

LEIÐBEININGAR NR: 3.

JANÚAR 1984

# LOFTRÆSTING

HAGNÝTAR LEIÐBEININGAR



VINNUEFTIRLIT RÍKISINS

Rit þetta er gefið út í 5000 eintökum. Umsjón með útgáfu höfðu Pétur Reimarsson deildarverkfræðingur og Vigfús Geirdal fræðslufulltrúi.

# **LOFTRÆSTING**

hagnýtar leiðbeiningar

## FORMÁLI

Bæklingi þessum er ætlað að veita hagnýtar leiðbeininigar um loftræstingu á vinnustöðum sem nýst geta þeim er fjalla um aðbúnað, hollustuhætti og öryggi sem og öðrum er áhuga hafa á málinu.

Bæklingurinn fjallar einungis um loftræstingu en tekur ekki til sérstakra aðstæðna við loftræstikerfi s.s. hávaða, brunavarna, tæringar og sprengihættu.

Bæklingurinn er að mestu þýddur eftir hliðstæðum dönskum bæklingi sem gefinn var út af danska Vinnueftirlitinu í október 1981. Þau atriði sem hann fjallar um eru lítt háð staðháttum og því eins í báðum löndum. Athygli skal hinsvegar vakin á því að veðurfar hefur áhrif á hönnunarforsendur loftræstikerfa.

Nóvember 1983

Eyjólfur Sæmundsson

## EFNISYFIRLIT

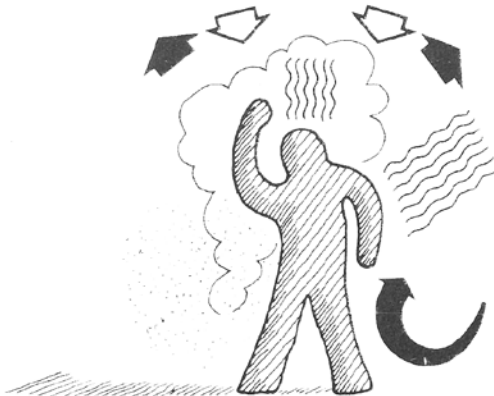
Inngangur .....	3
Loftræsting til þæginda.....	4
Framleiðsluloftræsting .....	12
Eftirlit með loftræstikerfum.....	15
Að lokum.....	16

## INNGANGUR

Mengun í andrúmslofti hefur áhrif á öndunarfæri, augu, húð og innri líffæri mannsins. Það er því mikilvægt að mengun á vinnustöðum og í heimahúsum sé eins lítil og kostur er. Ætíð skal nota vörur og vinnubrögð sem hafa í för með sér sem minnsta mengun varhugaverðra efna. Þrátt fyrir þetta mun ætíð vera þörf fyrir endurnýjun loftsins (loftræstingu) innanhúss vegna mengunar frá framleiðslu, vinnslu, byggingarefnum, innbúi og fólki.

Loftræsting herbergis þarf oft að gegna margvíslegu hlutverki. Mikilvægast er að sjá fyrir viðunandi loftslagi með tilliti til mengunar, raka og hitastigs. Þær kröfur sem gerðar eru til loftræstingar með hliðsjón af heilsu, velferð og starfsgetu manna geta verið annars konar en þær kröfur sem gerðar eru vegna framleiðslu og bygginga. Þess vegna er gerður greinarmunur á loftræstingu vegna þæginda og framleiðsluloftræstingu. Á skrifstofum, stofnunum, verksmiðjum, íbúðum og víðar er loftræsting til þæginda nauðsynleg. Framleiðsluloftræsting er oft nauðsynleg til að fjarlægja mengun sem myndast við framleiðslu og vinnslu í iðnaði, á verkstæðum og víðar.

Til að gera sér grein fyrir þeim áhrifum sem loftslag innanhúss hefur á heilbrigði, þægindi, starfsgetu og framleiðslu er viss þekking á loftræstingu nauðsynleg. Þessar leiðbeiningar fjalla um nokkur grundvallaratriði loftræstingar. Um nákvæmari hönnun loftræstikerfa í einstökum tilvikum má fá upplýsingar hjá ráðgjafafyrirtækjum og fleiri aðilum.

