

Kafli 5

Vatnsöflun



2. útg. mars 2006

Efnisyfirlit

5.1 Kynning og markmið	5
5.2 Vatn í slökkvistarfi	6
5.3 Vatnsöflunin	8
5.3.1 Kostir í vatnsöflun	8
5.3.2 Vatn til slökkvistarfa	8
5.3.3 Vatnsveitur	8
5.3.4 Tankbíll	13
5.4 Rennslisfræði vatns	14
5.4.1 Vatnsmagn og vatnsrennsli	15
5.4.2 Vatnsrennsli stúta	15
5.4.4 Vatnsrennsli, útreikningur	18
5.4.5 Þrýstingur og þrýstingstap	18
5.4.6 Hæðarmunur	19
5.4.7 Þrýstingshugtök	20
5.4.8 Þrýstingstap í slöngum	20
5.4.9 Þrýstingstap, útreikningur	22
5.4.10 Töflur	24
5.5 Dælur	28
5.5.1 Tannhjóladælur	28
5.5.2 Bláðdælur	29
5.5.3 Stimpildælur	29
5.5.4 Miðflótttaafisdæla	30
5.5.5 Dælustjóri	33
5.5.6 Uppbygging dælu og gangtruflanir	37
5.5.7 Dælum raðað saman	38
5.5.8 Dælt frá brunahana	39
5.5.9 Frágangur á dælum	39
5.5.10 Aukabirgðir af eldsneyti	40
5.6 Dælt úr vatnsbóli	40
5.6.1 Staðsetning og búnaður	41
5.6.2 Lofttæming	42
5.6.3 Lofttæmiþúnaður	43
5.6.4 Soghæð	44
5.6.5 Þurrt sogpróf og prófun sogbarka	46
5.6.6 Dælt úr vatnsbóli	46
5.6.7 Vandamál við sog	46
5.7 Slöngur	48
5.7.1 Stærðir og uppbygging slangna	48
5.7.2 Skemmdar slöngur og fyrirbyggjandi aðgerðir	50
5.7.3 Ending slangna, viðhald og eftirlit	52
5.7.4 Þrýstingsprófanir slangna	52
5.7.5 Tengi	53
5.7.6 Lagnagreining	55

5.7.7 Lyklar	55
5.7.8 Hlífar og stuðningsbúnaður	55
5.7.9 Frágangsbúnaður	56
5.7.10 Vatnssöfnun	56
5.7.11 Umgengni og umhirða á slöngum	56
5.7.12 Þrif á slöngu	57
5.7.13 Vinna með slöngur í slökkvistarfi	58
5.7.14 Slöngur - Útlögn og frágangur	58
5.8 Slöngulagnir	60
5.8.1 Fyrstu slöngur	60
5.8.2 Vinnuslöngur	60
5.8.3 Fæðislöngur	61
5.8.4 Hábrýstlögn	61
5.8.5 Árásarlögn	61
5.8.6 Slöngukerfi	62
5.8.7 Öryggi í slöngulögnum	62
5.8.8 Slöngur lagðar á brunahana	63
5.8.9 Lagt af dælubíl	63
5.8.10 Slöngur í stigahúsum og stórum byggingum	64
5.8.11 Slöngur í notkun körfubíla, í stigum og á þökum	64
5.8.12 Stigrör	65
5.8.13 Vatnsúðakerfi	66
5.9 Stútar	66
5.9.1 Vatnsrennsli og stútastærð	66
5.9.2 Slökkvibunur	68
5.9.3 Kastlengd bunu	69
5.9.4 Tegundir slökkvibunu	69
5.9.5 Bein buna	69
5.9.6 Úðabuna	71
5.9.7 Uppbygging stúta	72
5.9.8 Notkun og vinna með stúta	74
5.9.9 Mótþrýstingur	76
5.9.10 Eftirlit og viðhald stúta	77





Kafli 5

Vatnsöflun

5.1 Kynning og markmið

Vatn er algengasta slökkviefnið sem notað er til að ráða niðurlögum elds. Ekkert annað slökkviefni hefur eins marga kosti til að bera. Frá því að vatns er aflað í vatnsbóli eða brunahana og þar til því er sprautað út um stúta, eru fjölmörg atriði sem kunna þarf skil á til að góður árangur náist.

Notkun vatnsins er breytileg eftir þeim aðstæðum og þeirri virkni sem óskað er eftir.

Vatninu er ýmist sprautað í beinni bunu og kastlengd þess notuð eða dreift með úðastútum sem brjóta vatnið niður í litla dropa sem eykur kælingar- og kæfingarmátt vatnsins.



Mynd 5.1 Vatnsöflun.

Slökkviliðin hafa alltaf eitthvað vatnsmagn með sér á slökkvibílum sem nota má í upphafi eldsvoða en í stærri tilfellum er vatn fengið til slökkvistarfa úr vatnsbóli eða brunahönum sem tengdir eru vatnsveitu. Vatni er oftast dælt að brunastað og unnið úr því á markvissan hátt sem fer eftir aðstæðum og útbúnaði hverju sinni. Það eru margir þættir sem reynir á í þessum hluta slökkvistarfs:

*Kunnátta á dælur og allan útbúnað til vatnsöflunar og vatnsnotkunar.
Meðferð og notkun stúta og slangna og möguleikar þeirra og takmarkanir.
Þekking á uppbyggingu vatnsveitna og notkun vatnsbóla.
Þekking á fræðilegum þáttum sem hafa áhrif á vatnsnotkun.*

Í þessu námsefni verður farið yfir atriði sem koma fyrir í vinnu við vatn í slökkvistarfi. Fjallað er um öflun vatns og notkun, fræðilega þætti, tæki og útbúnað og verklag og vinnuferla.

5.2 Vatn í slökkvistarfi

Vatn hentar vel til að slökkva í mörgum eignum sem eru í umhverfinu.

Vatni er ekki hægt að þjappa saman. Þessvegna er hægt að flytja það milli staða með því að mynda þrýsting. Hann framkallar vatnsrennsli og orku sem nýta má til að sprauta vatninu langar vegalengdir eða brjóta það niður í dropa og mynda úða.

Það mengar ekki, er ódýrt og hægt er að flytja það frá vatnsbóli að eldstað og nota það á árangursríkan hátt.

Vatn getur valdið skemmdum í húsum og á húsbúnaði og tækjum. Því þarf að hafa í huga að nota vatn hóflega þar sem ekki er útbreiddur eldur. Oft þarf að bregðast við mikilli notkun vatns með því að dæla því upp og fjarlægja til að minnka vatnstjón á eldstað.

Við slökkvistarf að vetrarlagi getur frost skapað vandamál þar sem hætt er við að vatn frjósi í leiðslum og stútum. Til þess að bregðast við því er hægt að láta vatn renna úr stútum sem ekki eru í notkun og tæma þarf dælur og blása út úr leiðslum og slöngum eftir notkun.

Kostir	Skýring:
1. Hentar vel til að slökkva í föstum eignum.	Flest byggingarefni og húsbúnaður Farartæki, gámar, sorptunnur. Tré, vefnaður, pappír, plastefni. Hey, sina og gróður.
2. Finnst víða í miklu magni.	Vatnsveitur. Vatnsból: Vötn, lækir og ár, sjór, sundlaugar.
3. Meðfærulegt.	Hægt að dæla um leiðslur og slöngur. Sprauta langa vegalengd eða úða. Flytja með tankbílum.
4. Ódýrt.	
5. Mengar ekki umhverfið.	

Ókostir:	Skýring:
1. Hentar ekki á allt eldsneyti.	Loftegundir, málmar, vökvar, t.d. olíu-efni og feiti. Rafmagnseldar.
2. Veldur skemmdum.	
3. Frýs við 0°C.	

Fyrstu viðbrögð og skipulag í vatnsöflun er mjög mismunandi eftir umfangi og stærð verkefnis. Þegar slökkvilið fæst við alvarlegan eldsvoða þarf að skipuleggja og framkvæma grunnþætti vatnsöflunar.

1. Vatnsþörfin.

Umfang eldsvoðans.

Hvað þarf til að slökkva/hefta útbreiðslu.

Stærð stúta og fjöldi.

2. Möguleikar á vatnsöflun.

Vatnstankar slökkvibíla.

Brunahanar, vatnsból.

3. Flutningur vatnsins.

Slöngur, fjöldi og stærðir.

Tankbílar.

Besta leiðin til að tryggja fumulausar og árangursríkar aðgerðir er að hafa ákveðna verkferla sem slökkvilið vinnur eftir. Útbúnaði þarf að vera haganlega komið fyrir í slökkvibílum og verkaskipting fyrirfram ákveðin. Hvernig brugðist er við fer eftir eðli og umfangi eldsvoða.

Það er mjög mismunandi hversu mikið vatn þarf til að slökkva. Stundum er aðeins um að ræða reykt og útkulnaðar glæður eða glóð og lítinn eld sem hægt er að slökkva með litlu vatni. Við slíkar aðstæður nægir yfirleitt það vatn sem slökkvilið hefur á dælubílum. Oft eru þá notaðir litlir stútar sem ekki eru vatnsfrekir eða háþrýstistútar sem gefa mjög litla dropastærð og fínan úða vatnsins úr stútnum sem gerir þá árangursríka miðað við vatnsmagnið sem þeir nota.

Þegar eldur er meiri þarf að nota meira vatn. Í þeim tilvikum verður að nota stærri og fleiri stúta og sprautu vatni lengur. Þetta kallar á vatnsöflun því þegar vatnsnotkunin eykst er vatnið á tönkum dælubíla fljótt að klárast. Það er mjög mikilvægt að reykkafarar, sem eru inni í eldi, verði ekki vatnslausir því það getur skapað mikla hættu fyrir þá.

Í stórum eldsvoðum þarf að hefja vatnsöflun strax í byrjun slökkvistarfs.

Hversu miklu vatni þarf að dæla ræðst af stærð og fjölda stúta sem eru notaðir.

Hversu mikinn þrýsting þarf að byggja upp í dælunni ræðst af nokkrum þáttum; stærð og lengd slangna, hæðarmun frá dælu að stút og þeim stútum sem eru notaðir.

Þess vegna getur vatns- og þrýstingsþörfin breyst á skömmum tíma þegar margar lagnir eru lagðar og fleiri eða stærri stútar eru teknir í notkun.

5.3 Vatnsöflunin

5.3.1 Kostir í vatnsöflun

Þegar nota þarf vatn í slökkvistarfi eru nokkrar leiðir til að nálgast það.

Oftast er vatnið á tönkum bílanna notað fyrst, síðan næstu brunahanar. Ef ekki er um slíkt að ræða verður að fara í vatnsból eða flytja vatnið að með tank-bílum.

Setja má þá valkosti sem um er að ræða í forgangsröð eftir umfangi og aðstæð-um hverju sinni.

- Tankar á dælubílum.
- Brunahanar sem tengdir eru vatnsveitum.
- Vatnsból.
- Tankbílar.

5.3.2 Vatn til slökkvistarfa

Vatn finnst víða og stundum í miklu magni.

Grunnvatn er vatn sem vatnsveitur ná fram með borholum eða brunnum og veita í veitukerfi. Settir eru upp brunahanar fyrir slökkvivatn í veitukerfum á öllum þéttbýlisstöðum.

Yfirborðsvatn er víða lítið en þar sem það finnst er það stundum í gríðarlegu magni.

75% af jörðinni eru þakin vatni og eru höfin langstærsti hluti þess. Víða um heim er yfirborðsvatn notað fyrir vatnsveitur og neysluvatn.

Yfirborðsvatn má nálgast með því að dæla því upp með slökkvidælu og sog-búnaði.

Einnig er hægt er að setja upp leiðslur sem liggja niður í vatnsból eða vatns-tankar, tengja sogbúnað við og afla þannig vatns. Þessi búnaður er t.d. í skíða-skálum í Bláfjöllum.

5.3.3 Vatnsveitur

Meðan tækninni fleygir fram halda áfram að skapast nýjar aðferðir og ný efni til að slökkva eld. Samt sem áður er vatnið enn leiðandi slökkviefni vegna þess hve mikið af því er til og vegna tilhneigingu þess til að draga í sig hita. Tveir að-alkostir vatns eru hversu auðvelt er að flytja það langar leiðir og hversu auðvelt er að geyma það. Þetta eru einnig undirstöðuatriði vatnsveitukerfisins. Þar sem vatnið er enn aðalslökkviefnið sem slökkviliðsmenn nota er mikilvægt að þeir viti hvernig vatnsveitukerfið virkar.

Það er líka mikilvægt að vatnsveitur séu hannaðar og byggðar þannig að viðun-andi slökkvivatn fái stöðugt við það brunaálag sem vænta má að sé á hverju svæði.

Slökkvilið og vatnsveita verða að vinna saman við að tryggja eldvarnir og byggja upp brunahanakerfið. Góð samvinna þessara aðila ætti að geta skilað betri aðgangi að vatni fyrir slökkvilið og minnkað kostnað. Eðlilegt er að

slökkvilið gefi álit á hvaða tegundir og gerðir af brunahönum henta best, hvar þeir eru staðsettir og hversu stórir þeir þurfa að vera.

Kröfur um slökkvivatn

Afköst brunahana eru mjög mismunandi. Víða eru gamlir og litlir brunahanar sem eru tengdir á grannar æðar, eða leggurinn upp í hanann er lítill. Eins er þrýstingur að brunahönum víða lítill, og vatnsrennslið sem fæst eftir því.

Sífelld er verið að endurnýja vatnslagnir og leggja nýjar í hverfi sem eru í uppbyggingu og þá eru settir upp stórir brunahanar á vatnsæðar sem gefa viðunandi vatnsrennsli.

Setja má brunahana í stærðarflokka eftir því hvað þeir gefa mikið vatn.

600 - 1000 l/mín.	Lítill.
1000 - 3000 l/mín.	Góður.
3000 l/mín. og meira.	Mjög góður.

Hægt er að reikna út þörf á slökkvivatni fyrir mismunandi byggingar og er það besta leiðin til að fá upplýsingar um þörfina fyrir brunahana á hverju svæði. Brunamálastofnun er ráðgefandi fyrir slökkvilið og sveitarfélög og hefur gefið út leiðbeiningar í heftinu *Slökkvivatn fyrir byggingar*. Þar er fjallað um hvernig á að leggja mat á þörfina fyrir slökkvivatn.

Einnig eru til viðmiðunarreglur, þar sem fjallað er um nýtingarsvæði brunahana, bakþrýsting í veitukerfi, vatnsrennsli og endingartíma slökkvivatns. Brunahanar skulu vera af viðurkenndri gerð.

Sumar byggingar geta verið undir það miklu brunaálagi að gera þarf sérstakar ráðstafanir, t.d. fjölga brunahönum eða auka vatnsmagnið.

Eins getur þurft að mæta vatnsskorti á sumum svæðum með öflugum tankbíl sem slökkviliðið hefur til umráða.

<i>Bakþrýstingur 2 bör eða meira</i>	<i>Vatnsrennsli</i>	<i>Endingartími</i>	<i>Nýtingarsvæði Brunahana- rad-</i>
	<i>íus</i>		
Einbýlis- og tvíbýlishúshverfi. Orlofsheimili.	600 l/mín. 10 l/sek.	2 klst.	70 m
Raðhús og þéttari byggð. Skólar og stofnanir.	1200 l/mín. 20 l/sek.	4 klst.	60 m
Iðnaðarverfi og stór mannvirki. Meðalbrunaálag.	1200 l/mín. 20 l/sek.	4 klst.	60 m
Timbur- og plast-iðnaður. Mikið brunaálag.	2400 l/mín. 40 l/sek.	6 klst.	60 m

Upplýsingar slökkviliðs

Það er mjög mikilvægt að upplýsingar um veitukerfið, brunahana og lagnastærðir í vatnsveitu séu aðgengilegar fyrir slökkvilið. Ef góð samvinna er með slökkviliði og vatnsveitu eru upplýsingar um bilanir, breytingar og endurbætur fljótar að berast á milli og þekking á veitukerfinu verður skilvirk.

Upplýsingar um vatnsveitur á korti og í texta í möppum eru algengar en einnig er hægt að hafa þær í tölvutæku formi sem er mjög þægilegt vegna breytinga, þróunar og stækkunar kerfinsins t.d. í nýjum hverfum.



Mynd 5.2
Upplýsingar fyrir
slökkvilið.

Þrýstingur í veitukerfinu (bakþrýstingur)

Til eru þrjár aðferðir til byggja upp þrýsting, koma vatni inn í veitukerfið og flytja það til allra notenda:

- *Fallhæð vatnsins (þyngdarafli):* Fallhæð vatnsins byggir upp þrýsting í veitukerfinu.

- *Dæling:* Dælur halda uppi þrýstingi til þess að flytja vatnið.

- *Samsett kerfi, dæling og fallhæð:* Samsett kerfi er t.d. stór vatnstankur sem notar þyngdaraflið til þess að búa til þrýsting og er með dælu í kerfinu til að auka hann.

Dreifikerfi

Hluti af vatnsveitukerfinu er dreifikerfið sem tekur á móti vatninu frá dælu-
stöðinni eða vatnstanknum og dreifir því til þjónustuvæða. Geta vatnsveitu-
kerfisins til að flytja nægjanlegt magn af vatni byggist á rúmtaki leiðslanna í
veitukerfinu. Þegar vatn streymir í gegnum leiðslurnar þá skapast núningur í
leiðslunum sem dregur úr þrýstingi. Það verður mun meira vatnsmagn í bruna-
hana þegar tvær eða fleiri æðar fæða hann heldur en úr brunahana sem tekur á
móti vatni úr einni leiðslu.



Mynd 5.3 Úr Eldi-
brandi.

Talað er um mismunandi kerfi eftir því hvernig vatnsleiðslurnar eru lagðar og tengdar saman:

- Einstefnukerfi.
- Hringrásarkerfi.
- Einstefnu- og hringrásarkerfi.



Mynd 5.4 Fallhæð.

Mismunandi þrýstingur í veitukerfinu

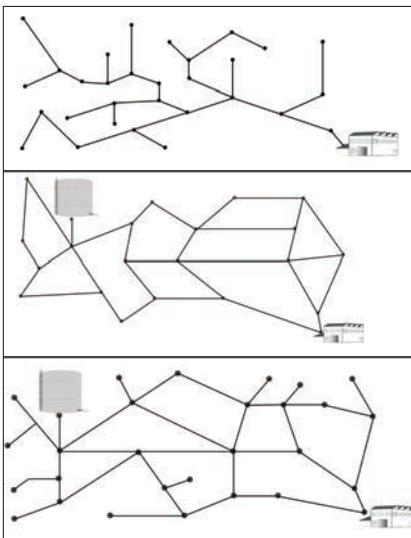
Orðið vökvaprýstingur hefur mjög víða merkingu. Tæknilega er þrýstingur skilgreindur sem kraftur á flatareiningu. Flestir slökkviliðsmenn þekkja þrýsting sem hraða vatns í leiðslum af ákveðinni stærð. Þrýstingur er mældur í börum eða kg/sm^2 hjá flestum slökkviliðum.

Það er gott að þekkja eftirfarandi

hugtök sem skilgreina mismunandi þrýsting:

Kyrrstæður, eðlilegur stöðuþrýstingur. Kyrrstæður þrýstingur er kraftur sem getur þrýst vatni í gegnum leiðslur, brunaslöngur og millistykki. Ef vatnið er ekki á hreyfingu er talað um kyrrstæðan þrýsting. Vegna þess hve erfitt er að finna kyrrstæðan þrýsting í vatnsveitukerfinu, þá er skilgreiningin *eðlilegur þrýstingur* notuð um þann þrýsting sem er í veitukerfinu áður en opnað er fyrir brunahana.

Vinnuþrýstingur (bakþrýstingur). Rennsli vatns, sem flæðir dag sem nótt í gegnum dreifikerfi. Vinnuþrýstingur er sá þrýstingur sem er í vatnsveitukerfinu á því tímabili þegar eðlileg notkun er. Þetta er sá þrýstingur sem lesa má af inntaksmæli dælu.



Mynd 5.5 Mismunandi dreifikerfi

Afgangsþrýstingur. Orðið afgangsþrýstingur segir til um þrýstinginn sem eftir er í dreifikerfinu á tilteknum stöðum þegar ákveðið magn af vatni er tekið út af kerfinu. Þegar slökkvilið er að nota vatnið sést þessi þrýstingur sem lækkandi þrýstingur á inntaksmæli.

Rennslisþrýstingur. Rennslisþrýstingur er þrýstingshraðinn á vatni þegar að opnað er fyrir brunahana. Rennslisþrýstingur er hægt að mæla með rennismæli (pidotmæli) í vatnsbunu frá brunahana og finna út vatnsrennsli hanans eftir töflu.

Brunahanar

Brunahanar eru af mörgum gerðum og stærðum. Yfirleitt eru brunahanar á Íslandi ofanjarðar nema úti á



Mynd 5.6a Stór vatnshani.



Mynd 5.6b Lítil vatnshani.

bryggjum. Hægt er að hafa þá blauta eða þurra. Blautir brunahanar hafa alltaf vatn að úthlaupi en þurrir hanar eru tómir niður fyrir frosthættu í jörð. Á Íslandi eru eingöngu notaðir þurrir brunahanar og verður því aðeins fjallað um þá í þessu efni.

Stærðir brunahana eru miðaðar við tengistút hans að neðan og eru þeir framleiddir í stærðunum 80, 100 og 150 mm í þvermál.

Fjöldi úthlaupa er hafður í samræmi við stærðina og vatnsrennslið sem reiknað er með að verði í hananum.

Slökkviliðsmenn eru vanir að meta stærðir brunahana eftir því hversu mörg úthlaup eru á honum. Þetta er hins vegar ekki algilt. Litlir hanar (bara með einu úthlaupi) geta gefið mikið vatnsrennsli ef þeir eru á eða nálægt stórum vatnsæðum.

Eins eru til stórir hanar (með mörgum úthlaupum) sem gefa lítið vatn vegna þess að þeir eru á lélegum lögnum.

Vatnsrennsli hana getur verið breytilegt af nokkrum ástæðum. Fyrst og fremst er það magn og stærð leiðslunnar sem brunahaninn er tengdur við sem ræður flæðinu. Sums staðar eru aðstæður þannig að vatnsfrekir notendur (frystihús og iðnaður) valda því að lítið vatn er í veitukerfinu á ákveðnum tímum. Þetta eru aðstæður sem slökkvilið verða að vita af og nauðsynlegt er að gera áætlanir svo hægt að bregðast við með vatnsöflun ef eldur kemur upp á slíkum annatímum.

Botnfallsmyndun og botnfall í dreifikerfinu getur aukið viðnám vatnsstraumsins og dregið úr vatnsrennsli. Það getur myndast á löngu tímabili; þess vegna er vatnsstrumur oft minni í eldri vatnskerfum.

Það er nauðsynlegt fyrir slökkvilið að prófa brunahana á sínu svæði til að þekkja ástand og flæði brunahana og hvar vænta má mikils eða lítils vatns.

Uppbygging brunahana

Brunahanar eru smíðaðir úr járnsteypu, seigjárnsteypu eða ryðfríu stáli.

Úthlaupin eru eitt eða fleiri og með tengjum sem slökkviliðið notar.

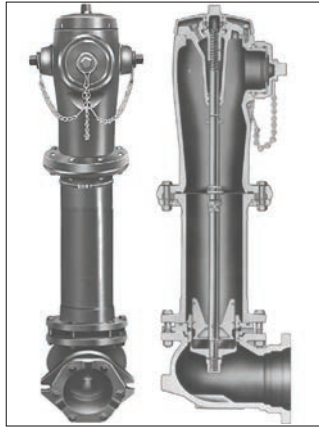
Aðallokinn er hafður vel niðri í jörðu, fyrir neðan frostlínu til þess að ekki frjósi í honum. Hann er með krana sem er framlengdur upp í topp brunahanans og þar er hægt að opna og loka með sérstökum brunahanalykli. Þegar hann er lokaður ætti hann að vera þurr frá toppi niður að aðalloka. Það vatn sem verður eftir í brunahananum tæmist í gegnum litla drenlögna á botni hanans nálægt aðallokanum. Þetta gerist sjálfkrafa. Þeir hanar sem settir eru upp í dag eru

svona útbúnir en til eru eldri hanar sem eru það ekki. Þá er mjög mikilvægt að gera ráðstafanir til að tæma brunahana svo hann skemmist ekki í næsta frosti. Nauðsynlegt er að útbúa slíka hana með affallsröri. Þá er hægt að koma vatninu úr þeim með því að blása í þá lofti.

Notkun brunahana

Það er tiltölulega einfalt verk að opna brunahana. Aðeins þarf að opna úthlaup með slöngulykli og opna svo lokann með því að skrúfa kranaendann, sem er ofan á hananum, með brunahanalykli.

Þegar nota á vatn úr brunahana til slökkvistarfs þarf að skola hann út. Það er gert áður en hann er tengdur við slöngur. Ástæðan fyrir því er sú að í vatnsleiðslunum er oft sandur, ryðagnir og jafnvel plast- og járnruhl sem stíflar og skemmir stúta og dælur.



Mynd 5.7 Þverskurður vatnsbrunahana.

Sjálftæmandi hanarnir virka þannig að drenið á hananum er opið þegar lokað er fyrir hanann og þegar haninn er í notkun þá lokast fyrir drenið. Ef haninn er ekki alveg opinn þá er drenið opið að hluta til, sem verður þess valdandi að hluti af vatninu nýtist ekki og fer til spillis niður í jarðveginn. Það er því best að opna lokann alveg þegar haninn er í notkun.

Tæma þarf brunahana sem ekki eru sjálf-tæmandi.

5.3.4 Tankbíll

Tankbílur eru nauðsynlegir þegar slökkvilið þjóna svæðum þar sem vatnsöflun er ekki til staðar í formi vatnsveitu eða vatnsbóls. Einnig getur vatnsöflunin verið svo léleg að hún dugar ekki fyrir það brunaálag sem gert er ráð fyrir.

Stærðir tanka á tankbílum eru oft 7 – 12 tonn. Það er nægjanlegt vatnsmagn til fyrstu aðgerða og dugir jafnvel til að slökkva eldinn sé komið að honum snemma.

Eins er mikið öryggi falið í því að hafa tankbíl fyrir fyrstu aðgerðir ef vatnsöflun er tímafrek.

Við áfyllingu eru notaðar tvær aðferðir:

- Vatn tekið úr brunahana.
- Dælt með dælu úr vatnsbóli.

Við tæmingu er notaðar nokkrar aðferðir:

- Fallþrýstingur úr tanki, aukinn með því að halla tanki.
- Dæla sem soga vatnið úr tanki.
- Dæla sem þrýstir vatni úr tanki.
- Samblanda af þessum aðferðum.

Söfnunarlaugar (vatnsbrær)

Eitt af hlutverkum tankbíls getur verið að flytja vatn frá vatnshönum og vatnsbólum í söfnunarlaugar þar sem það er svo notað til slökkvistarfa. Þetta er hægt að gera í þeim tilfellum þar sem langt er að sækja vatn, svo langt að það fer of mikið þrýstingstap í að leggja fæðilagnir. Í tilfellum sem slíkum er mikilvægt að hafa nóg af bílum til að fæða söfnunarlaugarnar svo hægt sé að anna slökkvistarfi.

Lykilatriði er að bílarnir séu fljótir að fylla tankinn og tæma hann. Stjórnendur ættu að vera staðsettir bæði þar sem fyllt er á og tæmt. Ef nægur mannskapur er til staðar þá er gott að hafa einn mann á brunahana, einn sem sér um að tengja brunahana og tank og einn sem opnar fyrir tankinn. Það þykir æskilegt að bílstjórinn sé inni í bílnum meðan áfylling og tæming fer fram.

Það er þrennt sem þarf til þess að þetta geti farið fram:

- Koma viðeigandi tækjabúnaði fyrir á eldstað.
- Áfyllingarbúnað á brunahana eða vatnsból.
- Tankbíla og önnur farartæki til að flytja vatn á milli staða.

Tæmingarsvæðið er yfirleitt staðsett nálægt slysstað. Á tæmingarsvæðinu ætti að vera ein eða fleiri söfnunarlaugar sem tankbílarnir losa vatnið í áður en þeir fara til baka og ná í meira vatn. Hægt er að dæla upp úr söfnunarlaugunum og nota vatnið beint á eldinn eða að setja upp millidælu sem kemur vatninu áfram.

Þegar um mikla vatnsþörf er um að ræða er gott að hafa nokkrar söfnunarlaugar sem rúma 4000 l eða meira.

Það eru til nokkrar tegundir söfnunarlauga. Algengust er sú sem hægt er að brjóta saman. Í hana eru notaðar málmgrindur sem mynda ramma utan um segldúk. Önnur gerð er hringlaga segl með krögum á köntunum sem lyftist jafnóðum og dælt er ofan í það vatn sem gerir það að verkum að það stendur sjálft undir sér. Þessar tegundir eru fyrirferðarlitlar og auðveldar í notkun.

Áður en söfnunarlaugin er sett upp er skynsamlegt að breiða sterkan dúk á jörðina sem undirlag til að vernda efnið í söfnunarlauginni. Söfnunarlaug ætti að vera vel staðsett svo að auðvelt sé að nálgast hana frá öllum áttum en ekki þannig að hún hamli aðgang annarra tækja að slökkvistað. Ef fleiri en einn tankbíl kemur á staðinn ætti alltaf að tæma einn í einu og fylla þá tómu meðan losað er af hinum. