992.

Tafla 1. Ráðlögð vídd mjólkurlagna í hringtengdri mjólkurlögn í básafjósi miðað við mismunandi lengdir frá 24 upp í 86 metra.

Fjöldi mjaltatækja	Innanmál röra, mm				
	34	35,6	38	44	46
1 til 3	69	86	(120)		
4	45	57	79	(102)	
5	32	40	56	72	(116)
6	24	30	41	53	85

(*Terje Alfnes og Olav Österås 1992. Mjólkning og Mjólkestell, bls. 141*).

a. Rörmjaltakerfi lagt um fjósið

Þetta var algengasta útfærslan á rörmjaltakerfum á fyrstu árum þeirra hér á landi. Sett var upp soglögn yfir innanverðum básum, í u.þ.b. 1.9 m hæð frá gólfi og mjólkurlögnin hengd neðan á hana. Þá var lögnin látin halla lítið að mjólkurhúsi eða 1 til 2 mm á metra en nú er hún látin hallast um 5 til 8 mm á hvern lengdarmetra til að auðvelda flutning mjólkurinnar fram í mjólkurskila. Þessi kerfi létu mjög vinnu mjaltamannsins og breiddust því mjög fljótt út um allt land.

b. Brautarkerfi

Nú eru komin til sögu svokölluð brautarkerfi, þar



Mjólkað með Milkmaster brautarkerfi í fjösi Pierre Bercier á bænum Pierlou í Kanada. www.milkproduction.com

sem mjaltatækinu er rennt eftir braut úr mjólkuhúsi að kúnni ásamt þvottafötu. Þá eru sjálfvirkur aftakari yfirleitt notaður í þessum kerfum. Hvort tveggja léttir mjög mjaltastarfið.

c. Rörmjaltakerfi í mjaltabásum

Þegar farið var að byggja mjaltabása þóttu mönnum kútakerfin dýr. Því var nokkuð gert af því að leggja sog- og mjólkurlögn yfir miðjum mjaltabás í u.þ.b. 1.9 metra hæð yfir gólfi básins. Þetta var mjög ódýr lausn en henni fylgdi stundum sá galli að lyfta þurfti lögninni yfir ganginn umhverfis mjaltagryfjuna til að koma henni í rétta hæð inn í mjólkurskilann. Þetta rýrði mjög gæði mjaltanna og jók sýrutal mjólkurinnar.

d. Kútakerfi í mjaltabásum

Þau eru þannig úr garði gerð að mjólkin frá hverju mjaltatæki sogast upp í glerkút, sem er staðsettur í góðri vinnuhæð fyrir mjaltamanninn, yfir miðri mjaltagryfju. Algengt var að hafa fjóra kúta í gryfjunum og mjólka fjórar kýr í einu. Stundum voru settar tvær raðir eða átta kútar, sem raðað var þá til hliðanna í gryfjunni. Gott rými er þá fyrir mjaltamanninn í miðri gryfjunni.



Mjaltabás með láglinukerfi.

Mynd Áskell Þórisson

e. Láglinukerfi

Þessi mjaltakerfi eru nú mjög að ryðja sér til rúms. Sog- og mjólkurlögn eru lagðar undir brún mjaltagryfjunnar og rennur mjólkin frá mjaltatækinu niður í rörin

og í mjólkurskila, sem staðsettur er í öðrum enda gryfjunnar. Þetta auðveldar flutning mjólkurinnar og krefst minni munar á kerfissogi og mjaltasogi og mjaltir verða betri.

f. Hringekjur



Ein slík er komin í notkun á Íslandi. Hún var sett upp á Hrafnagili í Eyjafirði haustið 2005. Hún tekur 30 kýr. Hér er í sjálfu sér um að ræða stóran mjaltabás, þar sem kýrnar fara hringinn á meðan þær eru mjólkaðar en mjaltamaðurinn stendur nær því á sama stað við að undirbúa kýrnar og setja mjaltatækin á þær.

3. Mjaltabjónar

Fyrsti mjaltabjónninn hér á landi var settur upp í Bjólu í Djúparhreppi og tekin í notkun 7. september 1999. Hann var af gerðinni Lely og er enn í notkun. Mjaltabjónninn er mjaltavél, sem mjólkar kúna án þess að mannhöndin komi þar nærri. Hann er tölvustýrður og má forrita hann eins og best þykir. Mjaltabjónninn annar um sextíu kúm yfir sólarhringinn. Kýrnar ganga til mjalta, þegar þeim þykir henta og er tíðnin yfirleitt frá tvisvar til fjórum sinnum á sólarhring. Komi þær oftast, en þeim er ætlað, hleypir mjaltabjónninn þeim í gegn án þess að mjólka þær eða hleypir þeim ekki inn um til þess gert ingönguhlið. Þær fá kjarnfóður á meðan þær eru mjólkaðar.

Eftir að hafa örvað kúna til mjalta og þvegið spenana setur mjaltabjónninn spenahylkin á þá. Ásetningin fer þannig fram að spenahylkinu er stýrt á spenaendana með leisergeisla. Fyrstu bunnar eru mjólkaðar frá eins og venja er. Fari kýrin ekki að selja tekur vélin tækin af og reynir svo aftur. Hvert spenahylki er sjálfstæð eining, þannig að þegar mjólkurrennslið úr viðkomandi spena er komið niður í t.d. 0,4 lítra á mínútu (stillanlegt), eða ekki hefur komið mjólk úr spenanum í síðustu þremur mjaltaslögum, tekur mjaltabjónninn spenahylkið af



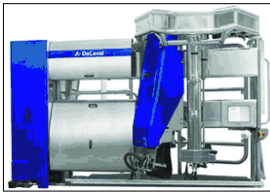
Kýr í Lely mjaltabás.

Mynd Áskell Þórisson

spennum. Þetta er mikill kostur og ætti að stuðla að betri júgurheilsu kúnna. Þá ættu tíðari mjaltir, en venjulega, að hafa jákvæð áhrif á nyt hámjólka kúa.

Spenagúmmíni eru úr sílikoni í Lely mjaltapjóninum og eru sögð endast í allt að 7500 mjaltir en í DeLaval mjaltapjóninum eru notuð venjulegu DeLaval spenagúmmí úr gúmmí og gefur framleiðandinn upp að þau endist í 2500 mjaltir.

Tölva skráir allar nauðsynlegar upplýsingar um hvern júgurhlua. Mjólkin er skoðuð með leiðnimælingu og litgreiningu og árgærd 2007 af DeLaval telur nú frumur í mjólk. Þá er hún vegin og magnið skráð. Með þessum hætti uppgötvast gallar í mjólk og júgurbólga mun fyrir en áður. Sé mjólkin af einhverjum ástæðum ekki í lagi er hún skilin frá og veitt í sér ílát.



DeLaval mjaltapjónn.
Heimild: www.velaver.is

Sérstakur búnaður er fyrir töku mjólkursýna. Mjaltatækin eru skoluð eftir hverjar mjaltir. Mjaltakerfið er þvegið þrisvar sinnum á sólarhring og tekur það 24 mínútur í DeLaval og 42 mínútur í Lely. Þegar kýrin kemur í næstu mjaltir setur vélin fyrst á þann spena, sem síðast tók lengstan tíma að mjólka. Þessi nýja mjaltatækni gefur að öllum líkindum möguleika á meiri frítíma, sveigjanlegri vinnutíma og meiri mjólk (Sigtryggur Jón Björnsson 2004).

Tafla 2. Fjöldi mjaltapjóna á Íslandi 1. janúar 2007.

	Fjöldi	Fjöldi bóva með mjaltapjón
DeLaval	17	17
Lely Astronaut	50	44
Samtals.	67	61

Á sama tíma voru 775 kúabú á landi hér og fjöldi mjólkurkúa 24.600 og meðal nyt þeirra 5.383 kg. Með mjaltapjóni var 13,6% kúnna mjólkaðar og nyt þeirra var 15,4% af mjólk í landinu (Nordiske meieriorganisasjoners samarbeidsutvalg for mjólkevalitetsarbeid 2007).

D. Þvottur og þrif á mjaltavélum.

1. Eftir hverjar mjaltir eru mjaltatækin þvegin að utan, þ.e. spenahylki, tengikross og slöngur. Síðan skal skola vélarnar úr ylvolgu vatni. Hæfilegt hitastig á vatninu er 45° C. Mikilvægt er að skola strax að loknum mjóltum því, ef dráttur verður á skolun, þorna mjólkurleifarnar í vélunum og mynda lag af óhreinindum, sem erfitt er að fjarlægja. Ef notað er of heitt skolvatn, falla

próteinefni út úr mjólkinni og mynda mjólkurstein en hann næst jafnvel ekki nema með saltþétursýru.

2. Næst er þvegið með heitu vatni 80 - 90° C með þvottefni í. Séu mjólkurrörin úr plaströrum má ekki nota yfir 70°C heitt vatn. Heppilegt magn af þvottavatni í rörmjaltakerfi eru 10 lítrar fyrir endaeininguna, 1,5 lítrar fyrir hvert mjaltatæki og 0,3 lítrar fyrir hvern metra í mjólkurlögninni.

3. Eftir þvottinn er mjólkurlögnin skoluð með volgu vatni. Þá er sá möguleiki fyrir hendi að sleppa skoluninni og slá saman skolun og forskolun.

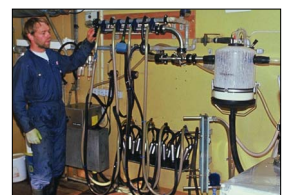
4. Forskolun er rétt að viðhafa fyrir hverjar mjaltir. Þá er notað heitt vatn 80 til 90 °C.

Tilgangur forskolunar er:

- Að mýkja spenagúmmí, velgja mjaltatækin og gera þau þjálí í meðhöndlun.
- Drepa gerla, sem mögulega hafa orðið til á milli mála.
- Að hreinsa mögulegar leifar af þvottaefni.
- Að koma í stað skolunar hafi henni verið sleppt eftir þvottinn.

Hvað vélfötuna varðar þá er hún þannig þvegin, að fyrst er sett volgt skolvatn í fötu ca. 45 °C heitt. Loftslanga hennar er tengd við sogkrana, sem til þess er ætlaður og staðsettur er í mjólkurhúsi. Spenahylkjunum er stungið niður í vatnið og það sogað upp í gegnum mjaltatækið til fötu. Síðan er því helt úr fötunni og heitt þvottavatn sogað upp á sama hátt. Skolað er svo að síðustu. Þegar vatnið er sogað upp í spenahylkin er rétt að kippa þeim upp úr vatninu öðru hvoru til að mynda lofttappa á milli vatnstappanna. Þannig fáum við meiri hraða á rennsli vatnsins í gegnum mjaltatækið og um leið meiri þvottavirkni.

Í rormjaltakerfum er nú til dags sjálfvirkar þvottavélar. Til hliðar við endaeininguna er svo kallað þvottastatíf, sem tengt er þvottavélinni með slöngu. Þegar kerfið er þvegið er mjaltatækjunum raðað í þvottastatífið og kranamunnstykki þeirra tengd krönum á



Stefán Tryggvason á Þórisstöðum að hefja þvott á rormjaltakerfinu.

Mynd Áskell Þórisson

svo kallaðri þvottagrein. Þá er kominn á hringur í gegnum þvottavélina. Sogdælan er síðan sett í gang til að mynda sog í kerfinu og þá sogast vatnið inn í kerfið, hringinn um lögnina og til mjólkurskila. Þar tekur mjólkurdælan við og dælir vatninu til þvottavélarinnar. Þvottur á rormjaltakerfum tekur yfirleitt um 30 mín. Gott er að nota til skiptis súr og basísk þvottaefni. Til að ná fullnægjandi þvotti á mjólkurlögninni þarf þvottavatnstapp-

inn að haldast heill til mjólkurskila. Það þarf því að gæta þess að stilla vatnsmagnið inn á kerfið þannig að góðir vatnstappar myndist. Eftir því sem mjólkurlögn er víðari þarf stærri sogdælu við kerfið.

Í rörmjaltakerfi með sex mjaltatækjum þurfa afköst sogdælu fyrir þvottinn að vera minnst 939 l/mín miðað við 52 mm mjólkurrör og sogskipta í gangi.

(*Mejeriforening. Danish Dairy Board desember 1997. ISO standarder 3918 – 5707 - 6690 – og supplerende Nordiske anbefalinger for malkeanlægs konstruktion, funktion og montering.*)

E. Hreinsun á soglögn.

Soglaginir mjaltakerfa þarf að þvo minnst tvisvar á ári og alltaf ef mjólk kemst í þær.

Til þess er notað heitt vatn og það þvottaefni sem venjulega er notað í mjaltakerfið. Fyrst skal soga upp í þann sogkrana, sem næstur er sogdælunni og soga síðan koll af kalli upp í alla krana á lögninni og enda á þeim, sem lengst er frá sogdælunni. Til að fá meiri kraft á þvottavatnið má kippa sogslöngunni upp úr þvottavatninu öðru hvoru og mynda þannig lofttappa á milli vatnstappanna. Soga skal u.þ.b. hálfa fötu upp í hvern krana. Hafa verður í huga að tæma rakafötuna áður en hún er full að þrem fjórðu svo að ekki komist þvottalögur í sogdæluna. Soglögn er nú til dags yfirleitt hringtengd og á henni stoppkrani, sem loka skal, á meðan lögnin er skuluð og opna, þegar eftir er að soga upp í einn til tvo sogkrana. Þannig sogast þvottavatnið allt eina leið í stað þess að það myndi annars fara báðar leiðir og þvottavirkni þess yrði mun minni. Krani þessi er staðsettur öðrum megin við téð, þar sem sogkranalögn tengist rörinu til rakafötu.

Ef rörin eru mjög óhrein er gott að láta þvottavatnið liggja í þeim nokkurn tíma, áður en farið er að þvo lögnina. Ef stíflur myndast, þegar verið er að þvo er oftast unnt að ná þeim úr með vatnsþrýstingi og skal þá tengja vatnsslöngu við næsta krana fyrir aftan stífluna. Að lokum er svo sogað hreint vatn í gegnum leiðsluna. Rétt er að hafa það heitt og soga upp í alla krana í sömu röð og áður.

Eftir þvottinn þarf að hreinsa sogventilinn og gæta að hvort allir rakaventlar séu í lagi og hreinsa þá ef þarf. Yfirfara þarf alla sogkrana, smyrja þá ef þeir eru úr málm og skipta um gúmmí í plastkrönunum ef þarf. Rétt er að skola sogdæluna með hráolíu og sé hún smurð með olíu frá botnskál, þarf að skipta um olíu á henni eftir þvottinn en þurrar dælur, sem ekki má smyrja, þarf að hreinsa.

F. Um hirðingu mjaltavéla.

Við hverjar mjaltir: Athuga sog mjaltavélanna.

Telja slög sogskiptanna.
Athuga loftinntaksop tengikrossa.
Þvo og dauðhreinsa maltavélarnar.

Vikulega: Athuga þvott á mjaltatækjum, og bæta úr ef með þarf.

Hálfsmánaðarlega: Athuga olíuna á sogdælunni og bæta á ef þarf.
Hreinsa síur og loftinntaksop sogskipta.
Tæma og hreinsa sogfötu.
Taka mjaltatækin í sundur og þvo þau, athuga spenagúmmí og sogslöngur sérstaklega og skipta um ef þarf.

Mánaðarlega: Hreinsa rakaventla.
Þvo mjólkurkrana að innan og utan.
Athuga allar samsetningar mjólkurröra.

Á þriggja mánaða fresti: Hreinsa sogskipta og smyrja, ef þarf.
Skipta um olíu á olíusmurðum sogdælum og hreinsa þær.
Athuga reim sogdælu og auka þan hennar ef þarf.
Hreinsa sogjafna og athuga allar þéttingar í endaeiningu og smyrja þriggjavegukrana.

Á sex mánaða fresti: Hreinsa soglögn, sogfötu, sogjafna, rakaventla og smyrja sogkrana úr járn.
Hreinsa þurrar sogdælur, en skipta um olíu á olíusmurðum sogdælum.
Athuga ástand sogdælu.

Einu sinni á ári: Athuga sogkrana og gera við, ef þörf er á.
Athuga hvort sogmælir er réttur.
Mæla afköst sogdælu, og varaafköst mjaltakerfisins.

Lokaorð

Eins og fram hefur komið, hér að framan, hafa mjaltavélarnar verið í mikilli þróun hvað gerð og hönnun varðar, síðustu áratugi.

Sé það dregið saman, sem gert hefur verið til að bæta mjaltirnar með tilliti til júgurheilsu kúnna, er þetta helst:

- I. Afköst sogdælu hafa verið aukin.
- II. Varaafköst einnig aukin.
- III. Afköst sogjafna aukinn í samræmi við afköst sogdælu.
- IV. Þvermál sogröra, sogkrana, mjólkurröra og mjólkurkrana hefur verið aukið.
- V. Kerfissog lækkað úr 51 í 48 kPa. (38 í 36 cm Hg.).
- VI. Farið var með ganghlutfall sogskipta lengst í 4:1 (80% mjaltir á móti 20% hvíld), sem reyndist illa. Júgurbólgutíffellum fjölgaði. Ganghlutfallið er nú yfirleitt 1.5:1 þ.e. (60% mjaltir á móti 40% hvíld) og til er að farið sé að nota 1:1 (50% á móti 50%) en það hlutfall var notað fram um 1960. Það fer allt í hring í þessari veröld.
- VII. Rúmmál tengikrossa hefur verið aukið úr 75 ml. í 450 ml.
- VIII. Spenagúmmi þrengd svo þau falli betur að spananum.
- IX. Vídd mjólkurslöngu aukin.
- X. Halli á mjólkurrörum er nú 5 til 8 mm á hvern metra. Var hafður 1 til 2 mm árið 1971.
- XI. Mjólkurskilar eru nú stærri 25 til 50 lítra.

Til að léttja mjaltamanninum starfið hefur þetta verið gert; talið upp nokkurn veginn í tímaröð:

- I. Vélfatan tekin í notkun.
- II. Rörmjaltakerfi koma til sögunnar.
- III. Síðan var farið að setja mjaltavélar í mjaltabása. Er þar helst að nefna, rörmjaltakerfi, kútakerfi og láglínakerfi.
- IV. Hringekjur koma til sögunnar, sem eru í raun stórir mjaltabásar, sem snúast í hring.
- V. Mjaltapjónar.

Mjaltavélin er nú til dags býsna flókin vél, sem krefst verulegrar kunnáttu varðandi hönnun, uppsetningu, notkun og þjónustu. Hér hefur verið reynt, í fáum orðum, að gera grein fyrir sögu og þróun hennar. Af mörgu er þar að taka en vonandi varpa þessar línur nokkru ljósi á málið.

Að lokum vil ég þakka Kristjáni Gunnarssyni, mjólkureftirlitsmanni hjá MS/Akureyri og Sigurjóni Ingimarsyni þjónustufulltrúa hjá Vélaver hf fyrir faglegar ábendingar og þeim Bjarna E. Guðleifssyni og Bjarna Guðmundssyni, prófessorum við Landbúnaðarháskóla Íslands, fyrir lestur á handriti.

Heimildir:

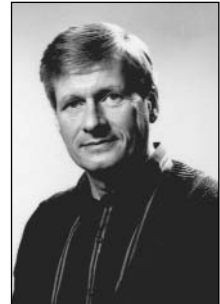
1. Guðmundur Jónsson 1939. Hvanneyrarskólinn fimmtíu ár.
2. Landbruksteknisk institutt 1971. Nordiske retningslinjer for melkmaskinanlegg bls. 11.
3. Matthias Jochumsson 1980. Ljóð-Úrval. Ólafur Briem bjó til prentunar. Skagafjörður bls.116.
4. Mejeriforening. Danish Dairy Board desember 1997. ISO standarder 3918 – 5707 - 6690 – og supplerende Nordiske anbefalinger for malkeanlægs konstruktion, funktion og montering.
5. Nordiske meieriorganisasjoners samarbeidsutvalg for mjölkekvalitetsarbeid 2007.
6. Sigtryggur Jón Björnsson 2004. Mjaltavélar og mjaltatækni.
7. Terje Alfnes og Olav Österås 1992. Mjólknning og Mjölkestell.

Vefheimildir:

1. <http://www.egr.msu.edu/~steffe/handbook/fig112.jpg>, mars 2007
2. www.delaval.se mars 2007.
3. www.velaver.is mars 2007.
4. www.delaval.se/Products/Milking/Pulsators/default.htm mars 2007.
5. www.milkproduction.com Pierlou farm mars 2007.

Upphitun húsa, neysluvatnslagnir, kalt- og heitt vatn

Ragnar Gunnarsson, framkvæmdastjóri, Verkvangi hf.



VERKVANGUR
TEKNIKALEIÐSÉIÐI

Upphitun húsa, neysluvatnslagnir, heitt og kalt neysluvatn

Ragnar Gunnarsson

VERKVANGUR
TEKNIKALEIÐSÉIÐI

Meginreglur varðandi framkvæmd

- Húsbyggjandi er ábyrgður fyrir því að lagnirnar séu í fasteigninni
- Fyrir þarf að liggja samþykkt deiliskipulag
- Hönnuður hannar í samræmi við óskir húsbýggjanda, leiðbeiningar, reglur og staðla
- Byggingarfulltrúi yfirfer og samþykkir hönnun
- Ípulangningameistari sér til þess að lagn sé lögð skv. samþykktum teikningum
- Byggingarfulltrúi tekur út lagnakerfin

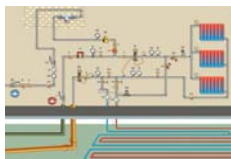
VERKVANGUR
TEKNIKALEIÐSÉIÐI

- Tilgangur með þessum ritum er að:
 - Gefa húseigendum og öðrum er koma að byggingu og viðhaldi húsa, skýra mynd af því hvernig ganga skal frá hita- og hreinlætislögnum
 - Auka þekkingu og skilning þeirra sem áhuga hafa á og/eða koma að lagnamálum
- Markmiðið er að stuðla að:
 - Réttri staðsetningu, efnisvali og frágangi á lögnum til að fyrirbyggja eignartjón, mengun og slyshættu
 - Bættri hitamenningu og orkunýtingu

VERKVANGUR
TEKNIKALEIÐSÉIÐI

Tengiskápur – Tækjaclefi

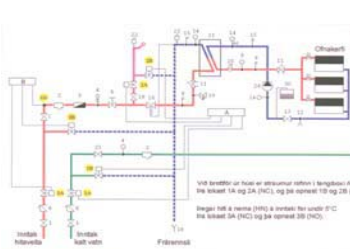
- Tengigrind hitaveitu
- Tengigrind vatnsveitu
- Húsveitugrind



VERKVANGUR
TEKNIKALEIÐSÉIÐI

Frostöryggisbúnaður

- Góð lausn í hús sem standa auð í lengri eða skemmri tíma svo ekki frjósi í lögnum

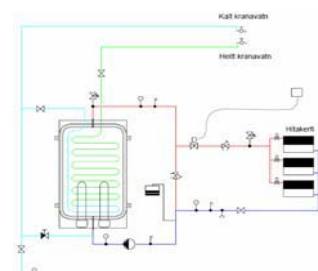


VH breytir um hvern einn áttundur mínútur í lengdinni 0. Þrá lokað 1A og 2A (NH), og þrá lokað 1B og 2B (NH).
Bregur 100 á nema (NH) á breytinu þar sem 0°C. Þrá lokað 3A (NH) og þrá lokað 3B (NH).

VERKVANGUR
TEKNIKALEIÐSÉIÐI

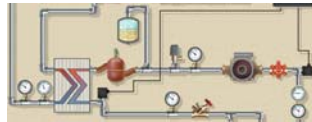
Rafhitunarketill

- Algengasti orkugjafinn á svæðum þar sem ekki er jarðhiti er rafmagn
- Vatn er hitað upp í kútum með rafmagni



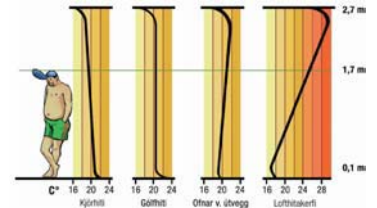
Opið eða lokað hitakerfi

- Opið hitakerfi
 - Hitaveituvatninu er veitt beint inná hitakerfið
- Lokað hitakerfi
 - Vatn/vökvi hringrásar í gegnum varmaskipti
 - Meira öryggi



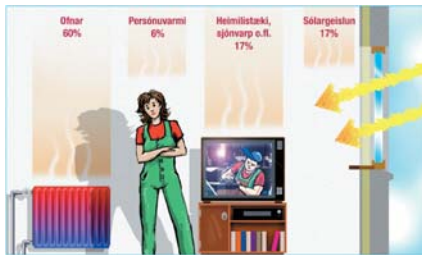
Val á hitakerfum

- Ofnhitakerfi
- Gólfhitakerfi
- Lofthitakerfi
- Blönduð kerfi



Hitastýringar – Ofnakerfi

- Lofthitastýrður ofnloki, rétt valinn, uppsettur & stilltur uppfyllir kröfur um þægilega & stöðuga stýringu á innihita



Hitastýringar – Gólfhiti

- Hitastýrðir lokar (með eða án mótorkloka)
- Rafstýring (stjórnstöðvar)



Lagnaleiðir

- Faldar lagnir
 - Algengasta aðferðin
- Utanálíggjandi lagnir
 - Þurfa ekki að vera sýnilegar (stokkar)



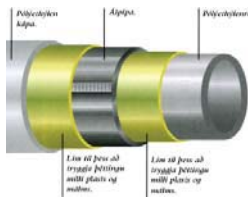
Val á Lagnaefnum

Kröfur til lagnaefna á Íslandi þurfa að vera nokkuð frábrugðnar þeim sem tíðkast annars staðar vegna þess að við búum við:

- mjúkt og efnasnautt neysluvatn
- jarðhitavatn með fjölbreytta efnasamsetningu
- gegnumstreymi í hitakerfum (í hringrásarkerfi er alltaf sama vatnið á kerfinu)
- lengri árlagan upp- hitunartíma (viða erlendis er slökkt á hitakerfum í 3 til 6 mánuði á ári)

Lagnaefni í hitakerfum

- laströr
- Álplaströr
- Stálrör (bykkveggja eða þunnveggja)

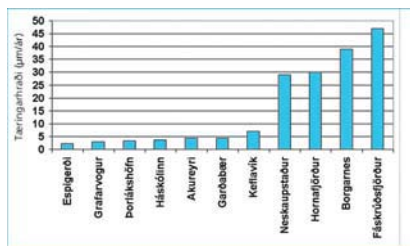


Lagnaefni í gripahús

- ólýprópylen ()
- hefur verið prófað í svína-, hesta-, og fjárhúsum sem og í tilraunafjösi með góðum árangri
- Kostir
 - Þolir að frjóska
 - Slagara ekki
 - Efnaþolið – tærist hvorki að utan né innan
 - Einsleitt – soðið
 - Vottað fyrir 70°C & 10 bar í 50 ár



Vatnsból = Vatnsból ?



Niðurstöður rannsóknar Rb á tæringu heitsinkhúðaðra neysluvatnslagna sýna glögt að tæringarhraði er mjög misjafn eftir vatnsbólum

Vatnsból = Vatnsból ?



Myndin til vinstri er frá Akureyri og myndin til hægri frá Fáskrúðsfirði

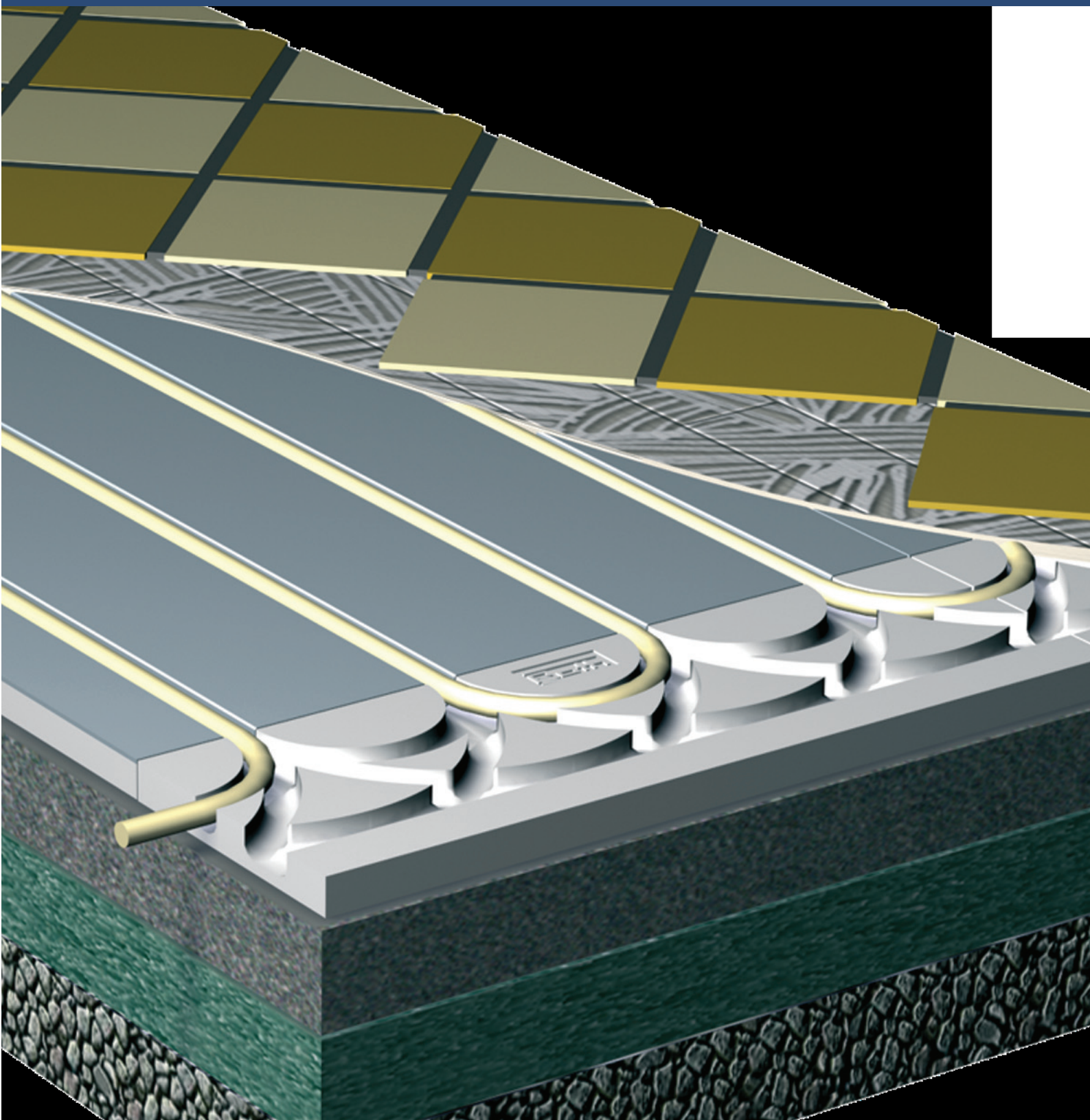
Tæring

Kalt vatn inniheldur súrefni og upphitað er það skæður tæringarvaldur í stáli. Í eldri húsum eru kranavatnslagnir að stofni til úr svörtu eða heitsinkhúðuðu stáli sem ekki þolir súrefnisrikt heitt vatn.

Efni eins og ryðfritt stál og plast hafa ótvíræða kosti umfram stálið. Ef setja á varmaskópti eða hitastýrð blöndunartæki í húsvitugrind þarf því að endurskoða val á lagnaefnum í kranavatnslagnir. Miðað við venjur síðustu áratuga að múra inn lagnir er um að reða mikið framkvæmd.

Gólfhitakerfi

Roth gólfhitakerfi sem er létt að leggja og fljótt að virka.



Varmadætur í landbúnaði

dr. Valdimar K. Jónsson,
vélaverkfræðingur,
prófessor emeritus



Inngangur

Hugtakið varmadætur hafa verið til allt frá upphafi síðustu aldar, en notkunn á þeim varð ekki algeng fyrr en upp úr miðri síðustu öld. Hér á landi hafa varmadætur ekki verið mjög algengar. Þekktasta dæmi um notkunn varmadælu er hjá hitaveitu Akureyrar sem setti upp varmadælu fyrir nokkrum áratugum síðan til að auka afl hitaveitunnar með því að hita aftur upp hluta af retúrvatninu. Nokkrir tugir varmadæla hafa verið settar upp hér á landi til húshitunnar og eru það aðalega svo kallaðar loft-loft varmadætur. Við munum útskýra þetta hugtak síðar.

Varmadætur virka á sambærilegan hátt og heimiliskæliskápar en tilgangurinn er þó annar. Í kæliskápum er varmi fluttur með kælivél frá köldu svæði yfir til kæligrindar aftan við ísskápinn og hún flytur svo varmann yfir til eldhúss með aðstoð rafmótors og kælivökvaþjöppu sem kemur kælivökvaðfunu á hærrí þrýsting og herra hitastig. Í varmadælu eru þessu öfugt farið, þá tekur varmadælan varma t.d. frá útilofti eða úr jarðvegi og flytur yfir í íbúðarhúsnæði til upphitunar á því. Notkun á rafmagni með aðgerð af þessu tagi er um 1/3 til 1/2 af hreinni rafmagnshitun..

Helsta ástæða fyrir því að Íslendingar hafa verið svona tregir að nota varmadælu til að hita upp hýbíl sín er að annar ódýrari kostur hefur verið á boðstólum sem er jarðhiti sem nú í dag hitar upp um 87% af öllu húsnæði í landinu og er lang hagkvæmasti kostur til upphitunnar húsa ef hann er til staðar. Stærsti hluti af landsbyggðinni sem ekki hefur jarðhita er að mestu hitaður beint með rafmagni og

sáralítið með olíkyndingu. Þessi svæði hafa verið kölluð köld svæð. Um 13% af öllu húsnæði hér á landi telst vera á köldum svæðum og þar er að mestu hitað upp með rafmagni. Stór hluti íbúa þessara svæða gæti notað varmadætur til að kynda hús sín og á þann hátt skapað sér möguleiki á að spara umtalsverða fjármuni sem ella færu í rafmagnhitun. Til eru ýmsar stærðir og gerðir af varmadælum, sem unnt er að kynda einbýlishús með varmadælum, sambýli og allt upp í stór fjölbýlishús, skóla og hótél.

Víða erlendis tíðkist að veittir séu styrkir til að kaupa og setja upp varmadætur. Benda má á að ekki er ýkja flókið að setja varmadætur upp og þær þarfnist sáralítis viðhalds, en rétt er fyrir húseigendur að leita álits sérfróðra hafi þeir hug á að koma sér upp slíkum tækjum. Helsta ástæða þess að Íslendingar eru seinir til í þessum efnum, að nota varmadætur við upphitun hýbýla sinna er auðvitað sá að ódýrari kostur var fyrir hendi, jarðhiti sem nú hitar upp allt að 87% alls húsnæðis í landinu. Það sem á vantaði, húsnæði sem staðsett er á köldum svæðum þar sem jarðhita nýtur ekki við, voru hituð upp með rafmagni og sáralítið er með olíkyndingu. Nú þegar rafmagn til húshitunnar er ekki lengur niðurgreitt eftir breytingar á raforkulögunum frá 2004 þá hefur ríkið veitt um 1100 milljónum kr. til að styrkja húseigendur til aðgerða til að lækka rafhitunnarkostnað með einum eða öðrum hætti. Má telja sjálfsgagt fyrir bændur og aðra íbúa á köldum svæðum að athuga hvort ríkið muni ekki styrkja þá við stofnkosnaði á uppsetningu á varmadælum.

Varmadætur

Varmadælan eða kælivél virkar þannig að hún hringrásar kælivökva sem hefur þann eiginleika að gufan þéttist við tiltölulega látt hitastig 20-70 gráður C og háann þrýsting en gufar upp við lægri þrýsting og við mjög lágt hitastig frá 5 til mínus 20 gráður C. Við þéttingu gefur vélin frá sér varma en við uppgufun dregur hún til sín varma. Ef aðalhlutverkið er að draga til sín varma þá er þetta kælivél en ef hlutverkið er að gefa frá sér varma þá er þetta varmadæla. Að öðru leiti er þetta sama vélin.

Ef við byrjum á kalda endanum og allur vökvinn hefur verið breytt í gufu þá tekur þjappa sem knúinn er áfram með rafmótor að þrýsta gufunni upp í hærri þrýsting og um leið hitnar gufan um tugir gráða segjum í 60 gráður C. Þar þéttist gufan og gefur frá sér varma. Síðan er vökvannum hleypt í gegnum þensluloka þar sem þrýstingurinn snarlækkar og vökvinn fer að gufa upp við mjög látt hitastig t.d. -5 gráður C og við það þarf hún mikinn varma sem hún dregur úr umhverfi sínu.

Til eru fjórar gerðir af varmadælum og flokkast þær eftir því hvernig hún sagnar varmann í sig og hvernig hún skilar varmanum inn í það húsnæði sem hún ætlar að hita upp. Hægt er að draga varmann til sín frá útilofti og gefa hann frá sér inn í húsnæðið annað hvort með lofts- eða vatnshitun og eru þessar varmadætur kallaðar loft-lofts og loft-vatns varmadætur. Í tveim seinni gerðum er varminn dreginn úr jarðvegnum með hringrásar kælivökva sem skilar varmanum úr jarðveginum til varmavélarinnar. Í þessu tilfalli er talað um vatns-loft eða vatns-vatns varmadætur. Fram til þessa hafa loft-lofts varmadætur verið algengastar hér á landi og hafa þær unnið ágætlega niður í -10 gráður útihita en eitt dæmi eru til með vatn-lofts varmadælu sem notaði borholu sem boruð var niður á 300 m dýpi og hringrásarlögn var lögð í. Þessi tilraun gaf ekki góða reynslu vegna skorts á grunnvatni í holunni.

Sú þróun sem orðið hafa á varmadælum víðast hvar í heiminum er að nota jarðvegs-“upp-sprettu” varmadætur (Ground source heat pumps) skamstafað GSHP þar sem varminn er tekinn úr jarðveginum og fluttur inn í hýlin með varmadælum. Mikil reynsla hefur komist á þessar gerðir af varmadælum víða í

heiminum t.d. Bandaríkjunum, Englandi, Svíþjóð, Þýskalandi og Japan svo eitthvað sé nefnt. Það er engin spurning að stofnkostnaður er dýrari en bein rafhitun en þessi fjárfesting borgar sig upp á 3- 8 árum sem fer eftir aðstæðum á hverjum stað. Upphitunin innan hús gæti verið lofthitun eða hefðbundin vatnshitun annað hvort með gólfhitun sem nú er aftur að ryðja sér til rúms með bættri uppsetningu eða með hefðbundnu ofnakerfi. Jarðvegs varmadætur hafa mjög lítinn viðhaldskosnað og geta haldið húsum hlíjum all árið í kring ef svo ber undir auk þess sem þetta er umhverfisvæn upphitun og er þá sérstaklega miðað við olíukyndingu.

Útfærsla á jarðvegs varmadælu kerfi.

Kæligrindin fyrir gufuþéttir varmadællunnar gæti verið grafinn beint í jarvegin í um 2 metra dýpi. Pípan er mjó koparpípa sem væri húðuð að utan með plasilmu til að verjast tæringu. Þessi aðferð er samt sjaldgæfari vegna notkunn af meira magn af kælivökva. Algengara er að nota lokaða hringrás með varmaskiptir staðsettann í varmadællunni. Vökvinn í jarvegshringrásarkerfinu gæti verið frostlögur sem þolir -10 til -15 gráður án þess að frjósa. Jarðvegs varmadæla notar plaspípukerfi (polyethylene) í jarðveginum sem getur verið lagt lárétt eða lóðrétt (borholur) eða blanda af því. Áður fyrr var oft notað opið kerfi þar sem grunnvatn var til staðar. Þá voru boraðar tvær holur önnur sem vatnið var dælt úr og þegar varminn hafði verið tekinn úr vatninu var því dælt niður í hina holuna. Þó þetta geti verið ódýrasta leiðin hefur þess aðferð að mestuleiti verið lögð niður vegna ýmissa ástæðna t.d. takmörkun á vatni, s tæringarvandamál gætu skapast, vegna gæða á vatninu og síðast en ekki síst hafa reglur verið hertar á grunnvatnsmengun.

Þessar hömlur hafa valdið því að áhugi nú til dags hafa beinst að lokaðri flæðirás í jarðveginum með frostlögsvökva sem varmabera yfir í varmavélinu. Þessar lokuðu hringrásarpípur eru frekar víðar í þvermál, frá 2-4 cm í þvermál, og er lítil dæla sem hringrásar frostlöginum. Þegar vökvinn fer inn í varmadælluna gefur hann frá sér varmann yfir til varmadælluvökvans sem gufar upp við það. Varmadælan þjappar síðan gufunni upp á hærri þrýsting og hærri hitastig sem gæti verið á bilinu 40-60

gráður C. Hér skilar gufan varma til lofta eða vatn og þéttist um leið. Loftið eða vatnið hitar svo upp húsið með hefðbundnum hætti.

Til greina kemur á kúabúum sem staðsett eru á köldum svæðum að nota kælivatnið sem notað er til að kæla mjólkina sem varmagjafa frekar en jarðveginn og mundi afköst varmadælu vera enn stærra í því tilfalli.

Taflan hér að neðan sýnir afhendingar hitastig við mismunandi upphitunaraðferðir á húsnæði.

Upphitunaraðferð	Afhendingarhitastig C
Gólfhitun	30 - 45
Lághitaofnar	45 - 55
Venjulegt ofnakerfi	60 - 90
Lofthitun	30 - 50

Eftir því sem afhendingarhiti er lægri þá er afköst varmadælunnar hærra svo að gólfhitun eða lofthitun eru hagkvæmstu kostirnir.

Stofnkostnaður varmadælu

Jarðvegsvarmadælur kosta í réttu hlutfalli við stærð hennar og er þá miðað við hvað mörg kW af rafmagni varmadælan notar. Nokkuð dýrara er kostnaður við hringrásarkerfið þegar notað er lóðrétt heldur en lárétt hringrásarkerfi. Taflan hér að neðan sýnir áætlaðan kostnað og er það miðað við uppsett kerfi. Ekki er innifalið kosnaður við upphitunarkerfið innanhús. Verðin miðast við kr/kW rafafli.

Varmadæla sem hefur 10 kW rafafli og ef notað er jarðvegshitunar aðferðin getur afka- stað 30 – 40 kW af varmaafli inn í húshitun kostar frá 800.000 til 1.650.000 kr uppsett.

Niðurstöður

Notkun varmadæla til upphitunnar húsa er skynsamleg fjárfesting þegar til lengri tíma er lítið á svokölluðum köldum svæðum. Hún notar lítið brot af því rafmagni sem rafhitun notar og er mjög hagkvæm í rekstri. Gera þarf gangskör af því að athuga hvort Orkusjóður styrki uppsetningu á varmadælum.

Heimildir.

Ground Source Heat Pumps
<http://www.nef.org.uk/gshp/>

Kerfi	Jarðvegs hringrásin	varmadælan	Heildarkostnaður
Lárétt	33.000 – 46.000	46.000 – 85.000	79.000 – 131.000
Lóðrétt	60.000 – 80.000	46.000 – 85.000	106.000 – 165.000



Loftræsting gripahúsa

Inngangur

Góð loftræsting gripahúsa er einn mikilvægasti þáttur þess að viðhalda æskilegu umhverfi fyrir búfé og þar með stuðla að heilbrigði þeirra og hámarks afurðum. Hlutverk loftræstingarinnar er að fjarlægja hita og raka sem gripir framleiða með því að tryggja loftskipti þar sem heitu og röku lofti er skipt út fyrir kaldara og þurrara útiloft. Hlutverk loftræstingarinnar er líka að fjarlægja lyktar- og gasmengun í gripahúsinu sem getur haft neikvæð áhrif á heilbrigði og framleiðslu gripa. Góð loftræsting er einnig mikilvæg til að skapa góðan vinnustað og með tilliti til endingar bygginga.

Eiginleikar lofts

Til að skilja loftræstingu er mikilvægt að hafa á hreinu fáein atriði varðandi eiginleika lofts. Lofthiti er mikilvæg og auðskiljanleg mælistærð varðandi eiginleika lofts og er yfirleitt sá eiginleiki loftsins sem er auðveldast að mæla. Loftraki er önnur mælistærð á eiginleikum lofts. Loftraki er mælistærð á hlutfall þess vatns sem er bundið í lofti af því vatni sem loftið getur bundið við sama hitastig. Varðandi loftraka er mikilvægt að átta sig á því að eftir því sem loftið er heitara þeim mun meiri raka getur það bundið, þannig að ef loft er hitað og ekki bætt í það vatni, fellur rakastig loftsins. Eðlisþyngd lofts er enn ein mælistærð á eiginleikum loftsins. Eftir því sem lofthiti eykst minnkar eðlisþyngd loftsins og það verður léttara. Þessi eiginleiki er ein af undirstöðum náttúrulegrar loftræstingar.

Afköst loftræstikerfis

Við ákvörðun á nauðsynlegri afkastagetu loftræstikerfis í gripahúsi þarf að taka mið af varmaframleiðslunni í húsinu. Gripirnir gefa frá sér varma út í umhverfið og

þann varma eða a.m.k. hluta hans þarf loftræstikerfið að fjarlægja úr húsinu. Á hlýjum vor- og sumardögum má segja að loftræstikerfið þurfi að geta fjarlægt allan þennan varma úr húsinu. Hámarksafköst kerfisins verða því að miðast við það hlutverk. Varmaframleiðsla búfjár er mæld í svokölluðum varmaframleiðslueiningum (VFE) þar sem 1 VFE er skildgreind sem sá gripafjöldi sem við 20°C gefur frá sér heildarvarma sem jafngildir 1000 W. Í Danmörku hefur oftast verið miðað við að hámarksafköst loftræstikerfis séu það mikil að hitastig inni verði ekki meira en 5°C hærra en hitinn úti fyrir. Við 20°C útihita þurfa loftskiptin þá að vera a.m.k. 300 m³/klst á hverja varmaframleiðslueiningu

Á Íslandi verður hitastigið úti sjaldan þetta hátt. Þess vegna hefur verið talið óhætt að miða við nokkuð minni afköst héraendis, a.m.k. hjá búfé sem ekki er haft stöðugt í húsi yfir sumartímann. Gera má ráð fyrir því að hámarksafköst loftræstikerfis við íslenskar aðstæður þurfi að vera 200 - 300 m³/klst fyrir hverja varmaframleiðslueiningu, hærri talan gildir þá fyrst og fremst um svín og alifugla.

Þegar kalt er úti tapast hins vegar varmi út úr húsinu með varmaleiðni út um gólf, þak, vegg, glugga og dyr. Við þær aðstæður er aðalhlutverk loftræstikerfisins að fjarlægja þann raka sem gripirnir framleiða út úr húsinu. Það kallast lágmarksloftræsting.

Lágmarksloftræstipörfin er ekki nema brot af hámarksþörfinni, e.t.v. aðeins 10% og því þarf að vera mögulegt að stjórna loftræstikerfinu innan víðra marka. Þetta gildir bæði um útblástur á "notuðu lofti" og inntak og dreifingu fersks lofts um húsið.

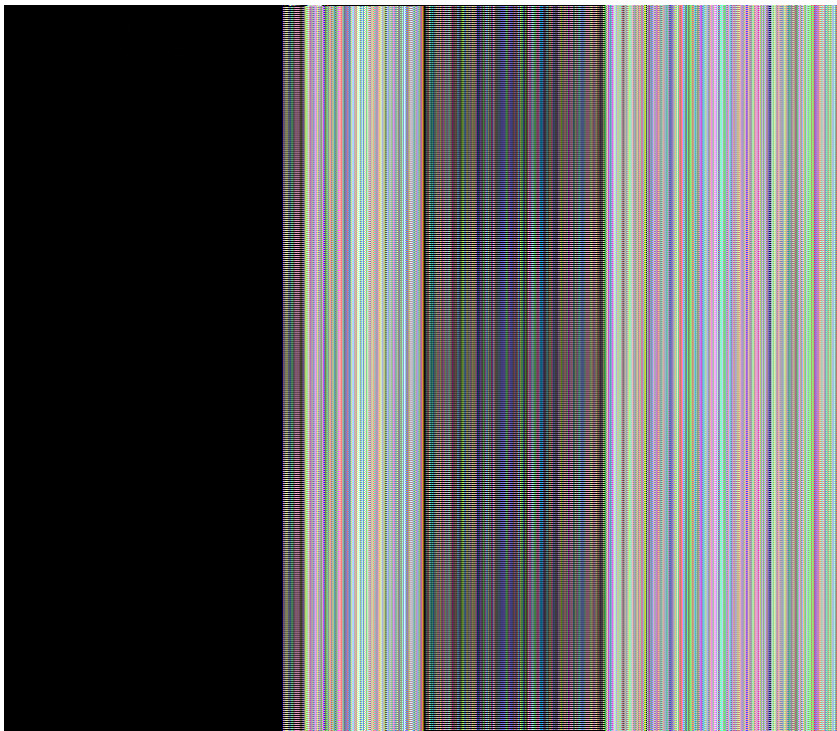
Tafla 1 gefur yfirlit um varmaframleiðslu búfjárins og hámarksloftræstipörf. Við ákvörðun loftmagns er gert ráð fyrir því að nautgripir, hross og sauðfé séu úti á sumrin og nauðsynleg loftskipti því miðuð við hlýja vordaga, 200 m³/klst. á hverja VFE. Hjá



Magnús Sigsteinsson, bygginga- og bütækni ráðunautur Bændasamtaka Íslands

svínum og alifuglum, sem eru inni á sumrin, er hins vegar miðað við loftskipti 300 m³/klst. á hverja VFE. Með því að margfalda tölurnar í töflu 1 með fjölda gripa í húsi má finna áætlaða heildarvarmaframleiðslu og loftræstipörf hússins.

Tafla 1. Varmaframleiðsla búfjár og loftræstipörf.



Náttúruleg eða vélræn loftskipti

Náttúruleg loftræsting er það þegar loftskipti í byggingum verða um sérstaklega hönnuð inntaks- og úttaksop í byggingu án þess að viftur eða blásarar séu notaðir. Loftskiptin eiga sér stað vegna svokallaðs drifkrafts (buoyancy force), sem orsakast af mismun á inni- og úthita. Jafnframt hefur vindur mikil áhrif á náttúrulega loftræstingu sérstaklega við aðstæður þar sem lítill munur er á inni- og úthita.

Vélræn loftræsting byggir hins vegar á loftskiptum sem eru knúin af viftum, sem hægt er að stýra til að viðhafa hæfileg loftskipti. Við vélræna loftræstingu er hægt að stjórna loftskiptum all nákvæmt. Hins vegar er erfiðara að stýra náttúrulegri loftræstingu af sömu nákvæmni þar sem drifkraftur og áhrif vinds byggja á breytilegum og óstjórnalegum veðurfarsþáttum.

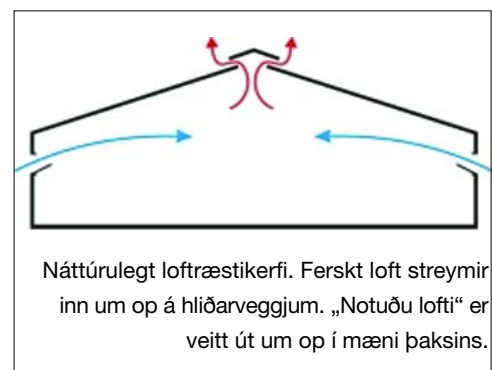
Náttúruleg loftræsting hentar þess vegna fyrst og fremst í fjósum, fjárhúsum og hesthúsum þar sem ekki er gerð krafa um jafnt og stöðugt hitastig.

Við náttúrulega loftræstingu losna menn hins vegar við hávaða frá viftum og rekstrarkostnað þeirra.

Lögmál náttúrulegrar loftræstingar

Heitt loft stígur upp vegna þess að það er eðlisléttara en kalt loft. Þessi áhrif eru forsenda fyrir drifkrafti náttúrulegrar loftræstingar. Í byggingum með náttúrulegri loftræstingu stígur heitt loft upp og berst út um op í mæni þaksins. Þetta skapar undirþrýsting í byggingunni þannig að kaldara og ferskara loft berst inn um hliðarop á veggjum byggingarinnar. Drifkrafturinn er knúinn áfram af hitaframleiðslu gripa inni í byggingunni sem skapar mismun á inni- og úthita. Afköst loftræstingarinnar eru í beinu samhengi við stærð inntaks- og úttaksopa annars vegar og hins vegar við drifhæð byggingar; en drifhæðin er mismunurinn á hæð inntaks- og úttaksopa.

Drifkrafturinn eykst eftir því sem meiri munur er á inni- og úthita. Í köldu veðri getur þessi hitamunur verið talsverður og þar af leiðandi er drifkrafturinn mikilvægur þáttur í loftskiptum. Í heitu veðri er hitamunur á inni og úthita lítill og þar af leiðandi er drifkrafturinn lítill áhrifaþáttur í loftskiptum en áhrif vinds því meiri. Eins og áður er sagt eykst drifkrafturinn eftir því sem hæðarmunur á inntaks- og úttaksopum er meiri. Þess vegna er ótvíræður kostur að þakhalli gripahúsa sem á að loftræsta náttúrulega sé nægilega mikill.



Náttúrulegt loftræstikerfi. Ferskt loft streymir inn um op á hliðarveggjum. „Notuðu lofti“ er veitt út um op í mæni þaksins.

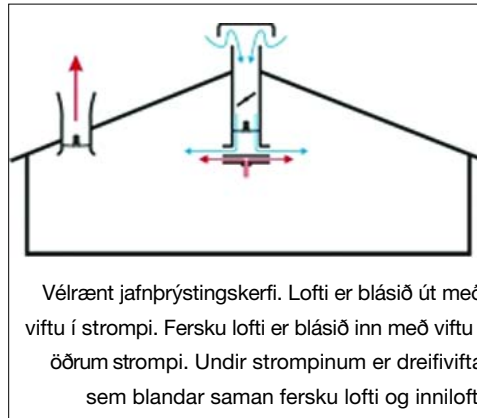
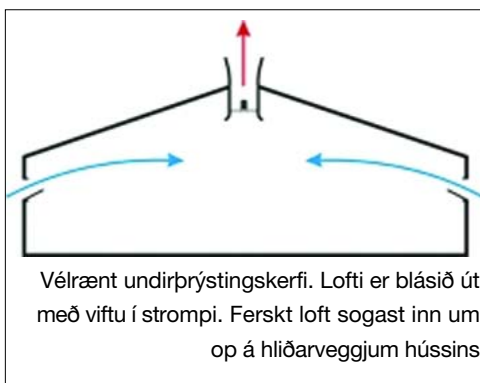
Vélrænt loftræstikerfi

Vélrænt loftræstikerfi í gripahúsi getur verið þrenns konar:

1. Undirþrýstingskerfi. “Notuðu lofti” er blásið út með viftum. Við það myndast nokkur undirþrýstingur inni í húsinu og ferskt loft sogast inn um þar til gerð loftinntaksop. Inntaksopin geta verið ventlar eða önnur op á langhliðum hússins eða strompar í þaki með sérstökum dreifiviftum undir.

2. Jafnþrýstingskerfi. “Notuðu lofti” blásið út og jafn miklu loftmagni blásið inn þannig að þrýstingsmunur inni og úti verður óverulegur. Til þess að varna því að inni myndist yfirþrýstingur sem getur valdið því að rakt loft leyti inn í þakviði hússins og valdi rakaskemmdum er þó ráðlegt að loftmagnið sem blásið er inn sé örlítið minna heldur en það sem blásið er út. Auðvelt að koma við góðri loftdreifingu og jafnþrýstingskerfi passar vel þar sem þörf er á örum loftskiptum.

3. Yfirþrýstingskerfi. Lofti blásið inn í húsið um dreyfistokka, “notuðu lofti” veitt út um útloftunarpop, t.d. stromp í þaki. Loftþrýstingur inni í húsinu verður meiri heldur en loftþrýstingurinn úti. Með þessu kerfi er hægt að ná mjög góðri loftdreifingu um húsið en vegna hættu á að raki pressist inn í byggingarhlutana er ekki mælt með yfirþrýstingskerfi í gripahúsum.



Loftinntaksop

Inntaksop eru mikilvægasti hluti loftræstikerfisins. Inntaksopin stýra hvar loft kemur inn í gripahúsið, lofthraða og loftdreifingu. Rétt hannað inntaksop stýrir loftflæði upp með þaki byggingarinnar í átt að úttaksopi í mæni eða útsogsviftu. Í illa hönnuðum inntaksopum myndast viðnám sem dregur úr afköstum opsins eða spillir loftflæði.

Varðandi inntaksop á hliðarveggjum gripahúsa er mikilvægt að huga að því hvernig loftstraumurinn berst inn í bygginguna. Best er að loftstraumnum sé beint upp á við og yfir gripina og einnig þarf að gæta þess að loftstraumurinn lendi ekki á hindrun, t.d. þakásam eða lýsingarbúnaði þannig að hann breyti um stefnu og kastist niður á gripina og valdi köldum gólftrékk.

Við náttúrulega loftræstingu eru loftinntaksopin alltaf höfð á langveggjum hússins, á báðum hliðum. Nefna má sérstaklega eftirfarandi gerðir loftinntaksopa:

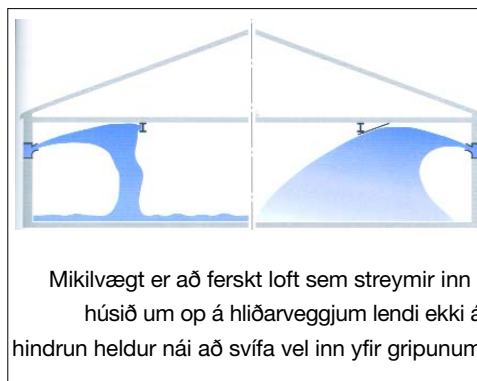
Opnanleg „gluggaspjöld“ úr tvöföldum polykarbonatplötum. Spjöldin leika á öxli og eru opnuð með tannstangarbúnaði. Hægt er að velja um það hvort spjöldin opnast inn að ofanverðu eða út að neðanverðu. Fyrri lausnin ætti í flestum tilfellum að gefa betri loftdreifingu í húsinu.

Stór op með vindbremsuneti í. Loftstreyminu er stjórnað með því að draga hlera eða öflugar gardínur fyrir opin. Draghlerarnir eru oftast hafðir gegnsæir úr tvöföldum polykarbonatplötum til að gefa um leið birtu inn í húsið. Vindbremsunetið kemur að verulegu leyti fyrir innfenni inn í húsið og þess vegna er hægt að hafa mátulega mikið opið í flestum veðrum. Við ákvörðun

á heildarstærð opanna þarf að hafa í huga að netið hindrar loftflæðið mikið þannig að virkt op er aðeins 10 – 20 % af fletinum.

Loftventlar með stillisþjaldi. Auðvelt er að stjórna loftflæðinu inn um þá þannig að loftstraumurinn berist vel inn í húsið og lítil hætta verður á köldum gólftrékk.

Við vélræna loftræstingu eru oft einnig notuð loftinntaksop á langhliðum hússins; þá eingöngu stillanlegir loftinntaksventlar. Gallinn við inntaksop á veggjum er hins vegar sá að vindur getur haft áhrif á loftinnstreymið, enda þótt hægt sé að stjórna ventilopunum sérstaklega á hvorri hlið hússins og hafa þá mismikið opna vind- og hlémeigin. Þess vegna er einnig algengt að taka ferska loftið inn um strompa í þakinu. Sérstakar dreifiviftur eru hafðar undir inntaksstrompunum sem blanda saman fersku lofti og innloftinu. Í undirþrýstingskerfum er loftið sogað inn um strompana en í jafnþrýstingskerfum eru hafðar innblástursviftur í inntaksstrompunum.



Stýring loftræstingar

Búnað til að stýra náttúrulegri loftræstingu er hægt að fá af ýmsum gerðum. Í gamla daga voru einungis hafðir strompar með trekkspjaldi á gripahúsunum sem "notuðu lofti" var veitt út um. Núna eru höfð þakop nánast eftir endilöngu húsinu. Varðandi þakop þekkist að hafa eingöngu opinn mæni, en því fylgja ákveðnir ókostir m.a. hætta á að það skafi snjó eða rigni inn. Almennt er ekki mælt með slíkum frágangi. Algengara er að settir séu sérstakir, opnanlegir þakgluggar sem hindra ofankomu og eru þá höfð spjöld á þakinu til hliðar við þakopið sem hindra að það skafi snjó eftir þakinu og inn undir gluggann.

Þakgluggarnir eru annað hvort með stillisþjöldum í hliðum gluggans sitt hvoru

megin sem þá er er byggður upp úr þakinu eða tannstangaropnun líkt og algengt er á gróðurhúsum. Opinu er hægt að stjórna hvort sem er handvirkt eða með sjálfvirkum búnaði sem stýrir opnun loftglugga og um leið inntaksopunum á hliðum hússins. Ýmist er eingöngu stýrt eftir hitastigi inni í gripahúsinu eða einnig settur upp búnaður úti, – veðurstöð - sem tekur tillit til veðurfars, vinds og úrkomu, og sendir upplýsingar um það til stjórnþúnaðarinnar inni.

Í vélrænu loftræstikerfi er loftmagninu sem fer í gegnum húsið yfirleitt stýrt eftir hitastiginu inni, þ.e. stjórnað þannig að hitastigið haldist sem jafnast. Afar sjaldan er stýrt eftir rakastigi því það mundi valda of miklum hitasveiflum í húsinu.

Einfaldasta stýringin er með "on – off" rofa, sem kveikir og slekkur á viftu við ákveðið hitastig. Slík stýring gefur hins vegar mjög ójafnt loftflæði inn í húsið og mismikinn lofthraða inn um loftinntaksopin og þar með hættu á gólftrékk. Mun jafnara loftflæði fæst með stíglausri hraðastillingu á viftunum. Hægt er að stýra eftir spennu eða „rekvens“. Með spennustilli er þó varla hægt að draga meir úr hraða viftumótora en sem nemur niður í 30% af fullum hraða því þá stöðvast mótórnir einfaldlega. Síðarnefndi búnaðurinn getur hins vegar minnkað mótórhraðann alveg niður í 0 sn/mín. Loks má nefna þann möguleika að stjórna afköstum viftu með spjaldi framan við viftuopið.

Með tölvustýringu er hægt að stýra afköstum loftræstikerfa í fleiri en einu húsi saman frá einum stað, einni stjórnstöð. Þetta getur t.d. verið hagstætt á stórum fugla- og svínabúum. Með viðbótarbúnaði má láta sömu tölvuna stýra t.d. upphitunarkerfi hússins ef þörf er á viðbótarhita umfram þann sem gripirnir gefa frá sér.

Almennt má segja um stýribúnað loftræstikerfis að hann á að ráða nákvæmlega við það sem þörf er á, vera einfaldur í notkun og öruggur í rekstri. Allar stýriaðgerðir skal vera einfalt að framkvæma.

Nauðsynlegt er að leita eftir ráðleggingum fagaðila varðandi loftræstikerfi við upphaf hönnunarferlis gripahúsa til að tryggja það að loftræstingin í húsinu komi til með að virka eins og til er ætlast.

Heimild: Holger Poulsen og Sören Pedersen: *Klimateknik, Landbrugsforlaget 2005*

Heitir pottar

Kristinn M. Jónsson,
tæknifræðingur VBS
verkfræðistofa



Heitir pottar, kynning Kristinn M Jónsson VSB verkfræðistofa ehf Bæjarhrauni 20.

Ráðstefna um lagnakerfi
í landbúnaði. Landbúnaðarháskóla
Íslands Hvanneyri.

Heitir pottar

- › Mismunandi þarfir og kröfur.
- › Bara komast í heitt vatn.
- › Fá öfluga nuddmeðferð á allan líkamann



Þarfagreining

- › Fyrir heimili
og bústaði.
- › Til útleigu.
- › Fyrir almenning.



Heitavatnspottar

- › Hvað þarf að hafa í huga við val á heitum pottum.
- › Hvaða öryggiskröfur eru gerðar.
- › Hvað þarf hönnuður að krefjast af verkkaupa við hönnun á heitum pottum.
- › Hreinsibúnaður og hreinsikröfur.
- › Hvað þarf að hafa í huga við notkun heitra potta.
- › Reglugerð nr. 457 um hollustuhætti á sund og baðstöðum ásamt tilkynningarskyldu til byggingayfirvalda (Heilbrigðiseftirlitið)

Rafmagnspottar til heimils- og sumarbústaðanota

- › Tilbúinn heilsulind sem hægt er að skella sér í með stuttum fyrirvara.
- › Möguleiki á öflugum nuddkerfum (loft og vatn).
- › Hvert er baðalagið.
- › Hreinsa síur og nota sóttthreinsiefni.
- › Skipt um vatn eftir álagi (viðauki 3 nr 457).
- › Niðurföll og frostöryggi.
- › Frágangur potta og hættur af völdum þeirra.

Rekstrarkostnaður heitra potta raf- og hitaveitu vatn

- › Fylltur 1300 lítra pottur af 39°C vatni .
- › Rafpottur 580 krónur á dag , heitavatnspottur 170 á dag .
- › Mikil notkun skipt um vatn í hvert skipti.
- › Rafpottur 60.000 krónur á ári,
heitavatnspottur 18.000 krónur á ári.
- › Annar rekstrarkostnaður.

Forsendur útreikninga.

- › 5-6 manna einangraður pottur með loki.
- › Rafhitari. 3 kW hitar pott um 2°C á klst.
- › Varmatap. 0,5°C á klst. Útihiti 0°C.
- › Lýsing. 0,012 kW.
- › Hringrásadæla og annar rafbúnaður. 0,60 kW
- › Nudddælur. 1,20 kW.

Hreinsikerfi í rafmagnspottum

- › atrónusíur 25– 100sqft,
- › yfirborðs eða þrýstisíur.
- › Ozonbúnaður, tæki sem myndar Ozon sem blandast vatninu og kemur þannig í veg fyrir gróðurmyndun.
- › Sótthreinsiefni eru nauðsynleg í rafmagnspottum og eru nokkur efni mest notuð:
- › Vetniþeróxið (softswim), Klór, Bróm, Oxygen töflur.



Að lokum við val á pottum.

- › Þarfagreining.
- › Hver verður notkun? (Áætlun).
- › Möguleikar á heitu vatni í næsta nágrenni eða hitaveita á staðnum.
- › Val á pottum raf- eða hitavatnspottar. Stærð potta.
- › Stjórn og öryggisbúnaður.
- › Kostnaður. Hægt er að fá potta frá 500 þús til 2 mill.
- › Luxus. DVD – Internet og mismunandi nudd.
- › Hreinsibúnaður. Klórpillur. Klórdæla og Tölvustjórnúnaður. Kolsýrukerfi.
- › Hvar á að koma potti fyrir í verönd eða í “badhúsi”.
- › Sturtuklefi og almenn böðun áður en farið er í pott.
- › Daglegt efurlit þrif og bakskolon potta.
- › Almennar öryggiskröfur. Hitáöryggi. Hámarkshitastig er 42° C.
- › Athugið: Á almenningsstöðum gerir Heilbrigðisefurlitið mun meiri kröfur um öflugri búnað og efurlit með hreinlæti.



ÍÐNSKÓLINN
Í HAFNARFIRÐI



VST Verkfræðistofa
Sigurðar Thoroddsen hf.
}} } 4 yz4y



Línuhönnun
verkfræðistofa

VGK  **HÖNNUN**

Teiknistofa PZ ehf
Ráðgjafarverkfræðisþjónusta



SÚPER
LAGNIR

S: 664-8892

Lagnir í gróðurhúsum

Í erindi þessu ætla ég að fara yfir lagnakerfi í gróðurhúsum, hvað skilur gróðurhús frá öðrum byggingum og hvaða kröfur eru gerðar til lagna.

Inngangur

Gróðurhús eru óeinangraðar byggingar en þekjuefnið er langoftast einfalt gler eða plastdúkur. Það skýrist af því að það er birtan sem er takmarkaður þáttur við ræktun, jafnt þó að ræktunarlysing sé notuð og því verður byggingin að vera þannig að hún hleypi sem mestri birtu sólar til plantnanna. Hitaakerfi gróðurhúsanna verður því að hanna þannig að það vegi upp varmatapið og nái að halda umbeðnum hita. Inngeislunin skiptir okkur hér mun meira máli en sunnar á hnettinum og mun ég því ekkert fjalla um tvöfaldar plötur úr polycarbonat eða akryl.

Hér á landi hefur rörhitakerfi verið nær allsráðandi. Gróðurhús í dag eru gjörólíkir ræktunarstaðir frá því sem var fyrir 10 árum. Bylting hefur orðið í kröfum til lagna með aukinni vaxtarstýringu ræktunar og tilkomu ræktunarlysingar.

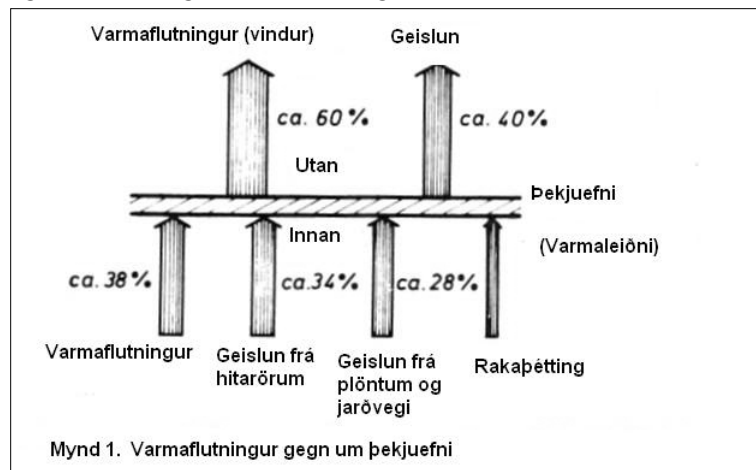
Þegar slökkt er á lýsingu sem nemur 250W/m² af uppsettu afli eykst hitaþörfin gríðarlega og þá þarf hitakerfi sem svarar fljótt. Eitt aðalvandamál við ræktun með slíku ljósmagni er hitagjöf lampanna og því þörf á að lofta (opna glugga) nema þegar nógu mikil kæling er úti. Það getur leitt til þess að toppar plantnanna kólni um of en einnig að lóðréttur hitamunur verði of mikill sem leiðir til að þroski aldina verður hægari vegna kólnunar. Miklar rannsóknir eru í Hollandi á ræktun í lokuðum gróðurhúsum, þar sem lofthiti húsanna er lækkaður með vatns/loftkælingu og loftun því óþörf. Þannig er hægt að auka nýtingu á lýsingu og kolsýru sem gefin er til að auka vöxt. Hér á eftir verður fjallað um hitalagnir, raflagnir, vökvunar- og kolsýrulagnir í gróðurhúsum eins og þau eru á Íslandi í dag.

Hitatap gróðurhúsa

Ef við lítum á dæmigert hitatap í gróðurhúsi skiptist það þannig:

1. Utan:
 - a. þvingaður varmaflutningur (vindur) um 60%
 - b. geislun um 40%
2. Innan:
 - a. varmaflutningur um 38%
 - b. geislun hitaröra um 34%
 - c. geislun plantna og jarðvegs + þétting vatns um 28%

Hvernig hitatapið skiptist milli geislunar og varmaflutnings fer eftir veðri og vindum.



Á heiðskýrum degi getur útgeislunin numið 60% af tapinu en aðeins 10% í lágskýjuðu. Að auki tapast hiti við loftskipti þar sem gróðurhúsin eru ekki þétt. Hönnunar-u-gildi fyrir glerflöt gróðurhúss er 7,6 W/m²*K.

Hitalagnir



Magnús Ágústsson

Hitalögnum í gróðurhúsum er skipt niður í:

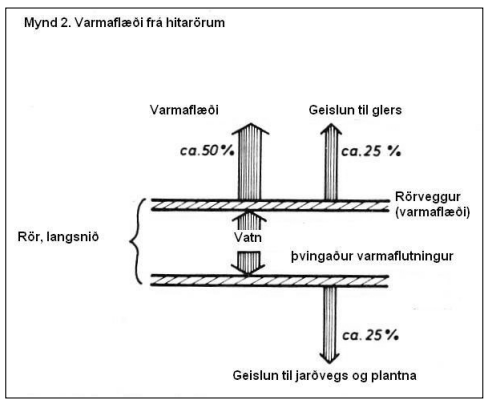
1. Gólfagnir (40 – 60% af hitakerfi)
2. Vegglagnir
3. Loftlagnir
4. (Gróðurrör)
5. (Jarðvegshitun)

Eins og síðar verður komið að eru þessi kerfi mismikilvæg.

Almennt má segja að kröfur til hitakerfis í gróðurhúsum séu að það;

- a) verður að geta haldið umbeðnum hita
- b) verður að bregðast fljótt við breytingum á hitapörf
- c) verður að halda sama hita um allt húsið (lóðrétt og lárétt)
- d) verður að gefa bestu ræktunarskilyrði
- e) verður að nýta hitann vel
- f) verður að falla að húsi og ræktunarkerfi

Eins og áður var komið að er rörhitakerfi ríkjandi við upphitun gróðurhúsa á Íslandi. Því er ekki úr vegi að líta á hvernig varmaflæði er frá hitarörum.



Varmaflæði frá rörunum skiptist upp í geislun og varmaflutning og geislunin getur numið 50% af varmaflæðinu. Geislunin er háð yfirborði röranna en álbronsuð rör gefa um 25% af þeirri geislun sem kemur frá hvítmáluðu röri. Sama á við um galvanhúðun á rörum. Þetta er mikilvægt að hafa í huga þegar hitalagnir eru málaðar en yfirborðsmeðhöndlun röranna hefur líka áhrif á birtu skilyrði í gróðurhúsunum.

Gólfrör

Gólfrörin eru mikilvægasti hluti hitakerfisins við ræktun flestra tegunda plantna.

Gólfrörin gegna því hlutverki að jafna lóðréttan hitamun í gróðurhúsinu, hita upp neðri hluta plantnanna og auka lofthreyfingu og lækka loftraka í nærumhverfi plantnanna og lækka loftraka í samspiili við loftun (loftræstingu). Rörahittinn er þá hækkaður og gluggar opnaðir og rakinn kyntur út. Einnig eru gólfrör notuð til að hraða þroskun aldina með því að auka hita aldinanna og því stýra vexti plantnanna. Lækkaður hiti gólfröra hefur þannig einnig áhrif á stærð aldina þar sem þau þroskast hægar. Að lokum gegna gólfrör því hlutverki að vera flutningskerfi fyrir vagna og tæki sem notuð eru í tengslum við ræktunina.



Gólfrör eiga að vera sjálfstætt kerfi því oftast er nauðsynlegt að hafa lágmarkshita á þeim en einnig hámarkshita. Lágmarkshita til að tryggja útgufun og lofthreyfingu en hámarkshita til að skaða ekki plönturnar. Lágmarkshæð gólfröra frá gólfi þarf að vera um 10 sm til að hindra ekki hitastreymi frá rörunum en í byrjun ræktunar í jarðvegi eru þau oft látin liggja á yfirborðinu til að ná upp jarðvegshita. Æskilegt er að hitafall (túr – retúr) sé ekki meiri en 10°C og hönnunarhitastig röranna að hámarki 60°C. Burðarþol röranna að vera nægilegt til að bera uppskeruvagnana og þeir séu stöðugir fyrir þá sem standa á vinnuvögnum. Oftast eru notuð 51 mm rör í gólfrör. Oftast eru gólfrörin keyrð á lágmarkshita og þau látin svara fyrst aukinni hitapörf, við ákveðið hitastig koma síðan önnur kerfi inn og ef hitapörfin er meiri eru þau kerfi oftast látin keyra samhliða þar til hámarki gólfröra er náð.

Loftlagnir

Eins og nafnið bendir til eru loftlagnirnar efst í gróðurhúsinu. Víða erlendis eru þau ekki eins mikilvæg og hér á landi. Loftlagnirnar hafa það hlutverk að hita upp gler og burðarvirki hús og draga þannig úr geislun plantnanna til glersins en útgeislun plantanna getur kælt þær langt undir lofthita sem er skaðlegt fyrir þroska blóma og aldina auk þess sem það getur leitt til daggarmyndunar á toppunum sem síðan getur leitt til sjúkdóma. Upphitun glersins dregur einnig úr þéttingu vatns á glerinu og heldur þannig við loftraka og minnkar birtutap. Loftlagnir eru líka staðsettar undir rennum húsanna til að hita þær og bræða þannig snjó sem að öðrum kosti myndi safnast upp og brjóta rúðurnar. Loftlagnirnar eru líka mikilvægar þegar ljós eru slökkt og þá gjarna látin koma inn áður en slökkt er. Þær skerma af útgeislun frá plöntunum og eru því mikilvæg á heiðskýrum frostnóttum auk þess sem þau hita toppana beint.

Loftlagnir ættu að vera sjálfstætt kerfi en oft er þeim lokað þegar hlýnar eða þegar ljós eru á. Æskilegt er að þau dragi sem minnst úr inngeislun sólar og séu fljót að svara (32 – 38 mm). Æskilegt er að eitt rör sé yfir hverju beði eða tvöfaldri plönturöð. Ekki er nauðsynlegt að hafa hámark á hita röranna nema þegar ljós eru á.

Vegg- og gaflalagnir

Segja má að vegg- og gaflalagnir séu „auka“ hitakerfi til að koma inn þegar hitaþörfin er orðin það mikil að önnur kerfi anna því ekki. Rörin þurfa að svara tiltölulega fljótt, stuðla að jafnhita á láréttum fleti, skyggi sem minnst á sólarinngeislun, séu sjálfstætt kerfi og fjarlægð milli röra sé a.m.k. 30 sm til að draga ekki úr varma-streymi frá rörunum.

Hönnun

Hönnun hitakerfa fer yfirleitt fram á staðnum og er venjulega byrjað að finna út hvað marga metra af rörum þurfi á m². Eftir sverleika röra og vatnshita er reiknað með 2 til 5 metrum á m². Síðan er fundið út fjöldi gólfagna og er þá reiknað með 2 – 4 rörum á beð eftir ræktun. Á Flúðum er

regla að hafa 4 rör í hverri tvöfaldri röð í grænmeti. Því næst er fundið út hvað mikið þarf af loftlögnum og þá reiknað með röri yfir miðju beði og undir rennu. Afgangurinn er síðan settur á vegg og gafla og því dreift með um 30 sm bili.

Algengt er að verktakar sjái um hönnun og uppsetningu og byggja á sinni reynslu og óskum bóndans.

Raflagnir vegna lýsingar

Lampar þeir sem notaðir eru mest til lýsingar í gróðurhúsum eru háþrýstir natríumlampar. Í upphafi voru 400W lampar algengastir en nú eru 600W lampar algengastir. Miklar breytingar hafa orðið á raflögnum við aukið uppsett afl en algengt er að í blómum séu um 120 W en grænmeti allt upp í 250 W og er þá ekki tekið tillit til þess sem straumfestur taka. Í fyrstu voru kröfur um að allir lampar væru snúrutengdir en í nýlögnum er algengast að þeir séu fasttengdir. Lagnir voru yfirleitt 1,5 kvaðrat og voru tengdir 3 lampar á 10 ampera einfasa öryggi eða 6 lampar á 16 amper. Síðar voru 2,5 kvaðröt notuð og áfram 6 lampar á 16 amper.

Í 400V kerfi með 600W lömpum eru 9 lampar á grein, lagnir 2,5 kvaðrat, 16 ampera öryggi eða 3 lampar á fasa. Öryggjum er raðað með bil á milli til að draga úr hitamyndun. Lagnirnar verða ódýrari og spenna verður hærri.

Hönnun raflagna

Bóndinn setur fram óskir sínar um hversu mörg W uppsett afl hann vill setja upp. Þá kemur að því að ákveða hvernig lampa hann ætlar að nota (400 W/230V, 600 W/230 eða 400V eða 750 W/230 V) og þegar sú ákvörðun er tekin, getur hann fengið útreikning sem sýnir jafnbirtusnið hússins og afstöðu lampa. Í flestum tilfellum (háð ræktun) eru lamparaðirnar bundnar við plönturaðir. Flestir íslenskir garðyrkju-bændur vilja hafa lamparaðirnar yfir beðum en ekki yfir göngum vegna vinnuáðstöðunnar. Það ræðst þó nokkuð af mögulegri hæð lampa frá toppum plantnanna. Lagnarennur eru oftast notaðar til að hengja lampana í og kemur því ein renna fyrir hverja röð. Millilýsing er að ryðja sér rúms

hér og er þá auk topplýsingar sett upp kerfi með 250W lömpum sem hanga milli plönturaða. Hugsunin er sú að nýta möguleika eldri blaða til ljóstillifunar en topplýsing nær aldrei að lýsa þau blöð nægilega vegna skuggaáhrifa efri blaða. Algengt er að þegar inngeslun er komin yfir ákveðin W/m² að slá út lýsingunni og kemur hún þá inn eftir ákveðin tíma (oftast 30 mín) ef inngeslun fer undir ákveðin W/m².



Þegar lampa- og raðafjöldi hefur verið ákveðin taka rafvirkjar við og hanna lagnir og töflur og að því loknu hefst uppsetning. Í 230V-kerfinu eru algengustu vandamál mislestun á fösum og oflestun á töflum sem verður þegar bætt er inn aukinni lýsingu án þess að uppfæra töflur. Einnig hafa komið upp vandamál vegna rofs á tengingu á núlli sem hefur sprengt perur lampanna. Einnig virðist að stöðugur titringur í töflum geti leitt til að tengingar losni og því ætti að yfirfara og herða upp tengingar reglulega.

Vökvunarlaginir

Vökvunarþörf í gróðurhúsi getur farið upp í 6 l á m² á dag í mikilli sól. Það er þó mismunandi eftir ræktun. Vökvun er stjórnad frá miðlægum áburðarblöndurum sem stýra vökvun eftir klukku, eftir inngeslun eða hvort tveggja. Búnaðurinn stýrir einnig leiðni (magn næringarsalta) og sýrustigi vökvunarlausnar. Algengt er að nota dropavökvun eða seytslönngur í ræktun í beðum eða óvirku ræktunarefni eins og torfmottum eða vikri. Dropavökvun vinnur þannig í dag að á fæðuslönngu eru ventlar sem opnast við ákveðin þrýsting og tryggir það mjög jafna vökvun. Tryggja þarf að kerfið ann eftirspurn á álagstíma en vökvun getur þurft að eiga sér stað allt að 4 sinnum á klst. Einnig þarf kerfið að geta sinnt mismunandi kröfum ræktunar um leiðni áburðarlausnar eftir inngeslun og eftir tegundum plantna og vaxtarstigi. Miðlægt vökvunarkerfi með sameiginlegar stofnæðar ræður illa við þær kröfur. Tökum dæmi: Í húsi A eru 2000 plöntur og í húsi B eru 2000 plöntur sem vökvaðar eru með 100 ml í senn. Í húsi A á leiðni í vökvunarvatni að

vera 2,5 en í húsi B á leiðnin að vera 3,5. Vökvunarmagn í hvort hús er 200 l. Ef sameiginleg aðallögn er 10 m og 40 mm að innanmáli rúmar hún um 120 l af áburðarlausn og þannig er forðinn í kerfinu stór hluti af þörf einnar vökvunar og af því leiðir að ef hús A er vökvað á undan er niðurstaðan sú að hús B fær þá stóran hluta af áburðarlausn sem hús A átti að fá og öfugt. Því meiri vökvun sem framkvæmd er í hvert



skipti breytir niðurstöðunni til hins betra ásamt því að sameiginleg lögn sé sem styst. Lausnin á þessum vanda er, þegar ekki er hægt að styttja sameiginlegar stofnlagnir, að vera með tanka sem rúma um það bil dagsvökvun hvern ræktunar sem áburðarblandarinn fyllir í einni "vökvun". Lögnin frá þeim tanki liggir síðan að viðkomandi ræktun. Það eykur líka áreiðanleika vökvunar þar sem fylgjast má með leiðni og sýrustigi vökvunarlausnar og auðveldar vökvun þó áburðarblandari bili.

Kolsýrulagnir

Til að auka vöxt og uppskeru er reynt að halda CO₂ magni loftis í gróðurhúsum um 800 ppm með því að gefa hreina kolsýru. Fæðuslönngur eru tengdar við segulloka sem stjórnað er af loftslagsstýritölvu. Oft er dreifingin ófullnægjandi, jafnvel tveir stútar í 1000 m² húsi. Ef kolsýru er dreift í gata-slönngum eftir miðju beði helst CO₂ –styrkurinn mun hærri í blaðþykkninu og minna tapast út þó gluggar væru opnir.

Heimildir

Jon Stene, 1992, Faginfo nr 20 1992: Varmeopplegg i veksthus, Statens fagtjeneste for landbruget, Ås, Noregi

Hans-Jürgen Tantau, 1975: Heizungssysteme im Gewächshaus, Institut für Technik im Gartenbau und Landwirtschaft, Hannover, Þýskalandi

Raflagnakerfi

Teikningar

Um gerð og meðferð raflagnateikninga gilda ákvæði Byggingalaga og Byggingareglugerðar og leiðbeiningar í Tæknilegum tengiskilmálum raforkudreififyrirtækja, sem gefnar eru út af Samorku.

Raflagnateikningar ber eins og aðrar teikningar að leggja fyrir byggingafulltrúa til staðfestingar.

Raflagnateikningar fyrir þá starfsemi sem er til umfjöllunar á þessu málþingi, landbúnaðinn, eru aðalega fyrir íbúðarhús og almenna raflögn í útihúsum s.s. ljós og tengla. Einnig ber að gera teikningar fyrir rafdreifingu utanhúss það er jarðstrengi milli húsa.

Ákvæði um hverjir hafa rétt til að gera raflagnateikningar eru í Byggingareglugerð. Víða um land hafa þessar teikningar verið gerðar af rafvirkjum. Breyting á byggingalögum á árinu 2000 takmörkuðu rétt til að gera raflagnateikningar við tæknifræðinga og verkfræðinga og rafiðnifræðinga með takmörkunum. Þó héldu þeir rafvirkjar sem fram að þeim tíma höfðu sannanlega unnið á þessu sviði rétti sínum, með tilteknum takmörkunum. Verkfræðistofur hafa í mjög takmörkuðum mæli tekið að sér gerð raflagnateikninga fyrir íbúðarhúsnæði eða aðrar minni framkvæmdir eftir þessa breytingu byggingalaga og endurnýjun í hópi rafvirkja sem annast þessi störf hefur engin orðið. Skilum fulllokinna teikninga af minni verkum hefur því hrakað samkvæmt samtölum mínum við rafvirkja bæði í þéttbýli og dreifbýli.

Ýmsum tækjabúnaði í landbúnaði fylgja teikningar framleiðenda búnaðarins. Þetta á t.d. við um mjaltakerfi, kælikerfi og fóðurkerfi. Allar eru þessar teikningar mikilvæg rekstrar- og viðhaldsgögn fyrir viðkomandi búnað. Því ber að geyma þær á vísun stað, en þess er ekki krafist að þær séu lagðar fyrir byggingayfirvöld á sama hátt og raflagnateikningar þær sem áður var minnst á

Reglur um raflagnir

Reglur um raflagnir sem notaðar eru hérlendis eru aðalega Reglugerð um raforkuvirki að stofni til frá 1972 og orðsendingar Neytendastofu (áður Rafmagnseftirlits ríkisins) byggðar á akurnefndri reglugerð. Nokkrar viðbótarleiðbeiningar er að finna í Reglum um skoðun raforkuvirkja. Nú hefur verið þýddur og gefinn út alþjóðlegur staðall um raflagnir í byggingum, ÍST 200-2006 og er áformað að hann verði tekinn upp sem tæknilegur hluti Reglugerðar um raforkuvirki innan skamms. Einnig er við hönnun og vinnu við raflagnir stuðst við ýmsa alþjóðlega staðla, sem aðalega fjalla um framleiðslu og prófanir búnaðar í hverskonar raforkuvirki.

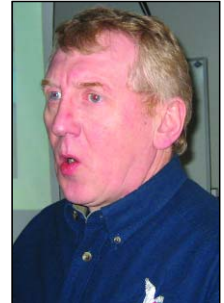
Í áður nefndum reglugerðum, stöðlum og leiðbeiningum er að finna almenn ákvæði sem eiga við um allar raflagnir. Þar er einnig að finna til viðbótar almennum ákvæðum, ýmsar sérreglur og viðbótarreglur fyrir mismunandi raforkuvirki og starfsemi þ.m.t. landbúnað. Meðal þess sem þar er að finna eru leiðbeiningar um uppsetningu rafmagnsgirðinga og fjarlægð þeirra frá öðrum raforkuvirkjum og einnig um rafknúin hevinnslutæki og raforkuvirki í hlöðum.

Varnarráðstafanir

Mikilvægasti hluti allra raflagna í lágspennukerfum eru þær varnarráðstafanir sem gerðar eru til að varna slysum og tjóni á eignum. Í reglunum fjallar mikilvægasta grundvallaratriðið um snertispennu, þ.e. varnir gegn raflosti. Í stuttu máli þá miða allar ráðstafanir að því að koma í veg fyrir að snertispenna fyrir menn fari yfir 50 volt og fyrir húsdýr að halda snertispennu innan við 24 volt. Í þessum viðmiðuðum er vísað til raungildis riðspennu.

Til að ná þessum markmiðum er hér á landi aðallega stuðst við eftirtaldar ráðstafanir:

- Tryggja jarðbindingar og spennujöfnun.



Rúnar Bachmann, rafvirki, Raflagnir hf.

- Notkun lekastraumsrofa.
- Vandaða einangrun og frágang raf-lagna og rafbúnaðar.

Um þessar ráðstafanir er fjallað sérstaklega síðar í þessari grein.

Meðal annarra varnarráðstafana má nefna svo kallað hlífðarsvið, sem er um að raflagnir séu ekki á vissum svæðum, þannig að útilokað megi teljast að snerting sé möguleg.

Afdreifingar

Nokkrar gerðir spennukerfa eru notaðar í dreifbýli og eru hér sýnd dæmi:

- Tveggja fasa millispennulína 11 kV eða 19 kV með spennni niður á einfasa 230 V með jarðbundinni rekstrartaug.
- Einfasa millispennulína 11 kV með spennni niður á „tveggja fasa“ 460/230 V með jarðbundinni rekstrartaug.
- Þriggja fasa millispennulína 11 kV eða 19 kV með spennni niður á þriggja fasa 400/230 V með jarðbundinni rekstrartaug.

Afl í rafkerfum í landbúnaði er talsvert. Hér eru tekin dæmi um nokkra helstu þætti í uppsettu afli:

- Rafhitun 200 m² íbúðarhúss 15 kW.
- Mjaltakerfi 7 til 10 kW.
- Kælibúnaður fyrir geymslu mjólkur um 4 kW.
- Fóðurkerfi um 4 kW.
- Afl í garðyrkjuhúsum er einnig talsvert og getur verið allt að 230 W á m².

Ekki er allt í gangi í einu, en þó eru í kerfunum toppar, sem þau verða að ráða við.

Þegar lagnir í rafdreifikerfum eru ákveðnar er nauðsynlegt að taka tillit til að spennufall sé innan hæfilegra marka og að útleysiskilyrði sé trygg fyrir varnarbúnað. Lengdir lagna hafa hér mest áhrif og val á sverleika strengja er því mikilvægt.

Jarðskaut og spennujöfnun

Eins og gerð var grein fyrir hér að fram- an þá er einn mikilvægasti þáttur öryggis raforkuvirkja að spennujafna með jarðbindingum og ganga vel frá nauðsynlegum jarðskautum.

Frágangur rekstrarjarðskauta er mikilvægur og um þau gilda strangar reglur. Sérstaklega er mikilvægt að fylgst sé með ástandi jarðskautana því þau geta breyst við tæringu eða ef jarðvegur kring um þau þorna. Rekstrarjarðskautin eru á ábyrgð og í umsjón dreifiveitna.

Jarðbindingar og spennujöfnun rafdreifikerfum eru á ábyrgð eigenda veitna. Þau geta ráðið miklu um öryggi í umgengni við þau og gegna miklu hlutverki í að lágmarka hættu á og hárrí snertispennu.

Samkvæmt reglum skal ganga frá eftiröldum jarðtengingum:

- Sökkulskaut skal setja í sökkla allra nýrra bygginga.
- Jarðbinda allar lagnaleiðir raflagna t.d. strengjastiga með leiðra sem bundin er við aðaljarðskinnu í aðaldreifiskáp.
- Jarðbinda stofnlagnir neysluvatns, hitunar- og loftræstikerfa.
- Jarðbinda grindur og burðarhluta bygginga úr málm.

Góða reglan er að jarðbinda meira, en gera það á skipulegan hátt.

Val rafbúnaðar og umgengni

Val á rafbúnaði ræðst af aðstæðum þar sem setja á búnaðinn. Almennt er mikil áraun á rafbúnaði í landbúnaði einkum vegna raka og einnig vegna óhreininda, sem saman geta valdið tæringu á léttum málmum. Notkun góðra plastefna eða húðaðra málmefna er í flestum tilfellum í lagi, en almennt hafa plastefnin yfirburði. Í reglum er að finna leiðbeiningar um val á búnaði miðað við aðstæður og er þá einkum stuðst við töflu um þéttleika búnaðar.

Umgengni um rafbúnað er ekki hættu- laus. Slitinn rafbúnað s.s. rofa og tengla er mikilvægt að skipta um þegar hann bilar. Notkun á framlengingarsnúrum þarf að stilla í hóf og forðast að gera þær að varanlegum lögnum.

Lýsing

Í staðlinum IST EN 12464-1:2002 er að finna leiðbeiningar um lýsingu í landbúnaði:

- Við hleðslu á vörum, meðferð véla og tækja 200 lúx.
- Á svæðum þar sem búfénaður heldur sig 50 lúx.

- Svæði fyrir burð eða veik dýr 200 lúx.
- Meðferð matvæla og við hreinlæti og þvotta 200 lúx.

Hér er um lágmarks leiðbeiningar um meðalbirtu að ræða. Í garðyrkju í ræktunareitum eru þessi mörk talsvert hærrí eða allt að 34000 lúx. Til viðmiðunar skal þess getið að ráðleg lýsing vinnuáðstöðu við skrifborð er 500 lúx, birta utandyra á skýuðum degi er um 35000 lúx og á björtum sumardegjum er birta úti undir berum himni ufrí 100000 lúx.

Varaafli

Þess eru dæmi að bændur komi sér upp varaafli í rafstöðvum. Reynsla af spennuleysi er hvímléið, sérstaklega fyrir rekstur sem má illa við að það standi yfir í lengri tíma. Mikilvægt er að ganga frá tengingu rafstöðva þannig að hættulaust sé. Leiðbeiningar um frágang rafstöðva er að finna hjá Neytendastofu, verklýsingu VL 4, „Leiðbeiningar um tengingu vararafstöðva“. Þessar reglur eru gefnar út af Neytendastofu og er hægt að nálgast þær á vef þeirra: www.neytendastofa.is.

sæplast

Til liðs við náttúruna

Brunnur til fráveitulagna



Brunnamir henta mjög víða, t.d. sem húsbrennar til eftirlits og hreinsunar fráveitulagna við húsbýggingar.

Tvær gerðir framlenginga eru fáanlegar, 600mm og 1200mm á hæð.

Lok eru fáanleg úr galvaniseruðu jámi með stýringum ofan í brunnana, eða hverfisteypt úr pólýetýlen-efni (PE) sem leggjast út fyrir brunnana.

- Brunnurinn er léttur og meðfærilegur, framleiddur úr pólýetýlen-efni (PE)
- Sami brunnur er tengjanlegur við $\varnothing 110$ og $\varnothing 160$ mm lagnir
- Auðvelt er að tengja lagnir við brunninn, þær þéttast með gúmihringjum
- Öll lagnainntök eru í sömu hæð og brunnurinn stendur stöðugur


PROMENS

PROMENS DALVÍK • GUNNARSBRAUT 12 • 620 DALVÍK • SÍMI: 460 5000 • FAX: 460 5001 • www.promens.is

Haughúsakerfi



Snorri Sigurðsson,
framkvæmdastjóri
Búrekstrarviðs Lbhí

1. Inngangur

Fjölmargar gerðir af haughúsakerfum eru til í dag enda biður nútíma tækni upp á nánast óendanlega möguleika við úrlausnir. Hér á landi hafa lausnirnar til þessa verið frekar hefðbundnar en þó hafa til lengri tíma verið mun fjölbreyttari lausnir í svínahúsum en öðrum búfjárhúsum. Líklegt má telja að ástæða þess er mikil þróun erlendis varðandi meðhöndlun á svínaskít. Núorðið er mikil áhersla lögð á það að skilja að þurrefni í skítnum frá öðrum hlutum og verður það kynnt sérstaklega. Síðustu ár hafa litið dagsins ljós nokkrar nýjungar varðandi meðhöndlun á kúamykju innan fjóss og verður jafnframt farið yfir helstu atriði í þessu sambandi sem og lítillaga litið yfir geymsluaðferðir með búfjáraður. Þá verður jafnframt lítillaga fjallað um regluverk í tengslum við meðhöndlun á búfjáraður. Ekki er talin ástæða til þess að fjalla um hefðbundin haughús af ýmsum gerðum, enda ekki mikið um "kerfi" í slíkum húsum.

2. Almenn

Mykju, þ.e. skítur og hland frá búpeningi, er hægt að meðhöndla með ýmskonar hætti innan sem utan búfjárhússins en tilgangur meðhöndlunar er þó ávalt sá sami, þ.e. að tryggja hreint og heilsugott umhverfi gripa og manna. Þurrefni mykjunnar er mikið til háð framleiðslu viðkomandi bú og almennt má segja að þar sem fóðrun er sterk er mykjan yfirleitt með lægsta þurrefnisinnihaldið. Ólíkar lausnir haughúsakerfa henta því misvel á hverjum stað, allt eftir framleiðsluforminu. Heilt yfir má þó segja að kerfið þarf einfaldlega að virka og það vel og vera viðhaldslítið, enda fátt erfiðara og leiðinlegra en að standa í viðgerðum og viðhaldi á búnaði sem meðhöndlar mykju – af skiljanlegum ástæðum. Sú krafa er jafnframt gerð til kerfanna að hætta á uppgufum hættulegra gastegunda sé hverfandi.

3. Mykjugas

Þótt almennt stafi hvorki gripum né mönnum hætta af mykju þá geta myndast sérstök skilyrði í henni sem eru afar hættuleg. Í hauggeymslum, þar sem mykja stendur til lengri tíma, getur svokallað brennisteinsvetni (H2S) myndast við loftfirrð skilyrði, en brennisteinsvetni getur verið bannvænt í of miklu magni. Hættan á eitrun af völdum brennisteinsvetnis er mest þegar mykjan er hreyfð s.s. við hræringu og/eða dælingu. Öll haughúsakerfi, uppbygging þeirra og hönnun þurfa því að taka mið af því að lágmarka hættuna á því að brennisteinsvetni geti losnað. Brennisteinsvetni er litlaust gas sem lyktar eins og fúlegg. Fyrstu einkenni um eitrun er svimi, höfuðverkur og ógleði en afar skjótt getur eitrun valdið yfirliði og jafnvel dauða ef viðkomandi kemst ekki í ferskt loft. Brennisteinsvetnið er sérlega hættulegt ef það er í miklu magni því þá lamar það nánst umsvifalaust lyktarskyn manna og því verður viðkomandi á engan hátt var við gasið. Þetta gerist nokkuð áður en hætta á yfirliði verður og því þurfa allir sem eru að vinna við mykju og meðferð hennar að þekkja til fyrrgreindra einkenna um eitrun.

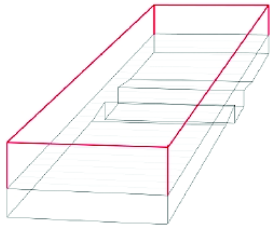
4. Val á kerfi

Þegar kerfi er valið fyrir búfjárhús þarf að hafa efst í huga virkni kerfisins, að það henti fyrir viðkomandi mykju og þurrefnisinnihald hennar. Kerfið þarf jafnframt að vinna vel með þeim kerfum sem hugsanlega eru fyrir á búinu, sem og að vera létt til vinnunnar. Þá er eins og áður segir mikilvægt að kerfið sé viðhaldslítið.

5. Fleytflórar

Þessi gerð flórum er afar vel þekkt hérlandis, sem og erlendis. Kerfið byggir á því að fleyta áfram mykjinni með þeim hætti að þynnsti hluti hennar liggur neðst í flórnum og þykkari hlutinn flýtur efst. Flórin er

hannaður þannig að neðst í honum er þröskuldur sem heldur þynnri hluta mykjunnar á sínum stað og myndar það flotlag sem þykkari hlutinn flýtur eftir og í einhverskonar þvergang og/eða mykjugeymslu. Vel hannaðir fleytíflórar (sjá mynd)



geta hentað afar vel þar sem mykjan er með tiltölulega lágt þurrfeinisinnihald en henta þeir mun verr þar sem þurrt er á gripum s.s. geldneytum.

6. Sköfukerfi

Þessi gerð hefur mikið rutt sér til rúms hérlandis undanfarið ár, sér í lagi í nýjum og/eða breyttum fjósum. Nokkrar gerðir eru þekktar við hreinsun flóra með þessum hætti, en sköfurnar geta bæði verið ofan á sléttu gólfi/rimlum eða niður í flórum. Kerfið vinnur þannig að skafan skefur skít og hlandi frá gripunum og yfir í þró eða stökk. Þaðan er svo skítinum dælt í hauggeymslu, en einnig er til að við endastöð opnast lúga sem sköfurnar skafa þá skítinn í og getur hauggeymsla þá jafnvel verið undir öllu búfjárhúsinu. Margar gerðir af drifbúnaði fyrir slíkar sköfur

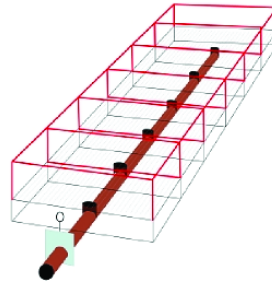
eru til en líklega er algengast að nota vir-drif hér á landi í hefðbundnum básafjósum en glussadrif að líkindum algengara í nýrri



legubásafjósum. Þá er vel þekkt að nota keðjur sem drifbúnað einnig. Nýjustu nýjungarnar á þessu sviði undanfarið eru sk. hlandrennur í flórum, en þá er í miðjum flór (þ.e. þegar sköfur eru á föstu gólfi) renna (sjá mynd) sem tekur við hlandinu og hugsanlegu vatni. Gólfíð helst þurrara með þessum hætti og hægt er að leiða þynnri hluta mykjunnar annað en í áburðargeymslu fyrir skítinn.

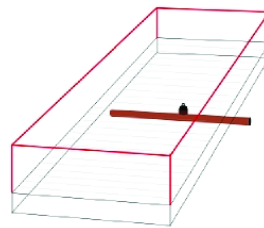
7. Sogflóakerfi

Þessi gerð er mikið notuð í svínahúsum en þekkt einnig í öðrum búfjárhúsum s.s. í fjósum. Kerfið byggir á því að búfjára-burðurinn er



safnað í stokka/flóra undir gripunum og þegar ákveðið magn er komið af mykju er opnað fyrir botnloka í þessum stokku/flór-

um og mykjunni hleypt niður. Frá botnlokanum streymir mykjan eftir lokuðu rörakerfi oftast út í dælubrunn þar sem myk-



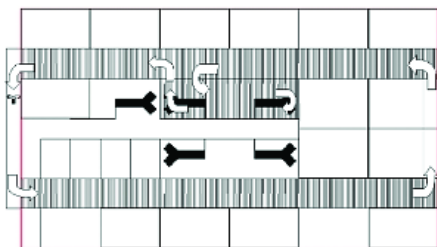
unni er pumpað í hauggeymsluna. Eins og sjá má af meðfylgjandi myndum eru í raun til tvennskonar kerfi með þessum hætti, þ.e. annarsvegar þar sem einn botnloki er í hverju rými sem á að tæma og hinsvegar samtengt kerfi þar sem opnað er fyrir á einum stað og þannig hleypt niður úr mörgum stíum í einu.

8. Bakskolskerfi

Þetta kerfi er ekki mikið notað hérlandis en hentar afar vel þar sem mykjan er þykk og jafnvel blönduð undirburði með einhverjum hætti, líkt og oft gerist í fjósum. Kerfið vinnur með þeim hætti að mykjan safnast fyrir í þar til gerðum flór eða hauggeymslu þar til ákveðnu magni er náð. Þá er opnað fyrir þar til gerðan loka og mykjinni hleypt niður eða út úr viðkomandi rými. Vegna þess hve þykkt mykjan getur verið, sérstök dæla um að dæla fljótandi hluta mykjunnar inn í búfjárhúsið á ný og skolar með því flóra búfjárhússins þar til viðunandi árangur hefur náðst. Gallinn við þetta kerfi er að við svona dælingu getur brennisteinsvetni losnað með tilheyrandi hættu. Því er afar brýnt að huga vel að vinnbrögðum við notkun kerfisins.

9. Hringdælingarkerfi

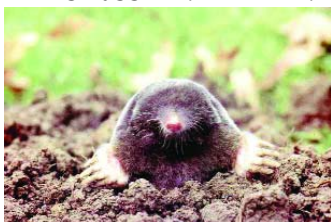
Hringdælingarkerfi er líklega algengasta kerfið sem notað er til meðhöndlun á kúaskít í fjósum erlendis en hefur einhverra hluta vegna ekki náð verulegri útbreiðslu hér á landi, en lausnin þekkist þó í einstaka tilfellum. Kerfið er ákaflega gott til þess að vinna á seigfljótandi skít og hentar því vel fyrir kúamykju en síður fyrir svínaskít. Kerfið er í raun afar einfalt í notkun og virkar þannig að utan við búfjárhúsið er staðsett sk. hræruhús þar sem er annað hvort hræra eða pumpa (mykjudæla eða snekkjudæla) sem sér um að dæla mykjinni úr einu hólfi í annað. Þaðan flæðir mykjan áfram í skurðflóra innan búfjárhússins, sem eru oftast um 1,2 metrar að dýpt og þetta frá 1 og upp í 3 metra breiðir, og í hringi innan búfjárhússins (sjá mynd). Til þess að koma í veg fyrir að hættulegt gas geti borist til



skepnanna við dælinguna eða hræringu er dæluhúsið utandyra. Þetta er tæknilega afar einfalt kerfi og oft er það keyrt í 10-15 mínútur daglega.

10. Moldvörpukerfi

Þetta kerfi er ekki vel þekkt hér á landi en er notað víða í Evrópu. Kerfið er oftast tengt notkun á fleytiflórum eða sköfukerfum og byggir á því að stimpildrif ýtir skítnum út úr búfjárhúsinu og upp í haug sem stendur í aflokaðri þró.



Hægt og rólega myndast all myndarlegur haugur utan við búfjárhúsið og minnir um margt á hrúgunar sem moldvörpur skilja eftir sig við loftop sinna mannvirkja. Þaðan kemur s.s. nafnið og myndin!

11. Mykjuskilja

Hér vantar reyndar gott orð yfir þetta efni en hugtakið fjallar um að skilja að þurr efni úr búfjáraðurinum og hinn votari hluta. Það eru þekktar fjölmargar aðferðir við að skilja mykju, allt frá afar einföldum sigtum upp í flóknar skilvindur (sjá mynd) og jafnvel efnaferla. Höfundi er ekki kunnugt um að nokkursstaðar hérlendis sé svona tækni notuð við búskap en víða erlendis er þessi aðferð að ná útbreiðslu, ekki síst vegna ýmiskonar krafna um umhverfismál. Í ýmsum nágrannalöndum okkar verður eign og/eða umráðaréttur yfir landi að vera í samræmi við stærð á bústofni og er þessi krafa tilkomin vegna þess að hver bóndi þarf að hafa eigið landssvæði til þess að keyra út sinn búfjáraður. Danskir bændur sem búnað til þess að skilja mykju að geta átt 25% minna land miðað við stærð bústofns en þeir sem ekki hafa sambærilegar aðferðir við að minnka ummál og magn mykju.



12. Regluverk

Um haughúskerfi og áburðargeymslur gilda ýmsar kröfur en flestar þeirra lúta eingöngu að rými í geymslum, þ.e. að miðað við viðkomandi bústærð sé kerfið af réttri stærð svo ekki þurfi að keyra út mykju þegar slíkt er óheppilegt en stærð áburðargeymslunnar skal að lágmarki vera 6 mánaða framleiðsla mykju á viðkomandi býli (reglugerð nr. 804/1999). Þá er í sumum reglugerðum um aðbúnað gripa kveðið á um frágang á hauggeymslum s.s. gagnvart lyktarmengun og öryggi og er dýralæknum falið eftirlit með því að rétt sé að verki staðið (t.d. reglugerð nr. 438/2002).

13. Áburðargeymslur

Ýmsar gerðir af áburðargeymslum eru þekktar hérlendis og enn fleiri gerðir eru til erlendis. Þær kröfur sem gera verður til áburðargeymslna fyrir búfjáraður má í stórum dráttum segja að séu eftirfarandi:

1. Geymslurnar þurf að vera alveg þéttar

2. Geymslurnar verða að vera nægilega stórar til að rúma búfjáráburðinn fyrir tiltekið tímabil
3. Geymslurnar skulu þannig hannaðar að unnt sé að koma við hentugum tækni búnaði til losunar og eftir atvikum blöndunar á áburðinum.

Hérlandis er algengasta form af áburð-argeymslu undir viðkomandi búfjárbyggingu en slíkar geymslur eru þó á ákveðnu undanhaldi hér á landi. Hauggeymslur utandyra í sk. haugtönkum eru orðnar algengari og þá þekkt einnig að geyma búfjáráburðirinn í sk. haugpokum. Erlendis eru útitankar lang algengasta form af hauggeymslum en vegna hertra reglna um umhverfismál er bændum í flestum löndum Evrópusambandsins nú gert skilt að hafa þessa tanka lokaða og/eða með lokuðu yfirborði haugsins. Slíkt yfirborð getur verið vel gróið yfirborð haugs en einnig eru til ýmis gerfiefni sem notuð hafa verið í þessum tilgangi (sjá skýringarmyndir).



Efri mynd: Fast lok,
Neðri mynd: Indiánatjaldslok,



Efri mynd: Plastdúkur,
Neðri mynd: Þykk mykjuskán.

Heimildir:

Grétar Einarsson, 2007. *Búvélafræði – drög að kennslubók*. Landbúnaðarháskóli Íslands. 99 s.

Paul Pedersen, 2005. *Ringkalanlæg*. Info Svin, Dansk Svineproduktion. 4 s.

Paul Pedersen, 2005. *Rörudslusningslæg*. Info Svin, Dansk Svineproduktion. 6 s.

www.lr.dk

Myndir og teikningar:

Teikningar: Nils Krog

Myndir: Lili Hedmand, Jens J. Høy og af vefsíðum EA webshop og LJM Agro



KESSEL INNO-CLEAN

lífræna skólphreinsistöðin frá TENGI



Sigurður Viggó Halldórsson
Sölustjóri Tengis ehf.

Það er löngu orðið ljóst að maðurinn hefur mengað umhverfi sitt langt umfram það sem honum er hollt og mikil vakning hefur orðið í þá átt að reyna að snúa þessari óheillavænlegu þróun til baka. Kröfur varðandi umhverfismál, hreinsun og allt það sem lífrænt getur talist aukast á hverju ári. Tengi ehf. hafa umboð fyrir og flytja inn lífrænar skólphreinsistöðvar frá Kessel.

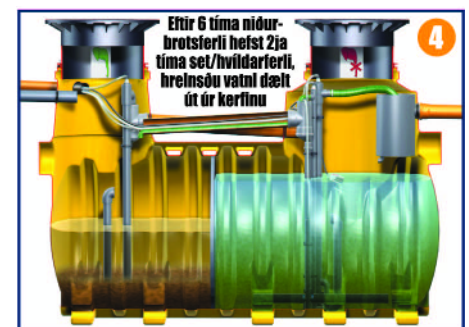
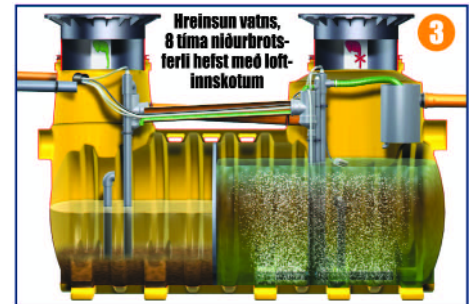
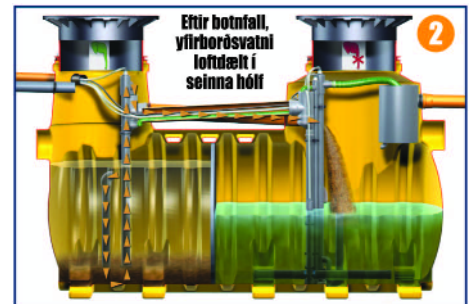
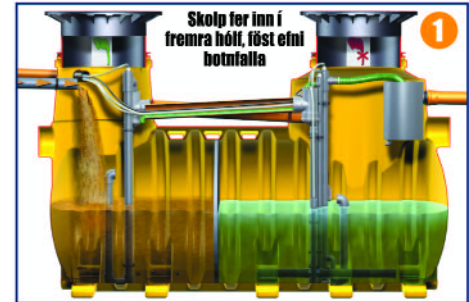
KESSEL INNO-CLEAN skólphreinsistöðin byggir á Inno-Clean hreinsiaðferð, sem er byggð á SBR-tækni (Sequencing Batch Reactor), það er að segja, stýrðri magnskömmun í lífræna hreinsun. KESSEL skólphreinsistöðvarnar eru vottaðar í staðli DIN 4261 hluta 2 og Euronorm prEN 12566.

Tæknin byggir á sjálfvirkri skömmun á súrefni með sérhönnuðu stýrikerfi sem sérstaklega er ætlað þar sem ekki er aðgengi að fráveitu/siturlögnum eða þar sem þörf er á frekari hreinsun fráveituvatns, t.d. á viðkvæmum vatnasvæðum og þörf er á umhverfisvernd vegna viðkvæmrar náttúru. Inno-Clean hreinsitæknin er innbyggð í einn eða fleiri tanka eftir magni skólps sem þarf að hreinsa, oftast í einum (3-6000 l.) eða tveim (9000-10,500 l.) tönkum.

Minnstu skólphreinsistöðvarnar eru fyrir 4 íbúa og þær stærstu fyrir allt að 50 íbúa. Stærstu stöðvarnar samanstanda af þrem 6000 lítra tönkum og öðrum þremur 4500 lítra tönkum. Einnig eru 2 -3 loftdælur notaðar.

Stýri- og loftdælubúnaður er hafður innanhúss og tengdur með rafmagnskapli og loftslöngu. Fjarlægð frá stýribúnaði og loftdælu í tank getur verið um 15 metrar.

Sé einn tankur notaður er honum skipt í tvö hólfi (sjá meðf. myndir 1-5). Í fremra hólfi er botnfelling á föstum efnum skólps og seyru, við loftfyrirt set. Eftir set er vatni í yfirborði dælt með loftdælingu yfir í seinna hólfið og þar fer fram loftuð lífræn hreinsun og niðurbrot næringarefna. Hreinsun á



vatninu í seinna hólfi byrjar strax eftir þá dælingu á niðurbrotsterli, sem stendur í 8 klst. Fyrstu sex tímuna koma loftskot inn í tankinn til að auka súrefnisnotkun við niðurbrot örvera á næringarefnum, t.d. köfnunarefnis- og fosfat-samböndum.

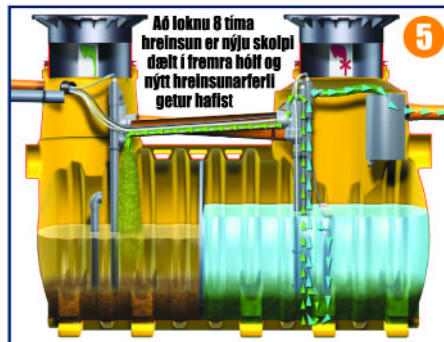
Þar sem dæli- og stýribúnaður er staðsettur innanhúss þá er dæli loftið í flestum tilvikum um 20°C+, sem eykur mjög örveruvirkni og hraðar niðurbroti.

Á þessu sex klst. vinnuferli er dælingin um 80m³/klst., síðan eru tveggja tíma set/hvildarferli í seinna hólfinu. Þau föstu efni sem verið hafa til staðar botnfalla og hreinsaða vatnið er á yfirborði.

Eftir þennan 2ja tíma hvíldartíma hefst loftdæling á ný, en nú með því að hreinsa botnseyru og dæla henni til baka í fyrsta hólfið, en hreinsaða yfirborðsvatninu er dælt úr tankinum í siturpról/læk/skurð.

Þessir ferlar eru endurteknir þegar eðlilegt álag er á fráveitunni. Komi hlé á rennsli inn í fyrri tank stillir Innhreinsir sig sjálfkrafa eftir því hvort um styttri eða lengri rennslihlé er að ræða, þannig t.d. nemur stýribúnaður ef ekkert rennsli er inn í tankinn, t.d. ef notendur fara frá í einhverja daga eða vikur. Seyra er tæmd úr fyrri hólfi árlega eða þegar 70% soratanks er fullur.

Upplýsingar hjá Tengi ehf., Smiðjuvegi 76, Kópavogi, s. 414 1000, www.tengi.is.



Kessel INNO-CLEAN EW 4 skolphreinsistöð – Helstu tækniupplýsingar

Kessel númer: 97 600 (útloftun í mannop) 97600.01/B (útloftun t.d. upp úr þökum á húsum, mannop loftþétt)

Stærð í lítrum: 3000

Þyngd í kg: 350

Afköst: Afköst INNO-CLEAN EW 4 miðast við 4 íbúa

Siturlögn: Engin.

Hreinsun: BOD (BSB) = 20mg/l

Hreinsun: COD (CSB) = 90mg/l

Útloftun: Útloftun getur hvora tveggja farið upp úr þökum á húsum eða í gegnum brunnlok

Tíðni losunar: Einu sinni til tvisvar á ári (eða þegar 70% af soratanki er fullur)

Staðsetning stýribúnaðar: Í frostfrú herbergi með öryggisúðurfalli. Ath. lengsta fjarlægð er 15 m

Orkunotkun: 146 KWh á ári, miðast við 4 íbúa

Upphækkun og lok: 12,5 tonna umferðaálag og með barnaöryggi

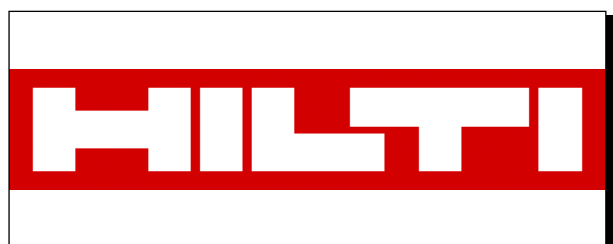
Framleitt samkvæmt staðli: DIN 4261 kafla II / EN 12566

Vottun: General construction supervisory approval: Z-55.3-85

Efni: Framleidd úr Polyethylene sem er sérstaklega ætlað að vera í jörðu

Aukabúnaður: Drenbrunnur 1000 mm með tengingum fyrir INNO-CLEAN

Kessel INNO-Clean KIT ef staðsetning INNO-CLEAN er lengra en 15m frá stjórnstöð.



Brunavarnir í landbúnaðarbyggingum

Guðmundur Gunnarsson, yfirverkfræðingur, Brunamálastofnun



Brunamálastofnun
Iceland Fire Authority

Brunavarnir í landbúnaði

Guðmundur Gunnarsson
Yfirverkfræðingur
Brunamálastofnun

Brunamálastofnun
Iceland Fire Authority

Spurningar

- 1. hvernig er brunavörnum í landbúnaði háttað í dag ?
- 2. eru eldvarnarkerfi hönnuð af löggiltum hönnuðum ?
 - Engar kröfur um kerfi.
- 3. eru teikningar af eldvarnakerfum lagðar inn til byggingarfylltrúa ?
 - Engar kröfur um kerfi.
- 4. hefur hönnuður eldvarnakerfa gert grein fyrir samvirkni tækja ?
 - Engar kröfur um kerfi.
- 5. hver er ábyrgð verkkaupa ?
 - Engar kröfur um kerfi.
- Undirliggjandi skilningur að átt er við landbúnað í dreifbýli

Brunamálastofnun
Iceland Fire Authority

Markmið með lögum um brunavarnir nr. 75/2000

- að vernda líf, heilsu fólks, umhverfi og eignir
- með því að tryggja fullnægjandi eldvarnaeftirlit
- og viðbúnað við eldsvoðum og mengunaróhöppum á landi.

Brunamálastofnun
Iceland Fire Authority

Hvernig er brunavörnum í landbúnaði háttað í dag ?

- Um brunavarnir í landbúnaði gilda ákvæði
- Laga nr. 75/2000 um brunavarnir
- [Skipulags- og byggingarlaga nr. 73/1997](#)
- Byggingarreglugerð nr 441/1998
 - Auk þess einhverjir tugir sérreglugerða og leiðbeiningablaða

Brunamálastofnun
Iceland Fire Authority

Brunar í landbúnaði

Brunamálastofnun
Iceland Fire Authority

Hvernig er brunavörnum í landbúnaði háttað í dag ?

- Auk almennra greina í byggingarreglugerð:
- Íbúðarhús: greinar 103 og 104
 - Sama og í þéttbýli
- Gripahús s.s. fjós, fjárhús, hesthús, hlöður, svínahús, loðýraskálar, fiskeldishús, alifuglahús, gróðurhús og fylgirými: grein 116.
 - Engar hámarksstærðir
 - Hvenær verða gripahús verksmiðjur ??
- Vélageymslur, verkstæði og slík hús grein 111.
 - Sama og í þéttbýli

Brunamálastofnun

Helstu áherslur

Iceland Fire Authority

Hvernig er brunavörnum í landbúnaði háttáð í dag ?

- Gripahús skal vera sérstakt brunahólf EI 60 með EI₂ 30-CS_m hurð að öðrum rýmum.
- Sé gripahús stærra en 200m² skal það aðskilið frá hlöðu með eldvarnarvegg REI 120-M A2-s1,d0. Hurð skal vera EI₂ 60-CS_m

Brunamálastofnun

Helstu áherslur

Iceland Fire Authority

Hvernig er brunavörnum í landbúnaði háttáð í dag ?

- 116.7 Í súgurrkunarklefa má aðeins vera blásari og það sem honum fylgir. Loftstokk frá blásara skal vera hægt að loka með hlera E 60 þannig að hægt sé að fyrirbyggja að eldur í hlöðu fái loft frá honum.
- 116.8 Vélageymslu og verkstæði skal aðskilja frá hlöðu og gripahúsi með eldvarnarvegg REI 120-M A2-s1,d0.
- 116.9 Í gripahúsum sem eru minni en 200 m² mega loft- og veggklæðningar vera í flokki 2.
- 116.10 Gripahús skulu þannig gerð að auðvelt sé að koma dýrum út ef eldur verður laus.
- 116.11 Lágmarksljósmaal dyra skal vera 0,80 m og skulu minnst tvennar dyr vera á hverju húsi.

Brunamálastofnun

Helstu áherslur

Iceland Fire Authority

Hvernig er brunavörnum í landbúnaði háttáð í dag ?

- Helstu vandamál:
 - Oft miklar fjarlægðir til slökkviliða
 - Yfir 100 km
- Oft skortur á vatni til slökkvistarfa
 - Hjá mörgum slökkviliðum eru til kort af vatnsbólum
 - Aðgengi er oft erfitt (brekkur, ófærð, frost, vegalengdir)
 - Vatnsþörf oft > 3-4000 l / min
 - Vatnsþörf oft > 100 – 200 m³
- Ófærð og einangrun
- Nýjar byggingar
 - Verksmiðjuþús – gildir grein 111 eða grein 116 ?
 - Ósamþykkt byggingarefni
 - Ósamþykktar urethaneinangar
 - Böluplasteinangrun
- Gamlar byggingar
 - Einangrunarplast af víða óvarni
 - Timburklæðningar
 - Skipulag og brunahólfun

Brunamálastofnun

Helstu áherslur

Iceland Fire Authority

Hvernig er brunavörnum í landbúnaði háttáð í dag ? - bóluplast



Tilvísun í máli: 2006020022

Sæli,
Brunamálastofnun hefur yfirfarið innsetningu um þrófuna frá 40109A daga. 2004-04-05 um áleingunarmatúkkinn.
Um er að ræða 7.9 mm þykkjan einangrunardúk þannig byggður upp úr blöðrun og aðeithylen milli þess og laga af áfyllingu sem er 0.653 mm þykk þverru megin.
ÁV hefur brunamálastofnunar er **ekki hægt að nota dúkinn sem enskilett yfirborð byggingarhluta** ef það er notað í þessum tilgangi. Þetta er vegna þess að dúkurinn hlýst rólur. Þú getur notað þú áleingun þess að styrkumálana og þar með áður.
Um nokkur á einangrunardúkum, þú getur notað grein 135 í byggingarreglugerð nr. 114/1998 um brennulega einangrun.

Brunamálastofnun

Helstu áherslur

Iceland Fire Authority

Hvernig er brunavörnum í landbúnaði háttáð í dag ? - bóluplast

Lýsing af heimasíðu: (Hér er efnið nefnt Böluplast)
Bóluplast: 8 mm endurgæslandi einangrun.

Efnið byggt upp á 7 lögum. Tvö ytri lög úr áli sem endurgæsla mestum hitanum sem lendir á þeim. Allt annað er brætt saman við styrktarlitmu úr oleythylene sem gefur styrkin.

Tvö innri lög eru byggð á loftsléttplast sem hefur hitatap meðan miðfiman sem eining er úr oleythylene gefur bóluplast einangruninni aukinn styrk.

Notkunarskiðmir og notagildin eru óteljandi.

Flárhúsið, hesthúsið, fósíó, hlöðuna, fudlahúsið. Einnig er Böluplast upplagt í kjallarann, háalofthúsið, bílskurinn, tjaldvaaninn, tjaldbotninn, svefnpokadýnan, ofninn, billinn, bílskurshurðin, sumarstöðunir, vatnshitakúrin, og fyrir alla þá staði þar sem hitatap verður og hitaendurkastun er nauðvörleg.

135.10 Einangrunarefni húsa skulu vera óbrennuleg með eftirfarandi undantekningum:
b) Í úteggja á undirlag úr steinsteyptu eða öðru jafngöðu A-efni. Einangrunin skal klædd af með klæðningu í flokki 1. Ekkert holrúm má vera í slíkum vegg.

135.11 Brennulega einangrun má ekki nota í lóttbyggð þök eða óvarða ofan á loftplötu að pakrymi.



Brunamálastofnun

Helstu áherslur

Iceland Fire Authority

Hvernig er brunavörnum í landbúnaði háttáð í dag ?

- Helstu kostir:
 - Mun betur staðið að einkabrunavörnum en í þéttbýli
- Sjálfbjarga fólk
 - Einkum í íbúðarhúsum
 - Reykskynjarar til í >97% íbúða
 - Handslókkvitæki til í > 95% íbúða
 - Muna eftir viðhaldi búnaðar
- Samhjálp
 - Haugsugur
 - Mismunandi tengi á tækjunum

Brunamálastofnun
Iceland Fire Authority

Eru eldvarnarkerfi hönnuð af löggiltum hönnuðum ?

- Það er ekki almenn krafa um eldvarnarkerfi í landbúnaðarbyggingum
- Í vélageymslum, verkstæðum og slíkum húsum gildir grein 111
 - Vjðvörðunarkerfi > 1000 m²
 - Brunaslöngur > 200 m²
 - Neyðarlýsing > 200 m²
 - Úðakerfi > 2000 m²
 - Handslökkvitæki skulu vera í öllum húsum
 - Reyklosun
- Sjálfgefið að öll slík hönnun skal unnin af löggiltum hönnuðum

Brunamálastofnun
Iceland Fire Authority

Eru teikningar af eldvarnakerfum lagðar inn til byggingarfulltrúa ?

- Þær ættu að vera lagðar inn hjá honum
 - Ekki almenn krafa um kerfi
 - Málefni sveitarfélaga
 - Koma yfirleitt ekki til Brunamálastofnunar

Brunamálastofnun
Iceland Fire Authority

Hefur hönnuður eldvarnakerfa gert grein fyrir samvirkni tækja ?

- Slíkt gera vandaðir hönnuðir
 - Ef viðskiptavinurinn hefur óskað eftir því
 - Og er tilbúinn til að borga fyrir slíkt
 - Ekkert er ókeypis

Brunamálastofnun
Iceland Fire Authority

Hver er ábyrgð verkkaupa ?

- Eigandi mannvirkis ber ábyrgð á
 - að brunavarnir séu í samræmi við kröfur um brunavarnir
 - Að brunavarnir taki mið af þeirri starfsemi sem í mannvirkinu fer fram á hverjum tíma. Eigandi mannvirkis ber ábyrgð á
- Eigandi og eftir atvikum forráðamaður mannvirkis
 - ber ábyrgð á að brunavarnir séu virkar og að haft sé reglubundið eftirlit með þeim.

Brunamálastofnun
Iceland Fire Authority

Þúsundir hænsna drápuð í eldsvoða

Innlent | mbl.is | 14.12.2005 | 16:38

- Slökkvilið Homafjarðar var kallað út kl. 14 í dag vegna elds í hæsnahúsi á Grænahrauni í Nesjum. Fram kemur á freltávefnum Homafjarðar.is, að um 3800 hænsur voru í húsinu og drápuð þær allar en Grænahraunsbúid hefur verið stærsti eggjalframleiðandi á Suðausturlandi og er tjón bændanna mikið þótt búid sé vöruggt. Ekki er vitað um eldsupptök.
- Haft er eftir Steinþóri Hafsteinsyni, slökkviliðsstjóra, að mikill reykur og eldur hafi verið í húsinu þegar að var komið en vel gekk að slökkva eldinn og var því lokið á rúnum hálf tíma. Húsið verður vaktið fram eftir kvöldi.
- Starfsmenn Grænahraunsbúsins voru staddir á bænum Sauðanesi sem er skammt frá Grænahrauni þegar eldurinn kom upp en þar voru þeir að undirbúa pláss fyrir 14-1500 unga sem von er á með flutningabíl í kvöld.




Brunamálastofnun
Iceland Fire Authority

Þúsundir hænsna drápuð í eldsvoða





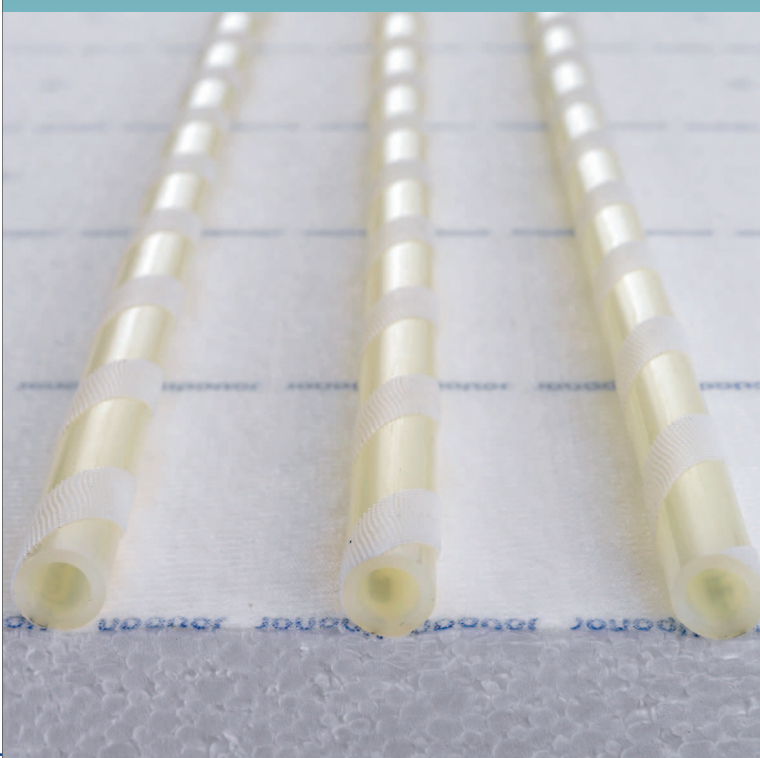
Nýjar lausnir í gólfhitakerfum frá Uponor



Bjóðum upp á nýjar aðferðir í lagningu gólfhitakerfa



Minitec gólfhitakerfið hentar einkar vel við endurbætur á eldra húsnæði. Einn af mörgum kostum **Minitec** er stuttur upphitunartími þar sem ílögnin er mjög þunn, heildarþykkt með ílögn er aðeins 1,5 cm. Leggja má beint á gólfíð, hvort sem er á stein eða timbur.



Klett system (franski rennilásinn) mjög einfalt og þægilegt í notkun, hentar sérstaklega vel þar sem kröfur eru gerðar um hljóð- og hitaeinangrun. Einn aðalkostur “klett system” er hversu einfalt það er við lagningu, mögulegt er fyrir einn mann að leggja kerfið. Einnig er auðvelt að færa rörin til ef einhverjar skekkjur hafa orðið.

Opið virka daga 8.00 -18.00 • laugardaga 10.00 -15.00

Lagnakerfi í landbúnaði

Brunaviðvörðunarkerfi fyrir gripahús



Helgi Guðmundsson
Öryggismiðstöð Íslands hf

Hvernig er staðan?

Almennt eru enginn brunaviðvörðunarbúnaður í gripahúsum á Íslandi, og er ástæðan einkum sú að sá búnaður sem reyndur hefur verið við þessar aðstæður hér á landi hefur ekki hentað og reynst of viðkvæmur.

Handslökkvitæki eru ekki algeng, og brunaslöngur nær óþekktar, en víða eru vatnsslöngur sem eru þá heldur grannar til að koma að gangi gegn eldi.

Ástand þessa búnaðar sem þó er til staðar er afar misjafnt, sumstaðar í góðu lagi annars staðar ekki.

Viðhald mjög breytilegt eftir landshlutum / sveitarfélögum

Hvernig má bæta ástandið?

Rannsóknir í Noregi hafa sýnt, að sérhönnuð reyksogskerfi séu nánast það eina sem geti gengið vandræðalítið við þær erfiðu aðstæður sem eru til staðar í gripahúsum. Töluverð reynsla er komin á þessa gerð reyksogskerfa í Noregi og er reynslan mjög góð og hafa kerfin sannanlega bjargað umtalsverðum verðmætum bæði í húsakosti og gripum.

Þegar skynja á brunalofteggundir í gripahúsum er verið að fást við erfiðar aðstæður sem ekki henta hefðbundnum brunaviðvörðunarkerfum.

Reyksogskerfi hins vegar virðast ráða ágætlega við þessar aðstæður, vegna þess m.a. að þau eru mjög sveigjanleg og sum þeirra geta lært á aðstæður.

Hefðbundin brunaviðvörðunarkerfi er sett í aðrar byggingar þ.m.t. íbúðarhús.

Þessi kerfi eru síðan gjarnan tengd saman, ýmist með vír eða þráðlaust.

Kerfin geta síðan hringt út viðvörðun með beintengingu til Öryggismiðstöðvar eða í GSM síma bóndans og eða fleiri aðila.

Hvernig vinna reyksogskerfi?

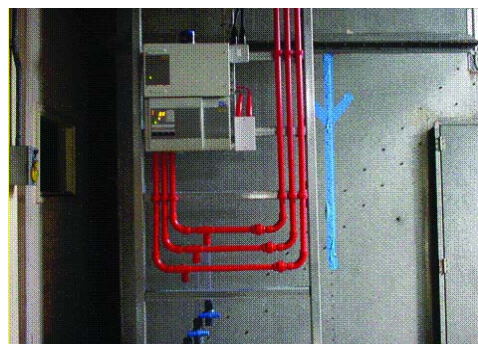
Í bygginu sem á að verja eru lögð t.d. 25 mm plaströr eftir ákveðnum reglum þar um. Boruð eru göt af útreiknuðum stærðum með ákveðnu millibili á rörin sem stjórna loftflæði um rörin og er miðað við að loftsýni sé ekki lengur en t.d. 90 sekúndur á leið til skynjara.

Mikilvægt er að rökakerfið sé rétt lagt og fylgi hönnunarforsendum í einu og öllu.

Kerfið dregur síðan stanslaust loftsýni um einfalt rökakerfi til skynjarans

Loftsýnið fer um rakagildru og síu sem fjarlægir óhreyndi úr sýninu og síðan er það hitað lítillega áður en það kemur inn á skynjarann.

Hreint loftsýnið fer síðan inn í skynjarahólfið til mælingar.



Nokkrar gerðir skynjara eru notaðar í þessum kerfum, en algengt er að nota optiska skynjara, sem eru líkir þeim hefðbundnu.

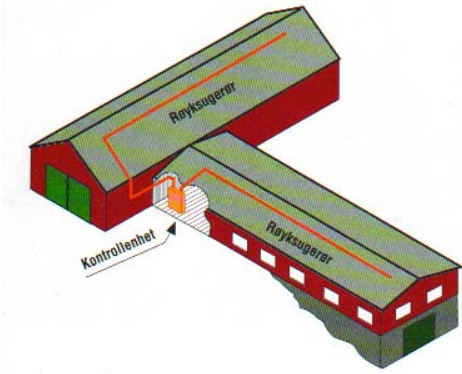
Einnig eru fánlegir skynjarar sem byggja á Laser tækni, en skynjunin fer fram á svipaðan hátt.

Þegar loftsýni berst inn í skynjarahólfið þá er dreifing / þéttleiki reykagna mældur með með ákveðinni tækni, þ.e. reykagnir endurkasta ljósi til ljósnema og er niðurstaðan borin saman við þau viðvörðunargildi sem sett hafa verið.

Í sumum dýrari gerðum er hægt að sjá mælingu sem graf á skjá eða sem ljósmerki sem sýna mismunandi viðvörðunarprep.

Algengt er að reyksogsstjórnstöðin sé jafnframt brunakerfisstjórnstöð sem getur

Þá líka tekið við boðum frá hefðbundnum reyk og hita-skynjurum, og sent viðvörðun út á viðvörðunarbjóllur og/eða sírenur, ásamt því að senda boð um boðsendi til öryggis-miðstöðvar eða um gsm síma.



Samtengingar kerfa.

Ef sett eru upp fleiri en eitt kerfi eru

ýmsar leiðir til boðskipta, milli kerfa. Ef því verður við komið er ávallt gott að tengja kerfin saman með vír, þráðlaus tenging milli kerfa er ágætur kostur, en nokkuð dýrari og þeim mun dýrari sem fjarlægðir eru meiri, því þá þarf að fara að setja upp endurvarpa.

Einn kostur er að hvert kerfi hringi sjálfstætt út með GSM búnaði.

Viðhald og eftirlit.

Eftir að brunaviðvörðunarkerfi þ.m.t. reyksogskerfi hefur verið sett upp þarf að fara fram úttekt og prófun. Gengið er úr skugga um að kerfið sé rétt sett upp og sé samkvæmt hönnun, virkni kerfisins er síðan prófuð og staðfest að viðvörðunarboð skili sér. Þegar kerfið er komið í rekstur þarf að yfirfara það og prófa a.m.k. einu sinni á ári.



Úttekt á lokafrágangi lagnakerfa

Kristján Ottósson,
framkvæmdastjóri
Lagnakerfamiðstöðvar Íslands



**Ráðstefna LAFÍ & fl. um:
“Lagnakerfi í Landbúnaði,
18. Apríl 2007**

Kristján Ottósson,
framkv.stj. LKÍ

Úttekt á lokafrágangi lagnakerfa

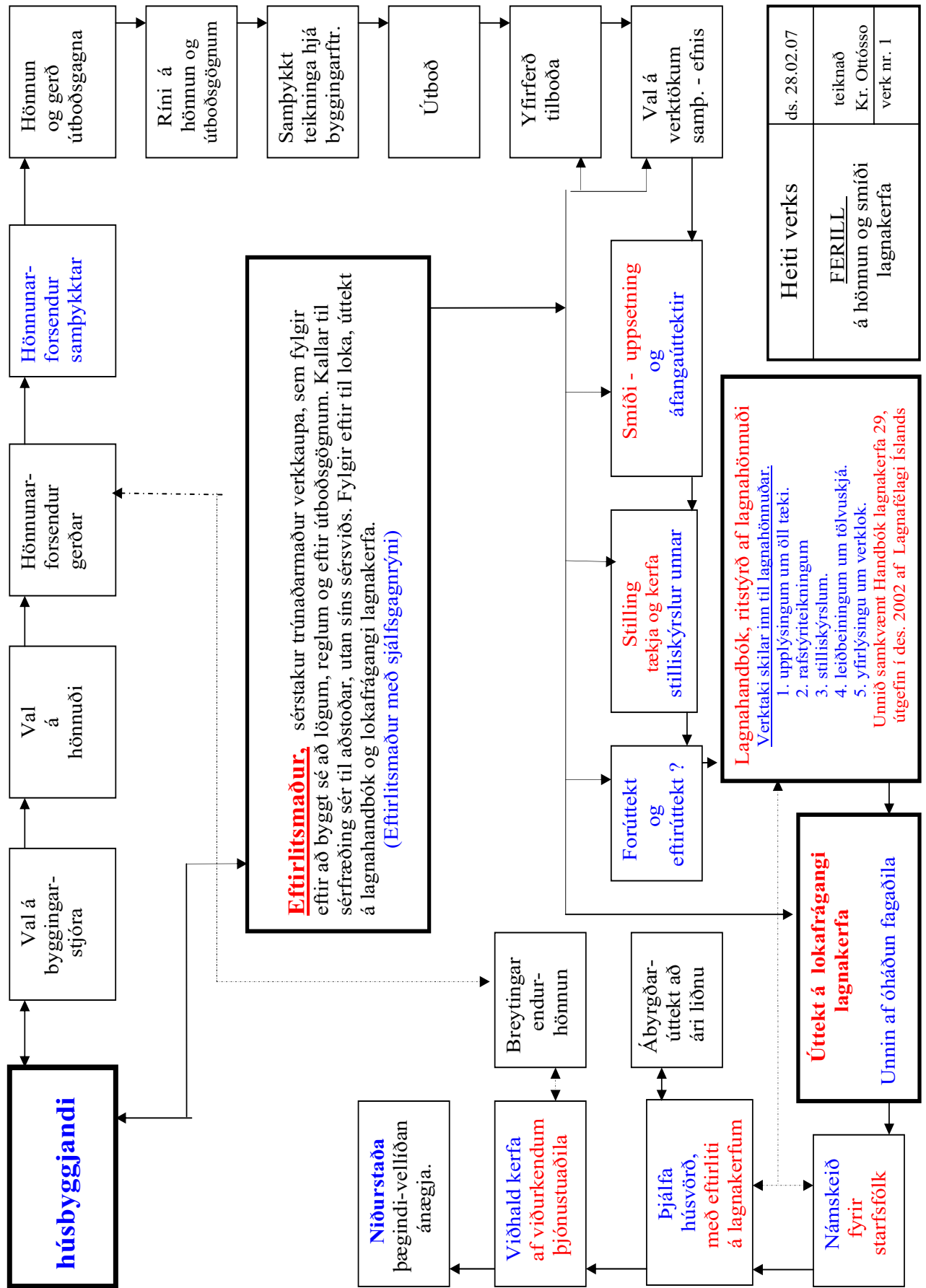
- › Til að úttekt á lokafrágangi lagnakerfa geti farið fram, þarf lagnakerfið að vera hannað,
- › og uppbyggt samkvæmt hönnunarforsendum.

Ráðstefna LAFÍ & fl. Um: “Lagnakerfi í Landbúnaði, Kristján Ottósson framkv.stj. LAFÍ

Úttekt á lokafrágangi lagnakerfa

- › Er gerð úttekt á virkni lagnakerfa af embættum byggingarfulltrúa ?
- › Á ekki úttekt að vera gerð af óháðum fagaðila ?
- › Hvað þarf að vera til staðar svo úttekt geti farið fram

Ráðstefna LAFÍ & fl. Um: “Lagnakerfi í Landbúnaði, Kristján Ottósson framkv.stj. LAFÍ



Grein í útboðsgögn v/Handbókar lagnakerfa.

A) ALÚTBOÐ:
öll greinin er fyrir alútboð **A, B, C.**

B) ÚTBOÐ Á HÖNNUNARVINNU:
hönnuður lagnakerfa gerir handbók fyrir lagnakerfi skv. fyrirmynd “Handbók lagnakerfa 29” útgefin af Lagnafélagi Íslands í desember 2002.

Sjá “verklag við gerð handbókar” á bls. 7 í “Handbók lagnakerfa 29”.

Fyrir útboð **(C)** skulu eftirtaldir kaflar vera unnir sjá nánar “Handbók lagnakerfa 29”,
Hönnunarforsendur
Kerfismyndir
Kerfislýsingar
Samvirknitækja og tækjalista, (ath: gerð tækja kemur eftir útboð)

C) ÚTBOÐ Á BYGGINGARFRAMKVÆMDUM:
á framkvæmdastigi leggja verktakar fram eftirfarandi gögn sem verður hluti af handbók:
Upplýsingar yfir öll tæki.
Rafstýriteikningar.
Stilliskýrslur.
Leiðbeiningar fyrir Tölvuskjá.
Yfirlýsingar um verklok

Lagnahönnuður tekur við gögnum og undirbýr lagnahandbók fyrir úttekt á lokafrágangi lagnakerfa.

Fyrir úttekt á lokafrágangi lagnakerfa skal handbókin fullfrágengin eins og “Handbók lagnakerfa 29” segir til um.

Að lokinni úttekt lagnahönnuðar á lokafrágangi lagnakerfa, skrifa hönnuðir og iðnmeistarar upp á að verkið sé unnið og stillt eftir forskrift hönnuðar og þeirra verkþáttum sé lokið að fullu.

Handbókin skal vera samþykkt og uppáskrifuð af lagnahönnuði.

Eftir það verður lagnaverkið í heild tekið út af Fagráði Lagnakerfamiðstöðvar Íslands (LKÍ), sjá nánar um áherslur Fagráðs LKÍ á www.lki.is. (Handbók – úttekt á lagnakerfum).

Að því loknu gefur byggingarstjóri út yfirlýsingu um verklok, og tilkynnir til byggingarfulltrúa að verkið sé tilbúið til lokaúttektar.

Reykjavík 30. mars 2007.

Kristján Ottósson framkvæmdastjóri Lagnafélags Íslands og Lagnakerfamiðstöðvar Íslands,
Guðmundur Halldórsson verkfræðingur VST verkfræðistofa,
Sveinn Áki Sverrisson tæknifræðingur VSB verkfræðistofa,
dr. Valdimar K. Jónsson prófessor verkfr. formaður Fagráðs Lagnakerfamiðstöðvar Íslands.

Úttekt á lokafrágangi lagnakerfa

- Er gerð úttekt á virkni lagnakerfa af embættum byggingarfulltrúa?
- Á ekki úttekt að vera gerð af óháðum fagaðila?
- Hvað þarf að vera til staðar svo úttekt geti farið fram

Ráðstefna LAFÍ & fl. Um: “Lagnakerfi í Landbúnaði, Kristján Ottósson framkv.stj. LAFÍ

Handbók af viðkomandi lagnakerfi

Bókin á að innihalda þau gögn sem verða til við hönnun, smíði og uppbyggingu viðkomandi lagnakerfis

- Hönnunarforsendur
- Einlínmynd
- Kerfislýsing
- Samvirkni tækja og tækjalisti
- Raftengimynd
- Stilliskýrsla
- Yfirlýsing hönnuða og iðnmeistara um verklok
- Yfirlýsing byggingarstjóra um verklok

Ráðstefna LAFÍ & fl. Um: “Lagnakerfi í Landbúnaði, Kristján Ottósson framkv.stj. LAFÍ

10. KAFLI KERFI 6 - LOFTRÆSIKERFI

10.1 HÖNNUNARFORSENDUR

Staðlar og reglugerðir

Við hönnun á loftræsikerfi er stuðst við staðalinn DS 447:1981.

Ytri hönnunarskilyrði

Stærðir	Gildi	Skýringar
Lægsti útihiti	-15°C	
Hæsti útihiti	+15°C	

Loftgæði

Magn innblásturslofts til að tryggja lágmarksloftgæði tekur mið af eftirfarandi:

Rými	Mannfjöldi	Loftmagn (lágmark)	Athugasemdir
Sýningarsalur, 1.hæð	150	5 l/s pr. mann	
Sýningarsalur, 2. hæð	150	5 l/s pr. mann	
Vinnu og dvalarrými án gluggaloftunar	Skv. töflu V2.2. í DS 447	Skv. grein 186.4 í Byggingarreglugerð má meðalstyrkur CO ₂ í innlofti ekki fara yfir 800 ppm, og hámarksgildi ekki yfir 1000 ppm	
Snyrtingar		17 l/s pr salernisskál þar sem er gluggi en annars 35 l/s	Skv. grein 187.6 í Byggingarreglugerð 1998

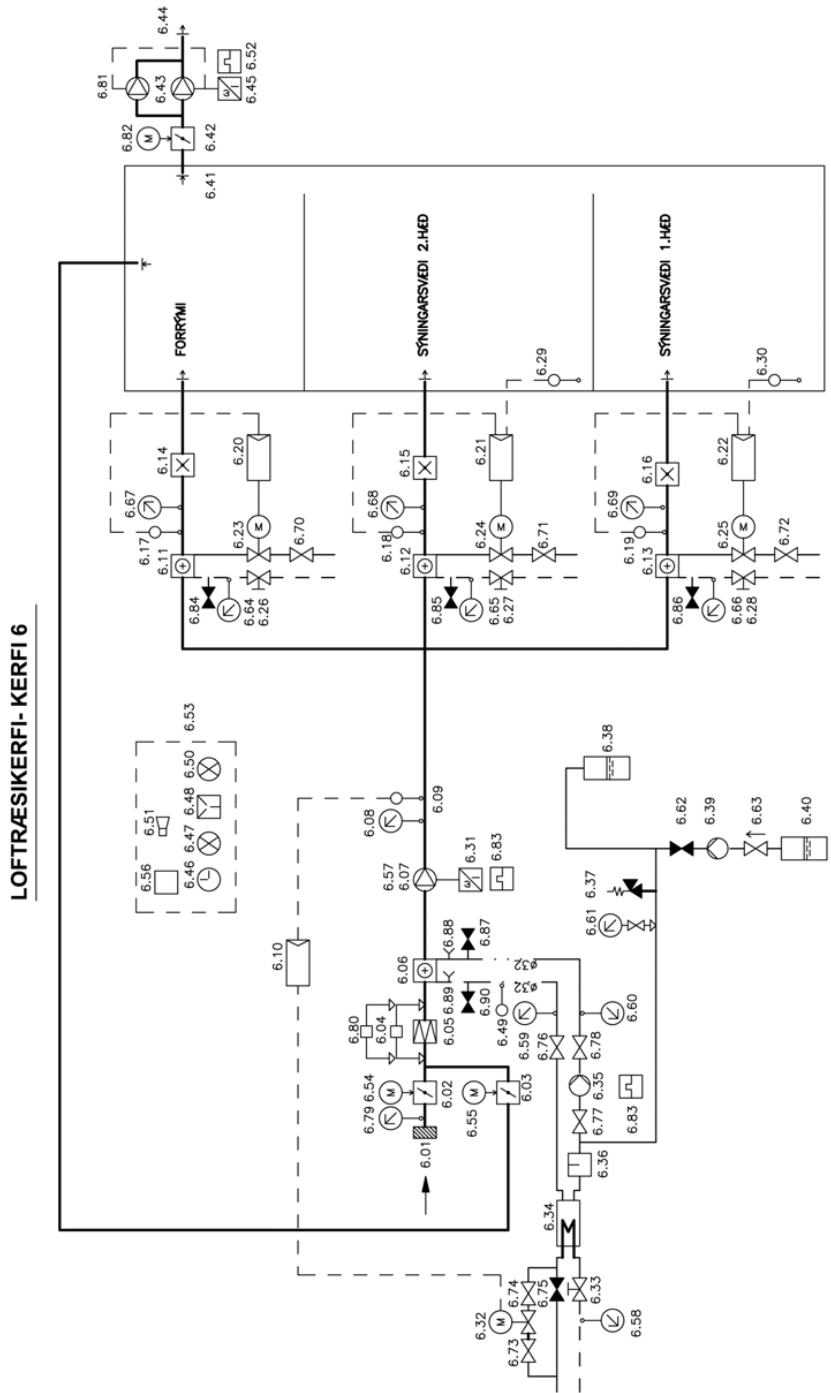
Hljóðstig

Rými	NR -gildi	Tilvísun	Athugasemdi
Sýningasalur, 1.hæð	25	DS 447	
Sýningarsalur, 2.hæð	30	DS 447	
Vinnu - og dvalarrými	30	DS 447	
Snyrtingar	35	DS 447	

Almennar kröfur til innivistar

Nr.	Atriði	Gildi	Ath.
1	Skynjunarhiti (t _o)		
1.1	Vetur:		Klæðnaður: 1,0 clo, starfsemi: 1,2 met
	– Mestur, °C	24	
	– Heppilegast, °C	22	
	– Minnstur, °C	20	
1.2	Sumar:		Klæðnaður: 0,5 clo
	– Mestur, °C	26	
	– Heppilegast, °C	24,5	
	– Minnstur, °C	23	
2	Lofthreyfing í íverusvæðum:		
	Vetur, m/s	0,15	
	Sumar, m/s	0,25	
3	Hitastigull sumar/vetur, °C/m	3,0	
4	Geislunaráhrif		

10.2 KERFISMYND



TEIKNING P06

VSB VERKFRÆÐISTOFA



BEIARHAUNI 20-220 HAFNARFJÖRDUR
 Heimilisíða: www.vsb.is • Netfang: vsb@vsb.is
 Sími 565-8600 Fax 565-8610 • AL710796-2899

10.3 KERFISLÝSING

Almenn lýsing

Loftræsikerfi er útiloftskerfi án varmaendurvinnslu úr hita útsogslofts. Klukka stöðvar kerfi utan notkunartíma hússins. Ef þörf er fyrir hita í sölum er loftræsikerfi ræst og keyrt með 100% hringrás á útsogslofti uns innihita er náð.

Staðsetning búnaðar og stjórnskáps

Innblásari (tæki 6.07) með tilheyrandi búnaði er í inntaksrými, en útsogsblásari (tæki 6.43) er yfir niðurteknum loftum í snyrtingum. Stjórnskapur (tæki 6.53) er einnig í inntaksrými.

Kerfislýsing

Loftræsikerfi er ferskloftskerfi (100% útiloftskerfi), en á nóttinni þegar þörf er á hita er kerfið ræst og lokað fyrir ferksloft og eingöngu keyrt með hringrás innilofts.

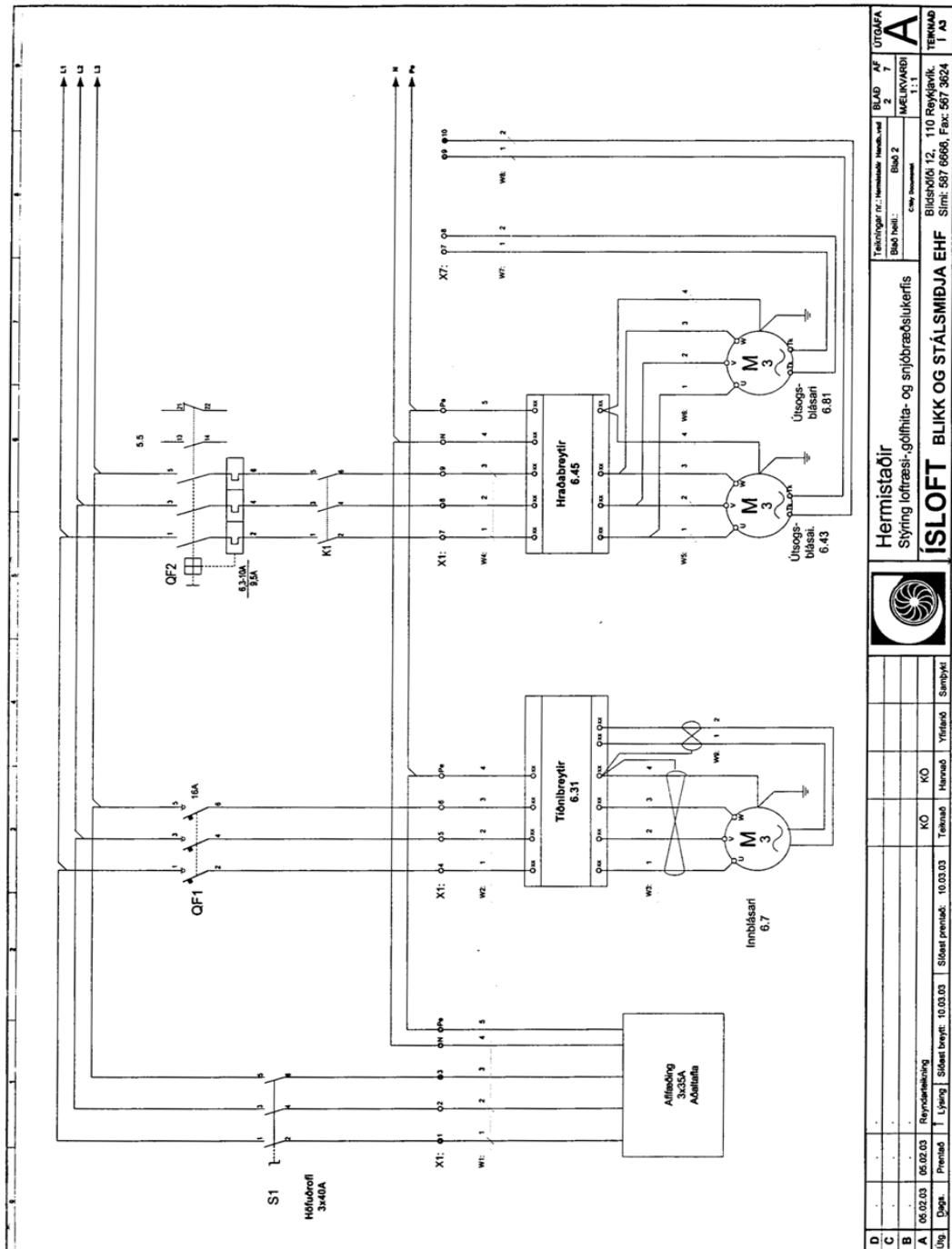
Ferskloft er dregið inn um inntaksrist (tæki 6.01) í útvegg að spjaldloku (tæki 6.02), loftsíu (tæki 6.05) og lofthitara (tæki 6.06). Eftir lofthitara kemur innblásari (tæki 6.07) sem þrýstir lofti að eftirhiturum fyrir svæði. Fyrsta svæðið með eftirhitara (tæki 6.13) er sýningarsalur á 1. hæð. Annað svæði með eftirhitara (tæki 6.12) er sýningarsvæði á 2. hæð. Þriðja svæðið er með eftirhitara (tæki 6.11) er forrými. Á soghlið loftræsisamstæðu er spjaldloka (tæki 6.03) með spjaldlokumótor (tæki 6.55) sem notuð er til að hringrása innilofti á nóttinni þegar hitaþörf er á svæðum. Útsogsblásari (tæki 6.43) dregur loft úr húsinu um útsogsrist (tæki 6.41) á vegg við afgreiðslu og spjaldloku (tæki 6.42) á samstæðu með spjaldlokumótor (tæki 6.54) og kastar lofti út úr húsi um útkastrist (tæki 6.44) í útvegg. Kerfið er stýrt með klukku (tæki 6.46) sem er innbyggð í stjórnstöð (tæki 6.10).

Samvirkni tækja og tækjalisti

Handbók lagnakerfa 29

10.4 SAMVIRKNI TÆKJA OG TÆKJALISTI

Nr.	Tæki	Hlutverk	Gerð/afköst
6.01	Ferskloftsrist	staðsett í útvegg í inntaksklefa, Tegund: Ferskloftsrist Umboð: Ísloft hf.	Gerð: Tvöföld skáblaðarist 3000x500 úr 1,5 mm áli, með fuglaneti að utan.
6.02	Spjaldloka	staðsett á soghlið innblásara (tæki 6.07), fyrir aftan loftsú (tæki 6.05), vinnur með spjaldlokumótor (tæki 6.54). Tegund: Lindab Umboð: Lindax hf.	Gerð: stærð 800x300 mm, þétt skv. flokki 3 eftir DS447, gerð fyrir mótör.
6.03	Spjaldloka	staðsett á soghlið innblásara (tæki 6.07), fyrir aftan loftsú (tæki 6.05), stýrist af spjaldlokumótor (tæki 6.55). Tegund: Lindab Umboð: Lindax hf	Gerð: 800x300 mm, þétt skv. flokki 3 eftir DS447, gerð fyrir mótör.
6.04	Síuvaki	staðsettur á loftsú (tæki 6.05), gefur viðvörun við óhreina síu. Þá logar ljós (tæki 6.47), hljóðmerki (tæki 6.51) gefur viðvörun. Kvitta þarf fyrir viðvörun með takka (tæki 6.51) framan á stjórnskáp. Stílligildi: 150 a Tegund: Regin DTV Umboð: Hitatækni hf.	
6.05	Loftsía	staðsett í innblásturssamstæðu, síar ferskloft. Yfir síu er tengdur síuvaki (tæki 6.04) og síuþrýstimælir (tæki 6.80) Tegund: Camfil F85 Umboð: rj Verkfræðingar ehf.	EU7, pokasía með 12 pokum. Glerrefja með byrjunar-þrýsting 100 a. Fjöldi 2 stk. 600x600 mm, langur poki
6.06	Forhitari	staðsettur fyrir framan loftsú (tæki 6.05), tengist frostlagarhitara (tæki 6.34). Stjórnast af mótörloka (tæki 6.32) Tegund: Fincoil Lx-34-400-300 Umboð: Varmi hf.	Afköst: 65 kW, 60/20°C, frostlögur 33% , loft -15°C – + 15°C. Mesti lofthraði 2,5 m/s. Gerð: Eirpípur og álribbur
6.07	Innblásari	staðsettur í samstæðu, blæs fersklofti inn í húsið, er með rafmótor (tæki 6.57) sem stjórnast af hraðaveljara (tæki 6.31) Tegund: Nicotra AT 15-15 1000 sn/m, skífa 160 mm S Z-2 reimar- Umboð: Ísloft hf.	Afköst: 6.000 m ³ /h við 300 a ytri þrýsting



Hermistaðir
Stýring loftrási- og snjóþræsólukerfis

ÍSLOFT BLIKK OG STÁLSMÍÐJA EHF

Bláshöfði 12, 110 Reykjavík.
Sími: 597 6966, Fax: 567 3624

TEKNIÐ
1:1

AF 7
UTGAFA

BLAD 2
MELKVARDI

Handbók lagnakerfa 29

Verkefni:	Hermistaðri						
Dags.	14.9.2002						
Bls.	2						
Lofmagnsstilling kerfi 6							
Herbergi nr.	Innbl./ útsog	rist nr.	gerð ristar	Mæling Pa/(m/s)	mælt m3/t	hannað m3/t	frávik %
Salur 2.hæð	Innbl.	1	I2	4,5 m/s	69,0	62,5	10%
Salur 2.hæð	Innbl.	2	I2	4,5 m/s	69,0	62,5	10%
Salur 2.hæð	Innbl.	3	I2	4,5 m/s	69,0	62,5	10%
Salur 2.hæð	Innbl.	4	I2	4,5 m/s	69,0	62,5	10%
Salur 2.hæð	Innbl.	5	I2	4,5 m/s	69,0	62,5	10%
Salur 2.hæð	Innbl.	6	I2	4,5 m/s	69,0	62,5	10%
Salur 2.hæð	Innbl.	7	I2	4,5 m/s	69,0	62,5	10%
Salur 2.hæð	Innbl.	8	I2	4,5 m/s	69,0	62,5	10%
Salur 2.hæð	Innbl.	9	I2	4,5 m/s	69,0	62,5	10%
Salur 2.hæð	Innbl.	10	I2	4,5 m/s	69,0	62,5	10%
Salur 2.hæð	Innbl.	11	I2	4,5 m/s	69,0	62,5	10%
Salur 2.hæð	Innbl.	12	I2	4,5 m/s	69,0	62,5	10%
Salur 2.hæð	Innbl.	13	I2	4,5 m/s	69,0	62,5	10%
Salur 2.hæð	Innbl.	14	I2	4,5 m/s	69,0	62,5	10%
Salur 2.hæð	Innbl.	15	I2	4,5 m/s	69,0	62,5	10%
Salur 2.hæð	Innbl.	16	I2	4,5 m/s	69,0	62,5	10%
Salur 2.hæð	Innbl.	17	I2	4,5 m/s	69,0	62,5	10%
Salur 2.hæð	Innbl.	18	I2	4,5 m/s	69,0	62,5	10%
Salur 2.hæð	Innbl.	19	I2	4,5 m/s	69,0	62,5	10%
Salur 2.hæð	Innbl.	20	I2	4,5 m/s	69,0	62,5	10%
Salur 2.hæð	Innbl.	21	I2	4,5 m/s	63,0	62,5	1%
Salur 2.hæð	Innbl.	22	I2	4,5 m/s	63,0	62,5	1%
Salur 2.hæð	Innbl.	23	I2	4,5 m/s	63,0	62,5	1%
Salur 2.hæð	Innbl.	24	I2	4,5 m/s	63,0	62,5	1%
Salur 2.hæð	Innbl.	25	I2	4,5 m/s	63,0	62,5	1%
Salur 2.hæð	Innbl.	26	I2	4,5 m/s	63,0	62,5	1%
Salur 2.hæð	Innbl.	27	I2	4,5 m/s	63,0	62,5	1%
Salur 2.hæð	Innbl.	28	I2	4,5 m/s	63,0	62,5	1%
Salur 2.hæð	Innbl.	29	I2	4,5 m/s	63,0	62,5	1%
Salur 2.hæð	Innbl.	30	I2	4,5 m/s	63,0	62,5	1%
Salur 2.hæð	Innbl.	31	I2	4,5 m/s	63,0	62,5	1%
Salur 2.hæð	Innbl.	32	I2	4,5 m/s	63,0	62,5	1%
Salur 2.hæð	Innbl.	33	I2	4,5 m/s	63,0	62,5	1%
Salur 2.hæð	Innbl.	34	I2	4,5 m/s	63,0	62,5	1%
Salur 2.hæð	Innbl.	35	I2	4,5 m/s	63,0	62,5	1%
Salur 2.hæð	Innbl.	36	I2	4,5 m/s	63,0	62,5	1%
Salur 2.hæð	Innbl.	37	I2	4,5 m/s	63,0	62,5	1%
Salur 2.hæð	Innbl.	38	I2	4,5 m/s	63,0	62,5	1%
Salur 2.hæð	Innbl.	39	I2	4,5 m/s	63,0	62,5	1%
Salur 2.hæð	Innbl.	40	I2	4,5 m/s	63,0	62,5	1%

Yfirlýsing hönnuða og iðnmeistara um verklok

Handbók lagnakerfa 29

Yfirlýsing um verklok á uppsetningu á loftræsikerfi

Staðsetning kerfis:

Hús: HERMISTADÍR Eign.: 0101

Nánari lýsing: _____

Loftræsikerfið tengist umsókn nr. BN 02296 SP: 15.04 '02

Undirritaðir, hönnuðir, blikksmíða-, pípulagninga-, og rafvirkjameistarar staðfestum með undirskrift okkar að framangreint loftræsikerfi hafi verið stillt, samvirkni tækja prófuð og afköst eru samkvæmt hönnunarforskrift. Kerfið uppfyllir því grein 53.3f í byggingarreglugerð nr. 441/1998.

Athugasemdir/skýringar:

<u>JÓN A. JÓNSSON</u> Hönnuður stýrikerfis	<u>010045-0009</u> Kennit:	<u>12.12.'02</u> Dagsetn.
<u>JÓN H. JÓNSSON</u> Hönnuður lagnakerfis	<u>000260-0049</u> Kennit:	<u>12.12.'02</u> Dagsetn.
<u>JÓN Ó. JÓNSSON</u> Blikksmíðameistari	<u>000565-0039</u> Kennit:	<u>12.12.'02</u> Dagsetn.
<u>JÓN B. JÓNSSON</u> Pípulagningameistari	<u>000654-0199</u> Kennit:	<u>12.12.'02</u> Dagsetn.
<u>JÓN S. JÓNSSON</u> Rafvirkjameistari	<u>000172-0029</u> Kennit:	<u>12.12.'02</u> Dagsetn.

Pá skal handbókin og viðkomandi lagnakerfi í heild tekið út af fagaðila sem er: Fagrað Lagnakerfamiðstöðvar Íslands

Yfirlýsing byggingastjóra um verklok

Handbók lagnakerfa 29

17. KAFLI YFIRLÝSING UM LOKAFRÁGANG LAGNAKERFA

Yfirlýsing byggingarstjóra um verklok

Staðsetning:

Hús : HERMISTADIR Eign. : 0101

Nánari lýsing : _____

Umsókn nr. BN 02296 sp. : 15.04 2002

Undirritaður byggingarstjóri staðfesti með undirskrift minni að byggt var eftir bestu vitund í samræmi við samþykktu uppdrætti, lög og reglugerð. Yfirlýsing þessi er samkvæmt grein 35.2 í byggingarreglugerð nr. 441/1998

Athugasemdir/skýringar:

JÓN JÓNSSON
Byggingarstjóri

000544-0099
Kennit:

28.12. 2002
Dagsetn.

Ágætu ráðstefnugestir

Staðreyndin er sú
Að rétt frágengin lagnakerfi
veita okkur:
öryggi
þægindi
vellíðan
og ánægju

Ráðstefna LAFÍ & fl. Um: "Lagnakerfi í Landbúnaði, Krisján Ottósson framkv. stj. LAFÍ

Ábyrgð á verkframkvæmdum

Hafsteinn Pálsson,
verkfræðingur, sérfræðingur í
umhverfisráðuneytinu



Ábyrgð á verkframkvæmdum

Hafsteinn álsson

Yfirlit

- Endurskoðun laga
- Ábyrgð aðila
- Úttektir
- Lokaorð

Endurskoðun skipulags- og byggingarlaga

- Frumvörp lögð fram í mars 2007
 - Skipulagslög
 - Lög um mannvirki
- Ekki vannst tími til afgreiðslu
- Ný frumvörp á haustþingi
- Gildistaka
 - Lög og reglugerð
 - Einstök ákvæði fá frest

Stjórnsýsla mannvirkjamála - núverandi staða

Félagsmálaráðuneyti skipulagsstofnunar

Byggingareftirlit sveitarfélaga

Neytendastofa

Vinnueftirlitið

Neytendastofa

Brunamálastofnun

Frumvarpið - helstu nýmæli

- Nýtt heiti - Lög um mannvirki
- Ný stofnun - Byggingarstofnun
- Aðgreining skipulags- og byggingarhluta
- Breytingar innan stjórnsýslu sveitarfélaga
- Faggiltar skoðunarstofur - faggilding byggingarfulltrúa
- Byggingarleyfisskyld mannvirki
- Ábyrgð aðila skýrð
- Rannsóknir á tjónum á mannvirkjum

Hlutverk Byggingarstofnunar - 1

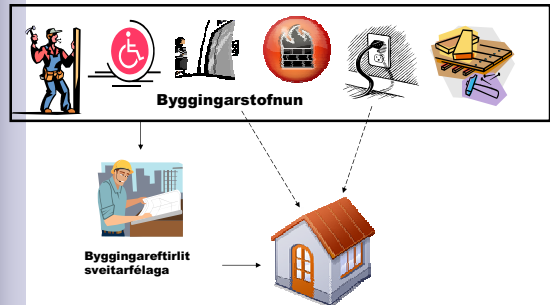
- Byggingarmál sameinuð undir einu ráðuneyti og einni stofnun - Byggingarstofnun
- Samræming byggingareftirlits á landinu öllu
- Brunavarnir
- Aðgengismál
- Lyftueftirlit og rafmagnseftirlit

Hlutverk Byggingarstofnunar - 2



- Eftirlit með tilteknum mannvirkjum
- Löggildingar iðnmeistara og hönnuða
- Starfsleyfi byggingarstjóra og faggiltra skoðunarstofa
- Rannsóknir á tjónum á mannvirkjum

Tillaga nefndarinnar

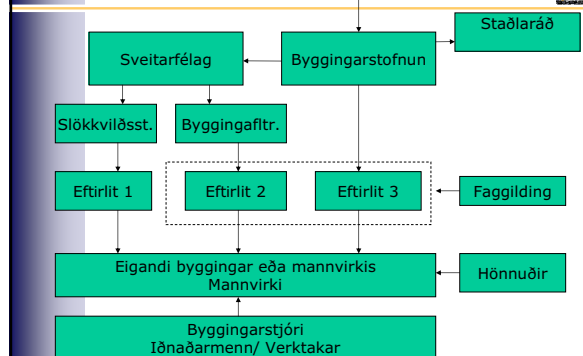


Hlutverk Byggingarstofnunar



- Hlutverk Byggingarstofnunar er yfirumsjónarhlutverk
- Leiðbeiningar, skoðunarhandbækur
- Beinn íhlutunarréttur ef stjórnýsla byggingarfulltrúa er ekki í samræmi við lög
- Meginþungi byggingareftirlits áfram í höndum sveitarfélaganna

umhverfisráðuneyti



Byggingareftirlit sveitarfélaga



- Byggingarnefndir lagðar niður
- Útgáfa byggingarleyfa í höndum byggingarfulltrúa
- Þarf ekki lengur samþykki sveitarstjórnar
- Eftirlit eins og áður í höndum byggingarfulltrúa
- Tiltekin mannvirki verða háð eftirliti Byggingarstofnunar

Faggilding eftirlitsaðila



- Eftirlit (yfirferð hönnunargagna og áfangauttektir) framkvæmt samkvæmt skoðunarhandbókum
- Heimild til að nota faggiltar skoðunarstofur við eftirlit
- Faggilding byggingarfulltrúa
- Hæfniskröfur vegna faggildingar mismunandi eftir umfangi mannvirkjagerðar

Byggingarleyfisskyld mannvirki



- Háð verða byggingarleyfi í stað framkvæmdaleyfis áður:
 - Virkjanir
 - Fráveitumannvirki, dreifi- og flutningskerfi rafveitna, hitaveitna, vatnsveitna og fjarskipta
- Háð leyfi Byggingarstofnunar:
 - Virkjanir og mannvirki þeim tengd
 - Fráveitumannvirki, dreifi- og flutningskerfi rafveitna, hitaveitna, vatnsveitna og fjarskipta sem liggja innan fleiri en eins sveitarfélags
 - Mannvirki á hafi utan sveitarfélagamarka
 - Mannvirki á flugvallarsvæði Keflavíkurflugvallar
 - Mannvirki á varnarsvæðum utan Keflavíkurflugvallar

Ábyrgð aðila



- Endanlega ábyrgðin er alltaf eigandans
- Verksvið og ábyrgð byggingarstjóra skýrð - starfsleyfi
- Samræmingaraðili
- Hönnuður - löggilding
- Iðnmeistari - löggilding
- Allir aðilar beiti gæðastjórnunarkerfum við undirbúning og stjórnun framkvæmda

Ábyrgð eiganda



- Hönnun
- Framkvæmd
- Rekstur og viðhald
- Innra eftirlit
- Ytra eftirlit

Ábyrgð hönnuða



- Fagleg ábyrgð
- Samræmingaraðili
- Hagsmunir eiganda
- Innra eftirlit
- Ytra eftirlit

Ábyrgð iðnmeistara



- Fagleg
- Uppdrættir
- Verklýsingar
- Innra eftirlit
- Ytra eftirlit

Ábyrgð byggingarstjóra



- Hagsmunir eiganda
- Heimildir og leyfi
- Iðnmeistarar
- Hönnuðir og hönnunargögn
- Innra eftirlit
- Ytra eftirlit
- Öryggisráðstafanir



FÉLAG PÍPULAGNINGAMEISTARA

BLIKKSMÍÐURINN HF
Loftræsting er okkar fag

Úttektir

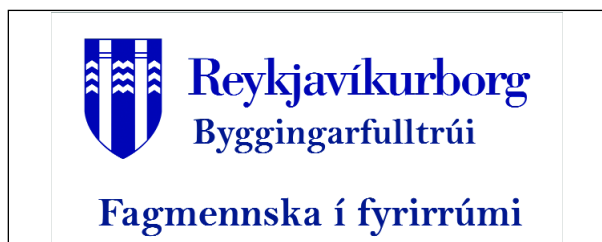


- Eftir samþykkt frumvarps
 - Vinna við reglugerð
 - Vinna við leiðbeiningar, verklagsreglur og skoðunarhandbækur
- Umfang og aðferðafræði úttekta
- Innra eftirlit
- Ytra eftirlit

Lokaorð



- Frumvarp til laga um mannvirki
 - Gæðamál
 - Hertar og skýrari kröfur
 - Skýrari hlutverk aðila
- Ábyrgð aðila
 - Eigandi
 - Hönnuðir, byggingarstjóri og iðnmeistarar
- Samræmdar úttektir um allt land
 - Leiðbeiningar, verklagsreglur og skoðunarhandbækur frá Byggingarstofnun



Framsögumenn á ráðstefnunni Lagnakerfi í landbúnaði 18. 04. 2007



Þorsteinn Tómasson



Hilmar Einarsson



Magnús Sigsteinnsson



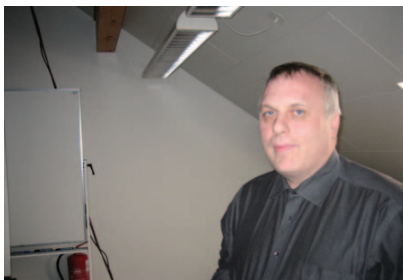
Guðni A. Jóhannesson



Sigtryggur Björnsson



Valdimar K. Jónsson



Kristinn M. Jónsson



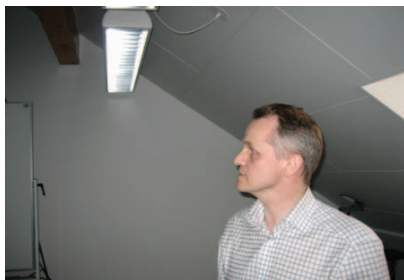
Magnús Ágústsson



Rúnar Bachmann



Snorri Sigurðsson



Sigurður V. Halldórsson



Guðmundur Gunnarsson



Helgi Guðmundsson



Kristján Ottósson



Hafsteinn Pálsson

Ráðstefnugestir á ráðstefnunni Lagnakerfi í landbúnaði 18.04. 2007



Ráðstefnugestir á ráðstefnunni Lagnakerfi í landbúnaði 18.04. 2007



Frægasta vatnsveita heims „Járnbitagrýður“

Myndirnar hér fyrir neðan sýna eftirlíkingu af skurðgröfunni „Járnbitagrýður“ sem gróf frægustu vatnsveitu heims, „Flóaaveituna“, eftirlíkingin af gröfunni er nú í Landbúnaðarháskólanum á Hvanneyri í Borgarfirði.

Flóaáveitan var grafin á árunum 1918 - 1927. Alls náði hún til flæðiengja sem voru 12000 hektarar. Þessi merkilega grafa, sem var flutt til landsins til verksins, fékk nafnið „Járnbitagrýður“.

Hún gróf skurði sem voru 11 m breiðir og 5 metra djúpir. Einn sérkennilegur maður, Guðbrandur Jónsson nefndur prófessor, var kaþólskrar trúar og gekk á fund Píusar páfa. Páfi þekkti ekki mikið til Íslands en hafði fengið fregnir af þessari merkilegu framkvæmd, Flóaáveitunni. Sonur þessa Guðbrandar er Bjarni, sem hefur verið áberandi í röðum þópulagningameistara.

Heimild, Sigurður Grétar Guðmundsson.



Þegar Kristján konungur tíundi og Alexandra drottning hans komu hingað árið 1926 og svo til engir vegir voru til á Íslandi, þá fóru þau þess eindregið á leit við gestgjafa sína að fá að fara alla leið austur að flóðgáttinni á Brúnastaðaflötum til þess að skoða þetta glæsilega mannvirki sem miklar sögur fóru þá af í Danaveldi.

Heimild: Guðni- af lífi og sál.



Mynd af brúnni við Þingborg yfir aðalskurð flóaaveitunnar frá Hvítá.

Þverum vegi og leggjum lagnir í jörðu þar sem yfirborð er viðkvæmt og má ekki raska, á einfaldan máta með stýrðum láréttum lagnabor.



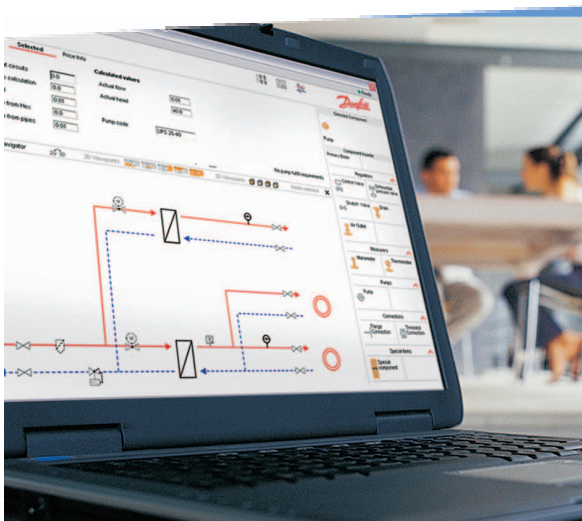
Bormenn Íslands ehf.

Hafa síðustu þrjú árin borað og lagt lagnir fyrir einstaklinga og stofnanir víða um land. Helstu kostir eru þeir að ekki þarf að hreyfa við yfirborði þar sem lögnin liggur nema þá í sitthvorn endann. Hentar afar vel við þverun vega, garða, ár, undir hús ofl.

Kynnið ykkur okkar þjónustu.

Bormenn Íslands ehf. Sími 544 4005. bmi@bmi.is





Tengigrindur fyrir hitakerfi að þínum óskum

Við erum eini framleiðandinn í heiminum sem framleiðir tengigrindur og varmaskipta, ásamt sjálfvirkum stjórnbúnaði fyrir hitakerfi.

Í áratugi höfum við safnað saman mikilli reynslu með vinnu við ýmsar aðstæður og við margar mismunandi gerðir hitakerfa.

Þess vegna getum við boðið réttu tengigrindalausnina fyrir þitt hitakerfi. Lausn sem byggir á áratuga reynslu við val á stjórnbúnaði fyrir íslenskar hitaveituaðstæður.

Við erum með tengigrindur fyrir:

- Ofna- og gólfhitakerfi
- Neysluvatn
- Snjóbræðslur
- Stýringar fyrir setlaugar
- Við getum sérsníðað tengigrindur fyrir allt að 25 MW afl

Við erum leiðandi í framleiðslu tengigrinda og stjórnbúnaðar fyrir hitakerfi.

Danfoss stjórnbúnaður fyrir hitakerfi fæst í öllum helstu lagnaverslunum landsins