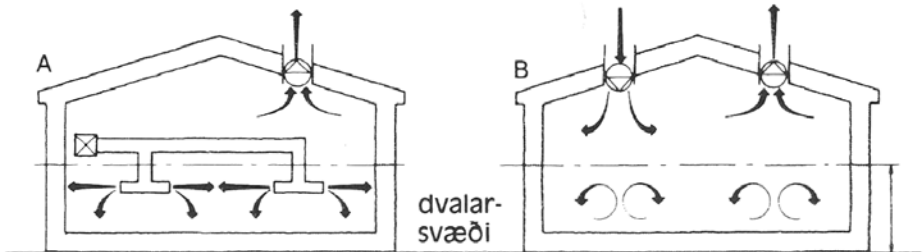


## LOFTRÆSTING TIL ÞÆGINDA

Fólk dvelur mikinn hluta lífs síns innan dyra og því er mikilvægt að mengun á vinnustöðum og heimilum sé eins lítil og kostur er. Mengun stafar frá framleiðslu og vinnslu margs konar vöru, byggingarefnum og fólki. Til að loftslagið innanhúss sé heilsusamlegt og þægilegt er þörf á að hreint loft utan frá komi í stað mengaðs lofts innanhúss. Það loft sem blásið er inn á að vera svo hreint sem frekast er unnt. Magn þess lofts sem blásið er inn er háð fjölmörgum þáttum svo sem stærð herbergis eða rýmis, fjölda þess fólks sem dvelst í herberginu, þeim byggingarefnum sem til staðar eru og þeirri vinnslu eða framleiðslu sem það fer fram. Til að lýsa umfangi loftræstingar er oft talað um loftskipti og er með því átt við hversu oft loft í tilteknu herbergi endurnýjast á tímaeiningu. Loftskipti geta annað hvort orðið vegna vélknúinnar eða náttúrulegrar loftræstingar.

### Dæmi

Í vinnusal er blásið 1500 rúmmetrum af útilofti á klukkustund ( $m^3/klst.$ ). Stærð salarins er  $600 m^3$ . Loftskiptin er því  $1500/600$  eða 2,5 á klukkustund. Í raun verður ekki um fullkomna blöndun inni- og útilofts að ræða í vinnusalnum og á vissum stöðum geta því loftskiptin verið færri (mynd 1).

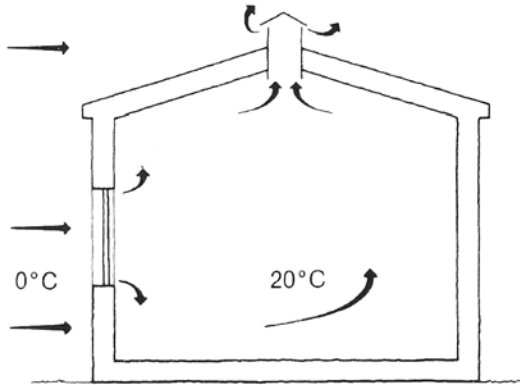


**Mynd1:** Í dæmi A er lofti blásið inn í náunda við dvalarsvæði og þar tekst vel að endurnýja mengað loft með hreinu lofti. Í dæmi B er hreinu lofti blásið inn ofan við dvalarsvæði og þar með dregur ekki eins úr menguninni og til er ætlast.

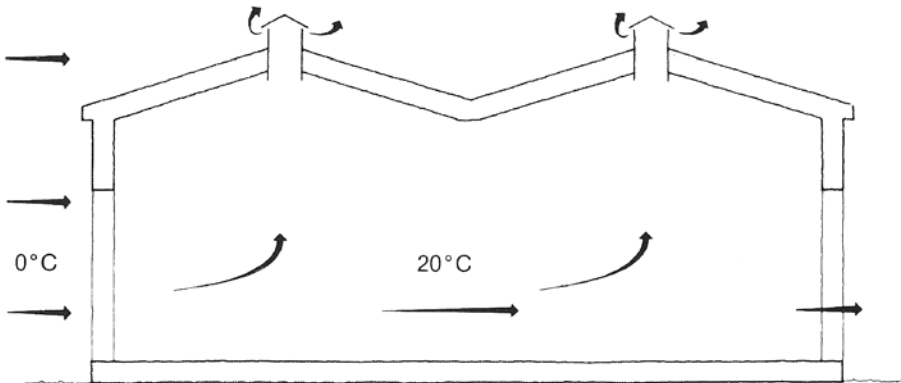
### Náttúruleg loftræsting

Endurnýjun lofts í herbergi getur átt sér stað með náttúrulegri loftræstingu þannig að loft að utan eða frá nærliggjandi herbergjum kemst inn um glufur við glugga og dyr. Hitastigsmunur milli innlofts og útilofts er sá kraftur sem knýr náttúrulega loftræstingu. Hlýtt innloft er léttara en útiloftið og hefur því tilhneigingu til að leita upp á við.

En það er fleira sem skiptir hér máli eins og vindstyrkur, fjöldi og stærð glufa og loftanga ásamt notkun dýra og glugga.



**Mynd 2:** Útiloft kemst inn vegna þess hve útvegurinn er óþéttur einkum við glugga og hugsanlega við stillanlegt loftinntak. Ef kalt er úti geta þessar lofthreyfingar skapað óþægilegan súg. Draga má úr þessum óþægindum ef ofnar eru undir gluggum.



**Mynd 3:** Ef dýr eru á fleiri en einni hlið byggingarinnar getur vindurinn skapað verulegan blástur þvert í gegnum bygginguna. Ef kalt er veldur þetta óþægindum. Unnt er að koma í veg fyrir þetta ef byggingunni er skipt í svæði, til dæmis með dýrum eða hliðum sem lokast sjálfkrafa. Þetta hefur einnig þau áhrif að hugsanleg mengun dreifist ekki um alla bygginguna.

Oft er reynt að þetta glufur við dyr og glugga til að spara útgjöld. Þar með dregur úr loftskiptum og geta þau þá orðið færri en nauðsynlegt má teljast. Þá verður að lofta oft út til dæmis með því að hafa opna glugga í nokkrar mínútur hverja klukkustund. Að lofta út á þennan hátt hefur lítil áhrif á hitunarkostnað. Loftskiptin eru þó háð m.a. veðurskilyrðum og vélknúin loftræsting er eina leiðin til að hafa góða stjórn á endurnýjun loftsins.

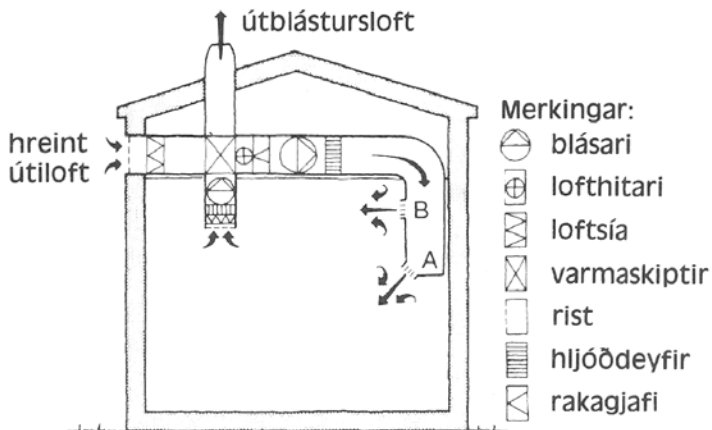
## **Vélknúin loftræsting**

Vélknúin loftræsting í sinni einföldustu mynd felst í því að láta viftu draga loftið út. Útiloft kemst þá inn í bygginguna á sama hátt og með náttúrulegri loftræstingu en endurnýjun loftsins er ekki jafn háð veðri. Hætta er á súgi eins og með náttúrulegri loftræstingu.

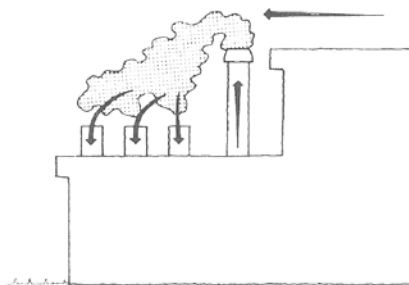
Stýra má endurnýjun lofts með því að blása lofti inn í rýmið um leið og loft er sogað út. Yfirleitt á að blása inn hreinu útilofti en oft er því blandað saman við það loft sem verið er að soga út. Þannig má draga úr hitunarkostnaði en jafnframt verður að sjá til þess að mengaða loftið sé hreinsað. Oft er ekki unnt að endurnýta loftið vegna mengunar þar sem ekki er unnt að hreinsa það nægjanlega. Þegar ekki er unnt að hreinsa loftið getur borgað sig að nota varmaskipta sem gera það kleift að nýta varmann úr mengaða loftinu (mynd 4). Í varmaskiptinum eiga óhreinindin ekki að geta borist milli mengaðs og hreins lofts.

Best andrúmsloft fæst ef mengun er fjarlægð beint frá þeim stað sem hún myndast við framleiðsluna eða vinnsluna áður en hún berst til nærliggjandi umhverfis. Þetta dregur úr þörfinni á loftræstingu og þar með má draga úr þeirri orku sem þarf til upphitunar. Loftræsting hefur mikil áhrif á orkunotkun við hitun. Sem dæmi má nefna að ef loftskipti eru aukin um 0,1 á klukkustund í 500 m<sup>3</sup> húsnæði, þá eykst orkunotkunin um ca 2500 kwst á ári miðað við að útiloftið hitni frá 4°C (ársmeðalhiti) í 20°C innihita.





Mynd 4: Grunnmynd af loftræstikerfi. Útiloftið er hitað í varmaskipti með varma frá loftinu sem er á útleið. Op A gefur betri nýtingu á hreina loftinu en op B þar eð loftinu er beint í átt að því svæði þar sem menn dvelja. Sé köldu lofti blásið inn leitar það niður en heitt loft leitar upp. Innblásturinn má ekki hafa í för með sér súg. Ef rakagjafi er í loftræstikerfinu þá eiga vatnið og tilheyrandi búnaður að vera svo hrein að örverur geti ekki borist með loftinu.

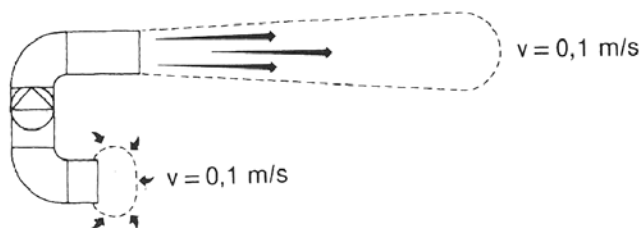


Mynd 5: Dæmi um óheppilega staðsett loftinntök. Mengað útblástursloft berst meðfram loftinntökum. Mikilvægt er að komið sé í veg fyrir að útblastri geti slegið niður í loftinntök á þennan hátt.

Ef loftinntak er óheppilega staðsett getur átt sér stað blöndun við mengað útblástursloft (mynd 5). Loftinntök ber að staðsetja þannig að komið sé í veg fyrir slíka hættu.

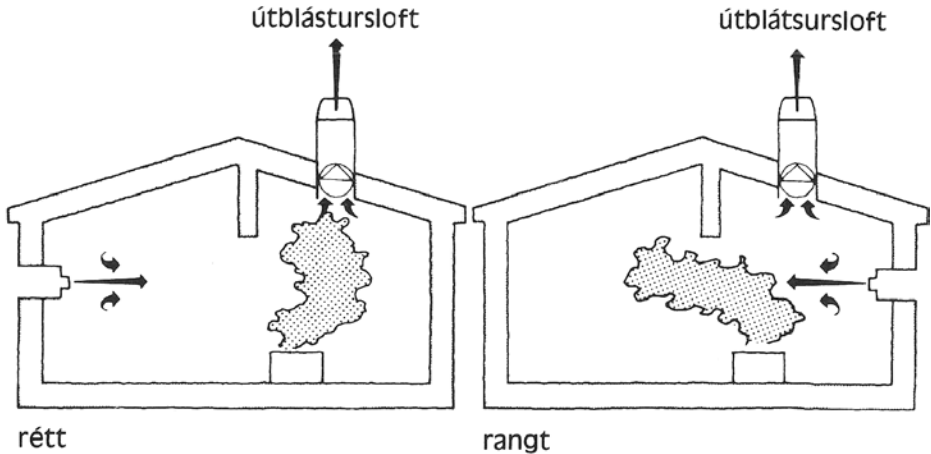
Til þess að tryggja sem besta nýtingu hreina loftsins er mikilvægt að innblástursop séu þannig staðsett að hreina loftið dragi úr mengun á þeim stöðum sem fólk er að vinna (mynd4).

Hreyfingu lofts vegna innblásturs má finna langt frá opinu þar sem loftið kemur inn. Ef hraði loftsins er of mikill eða hitastig þess of lágt þá eykst hættan á súgi. Því ber að staðsetja innblástursóp þannig að dregið sé úr þessari hættu. Hreyfing lofts vegna afsogs er aðeins merkjanleg í námunda við afsogsstút (mynd 6) og hætta á súgi því lítil.



**Mynd 6: Uppdráttur er sýnir lofthreyfingu umhverfis hringlaga innblástursop (að ofan) og hringlaga afsogsstút (að neðan). Opin eru jafnstór og loftmagnið sem sogað er út er jafnt því sem blásið er inn.**

Oft er leitast við að blása meira lofti inn í ákveðið rými en sogað er út. Við þetta myndast yfirþrýstingur og getur hann að nokkru komið í veg fyrir súg við dyr og glugga. Ef það loftmagn sem sogað er út er meira en það sem blásið er inn skapast undirþrýstingur. Loft frá nærliggjandi svæðum streymir þá í átt að því rými þar sem undirþrýstingur er og mengun þar berst ekki til annarra hluta byggingarinnar. Loft kemst einnig inn um sprungur, t.d. við dyr og glugga og þetta skapar hættu á súgi. Því þarf að reikna út og staðfesta hvort loftstreymið sé eins og óskað er. Eins og sýnt er í mynd 7 á hreint loft að streyma í átt að menguðu svæði.



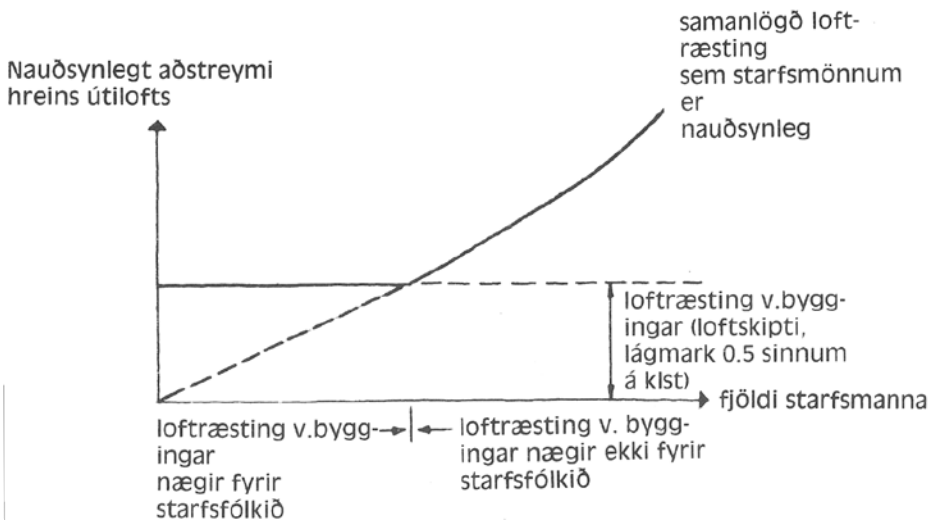
**Mynd 7: loftræstingu skal þannig háttáð að mengun dreifist ekki.**

Við innblástur lofts og útsog myndast loftstraumar en mikilvægt er að þessir straumar dragi ekki úr gildi loftræstingar vegna framleiðslunnar.

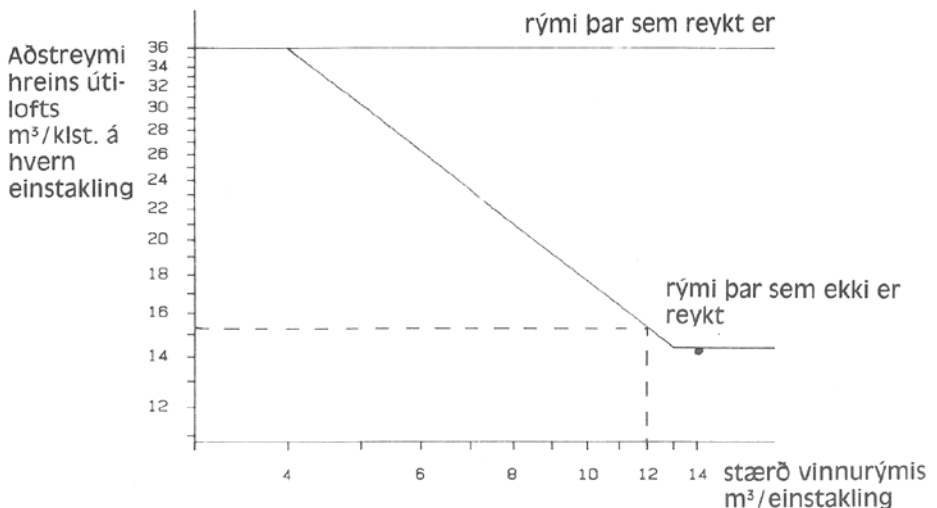
### **Umfang loftræstingar til þæginda**

Magn þess útilofts sem blásið er inn í ákveðið rými á að ákvarða með tilliti til heilbrigðis og þæginda. Auk þess verður að sjá til þess að byggingin skemmist ekki, til dæmis vegna raka innan dýra. Raki getur valdið frostglufum, myndun myglu, fúa og fleira.

Nauðsyn á hreinu útilofti er af tvennum orsökum. Annars vegar er loftræsting vegna byggingarinnar til að fjarlægja hugsanlega mengun frá byggingarefnum (leysiefni o.fl.). Til þess að slík mengun valdi ekki óþægindum þurfa loftskiptin að vera minnst 0,5 á klst þegar fólk er statt í herberginu. Hins vegar er loftræsting vegna fólksins sjálfs sem er nauðsynleg þar eð fólk breytir samsetningu loftsins með því að nýta súrefni og gefa frá sér koltvísýring og lyktarefni. Stundum er nóg að loftskiptin séu 0,5 á klukkustund bæði vegna fólks og byggingar. Kröfur um loftræstingu eru háðar fjölda fólks sem dvelur í rýminu og eins því hvort reykt er eða ekki.



Mynd 8: Því fleiri sem vistast í rýminu því meiri verður þörfin fyrir loftræstingu.



Mynd 9: Magn hreins útilofts sem þörf er á vegna fólks í herbergi þar sem ekki er reykt. Ef reykingar eru leyfðar þá eru gerðar mun meiri kröfur til loftræstingar. Línan vegna reykinga er miðuð við lykt og óþægindi vegna tóbaksreyks en tekur ekki tillit til annarrar heilsufarshættu eða sérlega viðkvæmra einstaklinga.

## Dæmi

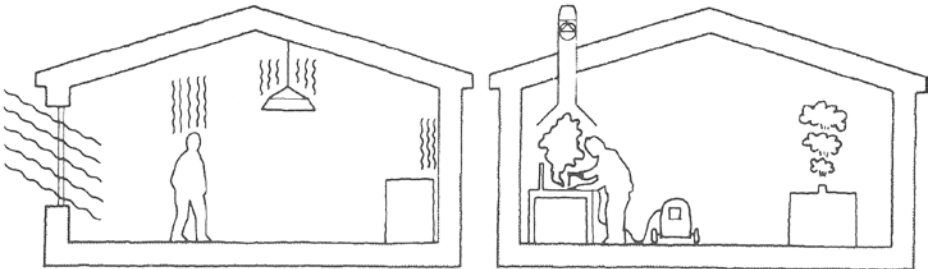
Í 240 m<sup>3</sup> vinnurými er þörfin fyrir almenna loftræstingu ákvörðuð á eftirfarandi hátt:

loftræsting vegna byggingarinnar er 0,5 loftskipti á klukkustund eða 0,5 x 240 m<sup>3</sup>/klst. = 120 m<sup>3</sup>/klst.

Ef miðað er við að í vinnurýminu starfi 20 manns er rúmmálið 240/20 eða 12 m<sup>3</sup>/mann. Mynd 9 sýnir að þá þurfi 15 m<sup>3</sup>/klst. fyrir hvern mann ef miðað er við að reykingar séu ekki leyfðar. Í heild verða þetta þá 20 x 15 = 300 m<sup>3</sup>/klst.

Magn þess hreina lofts sem dælt er inn má ekki vera minna en loftræsting vegna byggingarinnar né loftræsting vegna fólksins. Þannig verða að koma a.m.k. 300 m<sup>3</sup> af hreinu útilofti á hverri klukkustund í þetta rými þegar 20 manns dveljast þar.

Við mörg störf verður til mengun, annað hvort lofttegundir eða ryk. Hin almenna regla er sú að nota afsog (punktsog) þannig að mengunin sé fjarlægð strax frá þeim stað sem hún myndast á. Ef mengunin berst samt sem áður um vinnurýmið getur þurft að auka við loftræstinguna þar.



**Mynd 10: Þar sem framleiðsla eða störf í vinnurými skapa ekki mengun, ræður mengun frá fólki og byggingarefnum því hve mikil þörf er fyrir loftræstingu. Varmi frá sólarhléum, raftækjum og fleira skiptir einnig máli.**

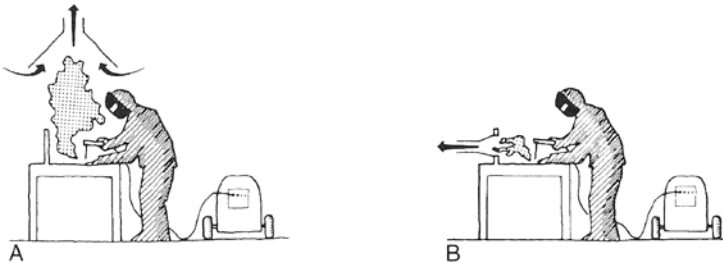
**Þar sem störf og framleiðsla hafa í för með sér mengun er það yfirleitt mengun, hiti og raki frá vinnslunni sem ræður þörfinni fyrir loftræstingu.**

Önnur ástæða, sem getur orðið til þess að auka verður loftræstingu, er hátt hitastig. Á vissum stöðum þarf að fjarlægja varma vegna sólarhléunar, lýsingar, fólks, tölvubúnaðar og fleira. Mjög æskilegt er að fjarlægja þennan varma frá þeim stað þar sem hann myndast en einnig er hægt að fjarlægja hann með því að auka almenna loftræstingu.

## FRAMLEIÐSLULOFTRÆSTING

Tilgangur framleiðsluloftræstingar er að fjarlægja varma og mengun frá myndunarstað. Til þess að þetta takist sem best er nauðsynlegt að vita hvernig varmi og mengun dreifast um svæðið og gera sér grein fyrir hvernig loftræstikerfi getur fjarlægt varmann og mengunina.

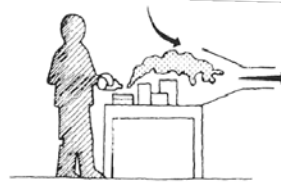
Við margs konar framleiðslu og vinnslu dreifist mengun og varmi til umhverfisins. Stefnan og hraðinn eru háð framleiðslu og vinnsluaðferð. Góð loftræsting sagnar mengunina áður en hún berst að vitum starfsmannsins. Það er mjög hagkvæmt ef afsogsopinu er þannig fyrir komið að það lenti í loftstraumnum frá mengunarstaðnum. Stundum er ekki unnt að notfæra sér loftstrauma vegna vinnslunnar eða framleiðslunnar og verður þá loftræstingin flóknari. Á myndum 11, 12 og 13 eru sýnd dæmi loftstrauma við nokkrar vinnsluaðferðir.



**Mynd 11: Suðureykurinn er heitur og stígur upp. A notar stóran afsogshjálms til að hindra að reykurinn berist til umhverfisins. Reykurinn berst samt að vitum starfsmannsins og því er afsogið ekki nægilega gott. B notar punktsog og suðureykurinn er fjarlægður áður en hann nær til starfsmannsins. Til þess að punktsogið skili tilætlum árangri þarf stúturinn að vera ein nærri þeim stað sem mengunin verður til á eins og kostur er.**



**Mynd 12: Við slípun verða oft til agnir sem hafa mikinn hraða. Í dæmi A nær afsogið aðeins að fanga lítinn hluta mengunarinnar. Í dæmi B er slípivélin að hluta til yfirbyggð og einnig er notað öflugt afsog.**



**Mynd 13: Leysiefni (t.d. í málningu) gufa upp þegar unnið er með þau. Afsog getur komið í veg fyrir að þau berist fyrir vit manna. Gufur af leysiefnum eru oft þyngri en loft. Í raun er þó alltaf blanda af lofti og gufum til staðar og þessi blanda er aðeins lítið eitt þyngri en hreint loft. Því er ekki ætíð rétt að staðsetja afsogið eins lágt og unnt er. Það er iðulega hitastigið sem ræður því í hvaða stefnu mengunin berst út.**

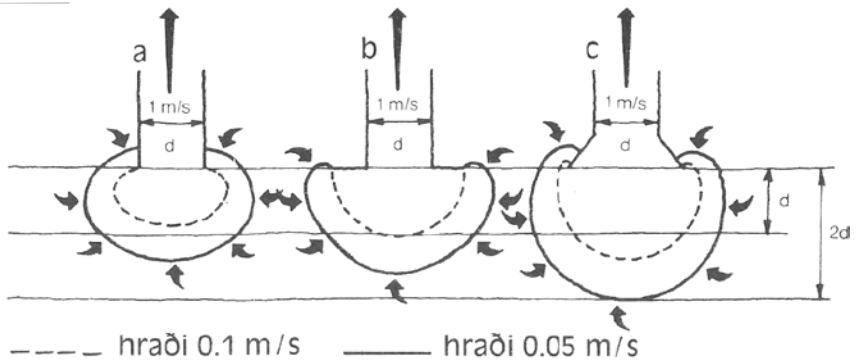
Til að taka loftstraum og óhreinindi frá vinnslu eða framleiðslu er nauðsynlegt að afsogið myndi nægan lofthraða í átt að afsogsstút. Þessi lofthraði kallast griphraði og er mældur þar sem loftstraumar eða mengun verða til. Hér fylgja nokkur dæmi um griphraða.

Framleiðsla/vinnsla	Griphraði (m/s)
Galvanisering, loftræstiskermar við eldavélar	0,2 – 0,5
Sprautumálun, sekkjun, suða	0,5 – 1,0
Tæming steypimóta	1,0 -2,0
Slípun, sandblástur	3,0 - 10,0

Griðhraðinn er háður þeim efnum sem unnið er með hverju sinni.

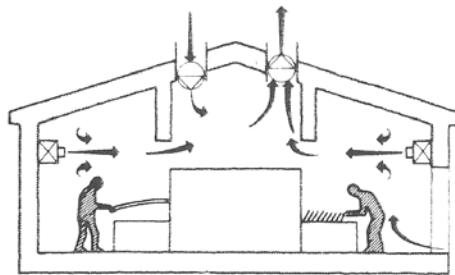
Lofthraðinn umhverfis afsogsop er háður gerð opsins, fjarlægðinni frá opinu og magni lofts sem sogað er burt. Ef þessir þættir eru þekktir er hægt að reikna hvort afsogið nær að skapa nægilegan griphraða. Mynd 14 sýnir loftstrauma umhverfis nokkur afsogsop. Nota má myndina til að reikna griphraða fyrir afsogsstút.

Lofthraðinn framan við afsogsop minnkar mjög eftir því sem fjarlægð opsins eykst. Því ber að hafa afsogsstút svo nærri mengunaruppsprettu sem unnt er. Til þess að afsog verki sem best er mikilvægt að mengunarvaldurinn sé lokaður af svo sem mögulegt er. Á vissum vélum t.d. slípirokkum getur hlífðarbúnaður gagnast fyrir afsogsbúnað. Ef vél eða búnaður eru vel yfirbyggð eða skermuð af má minnka afsogið og þá dregur úr kostnaði við loftræstingu.



Mynd 14: Loftstraumar við hringlaga afsog af mismunandi gerð. Til vinstri er einfalt hringlaga afsog, í miðrið er rör með kruga (flanga) og til hægri er trekt. Á myndinni sést að þegar fjarlægð frá röropi er jöfn þvermáli röropsins þá er lofthraðinn tæplega 10% af hraðanum í sogopinu í tilfalli a, 10% í tilfalli b og rúmlega 10% í tilfalli c. Ef fjarlægðin er aftur á móti tvöfalt þvermál röropsins þá er lofthraðinn minni en 5% af hraðanum í sogopinu í tilfellum a og b en 5% í tilfalli c. Lögum opsins hefur mikla þýðingu fyrir virkni loftræstingarinnar. Minnstum árangri skilar einfaldur hringlaga afsogsstútur. Dæmi: Ef lofthraðinn er 3 m/s í einföldum hringlaga afsogsstút, tilfalli a, með þvermálið 10 cm, þá er griphraðinn í 20 cm fjarlægð beint framan við stútinn minni en  $0,05 \times 3 \text{ m/s} = 0,15 \text{ m/s}$ .

Loftræsting við framleiðslu eða vinnslu er sjaldan alfullkomin og einhver mengun mun ætíð berast til umhverfisins. Almenn loftræsting er því nauðsynleg. Víða er það mengun frá framleiðslu eða vinnslu sem ræður umfangi hinnar almennu loftræstingar. Það loft sem sogað er burt við framleiðsluna má stundum taka beint úr vinnurýminu ef því er séð fyrir nægilegu lofti í staðinn. Þetta loft er æskilegt að hita til að koma í veg fyrir myndun súgs. Ef um er að ræða mjög verulegt loftmagn er kostur að nota sérstakt loftflæði við framleiðsluna eins og sýnt er á mynd 15.



Mynd 15: Almenn loftræsting og loftræsting vegna framleiðslunnar eru aðskildar.



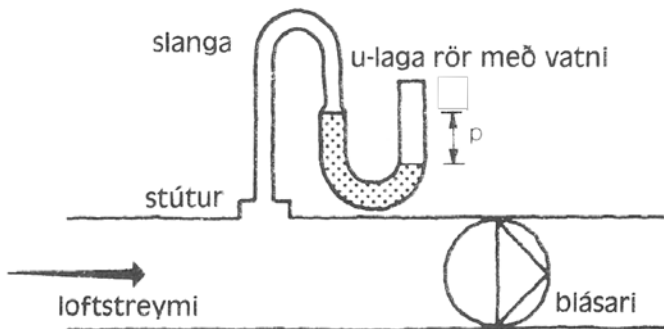
## EFTIRLIT MEÐ LOFTRÆSTIKERFUM

Það þarf að líta eftir loftræstikerfum og halda þeim við á sama hátt og gildir um aðrar vélar og tæki. Þeir sem annast þessi störf verða að þekkja til loftræstikerfisins, þ.e. hvernig það vinnur og hvert sé markmiðið með því. Þegar kerfið er tekið í notkun þarf að prófa virkni þess. Til þess að halda góðu starfsumhverfi og tryggja hagkvæma notkun verður að líta reglulega eftir kerfinu.

Við hönnun, uppsetningu og stillingu loftræstikerfa geta komið fram gallar. Því ber að mæla hitastig, rakastig, mengun, lofthraða og fleira þegar kerfið er tekið í notkun. Æskilegt er að gerðar séu leiðbeiningar sem farið er eftir þegar litið er eftir kerfinu.

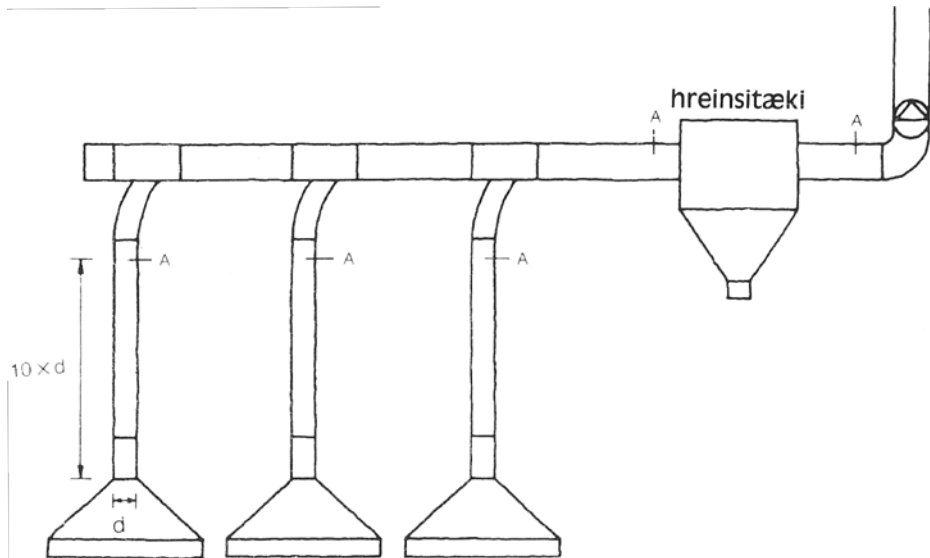
Þegar loftræstikerfi hefur verið í notkun um nokkurn tíma geta síur stíflast, ryk sest í stokka o.fl. Það dregur úr loftmagni þegar mótstaðan eykst. Í leiðbeiningum þurfa því að koma fram aðferðir við eftirlit, stillingar og hreinsun á loftræstikerfinu sem ber að gera með reglubundnu millibili.

Loftræstikerfi getur því aðeins sogað burtu loft að loftþrýstingur í loftræstistokk sé lægri en þrýstingur fyrir utan. Þennan mun á loftþrýstingi má nýta til eftirlits með virkni kerfisins. Þrýstingsmun má mæla með U-laga röri (mynd 16) en einnig má nota aðrar aðferðir. Ráðlegt er að mælt sé í föstum mælipunktum (mynd 17). Þar má hafa stúta sem tengdir eru U-rörinu með slöngu. Niðurstöður eru síðan bornar saman við það sem gefið er upp í leiðbeiningunum. Leiðbeiningarnar eiga einnig að greina frá þeim

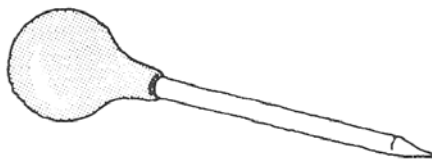


**Mynd 16: Gróf mynd af U-laga röri tengdu loftræstistokk. Mismunur á loftþrýstingi inni í og utan við loftræstistokkinn eru  $p$  mm vatnssúla. Mælistaðurinn á að vera þar sem loftstreymið er stöðugt. Miða má við að fjarlægð frá beygju eða öðrum hindrunum sé a.m.k. 10 sinnum þvermál stokksins.**

ráðstöfunum sem grípa á til ef verulegur munur er frá niðurstöðum eftirlitsmælinga og þess sem æskilegt er. Einfalt er að kanna loftræstingu með reyktúbum (mynd18). Í reyktúbunni er efnasamband sem myndar þunnan en öflugan reykjarstrók sem hefur sama hitastig og loftið umhverfis. Á þennan hátt verður hreyfing loftsins sýnileg og unnt er að meta virkni loftræstikerfisins.



Mynd 17: Uppdráttur af loftræstikerfi er sýnir staði (A) til mælinga á loftþrýstingi eða lofthraða. Hægt er að fylgjast með hvort einstakir stútar og hreinsitæki vinna með tilskildum hætti.



Mynd 18: Með reyktúbu má skapa reykjarstrók en hreyfing hans gefur til kynna lofthraða og stefnu. Gæta skal varúðar ef raftæki eða þess háttar búnaður er í herberginu því í reykjum getur verið örlitil sýra sem getur skemmt slíkan búnað.

## AÐ LOKUM

Frekari leiðbeiningar má fá hjá Vinnueftirliti ríkisins eða öðrum stofnunum og fyrirtækjum sem sinna loftræstingu innanhúss.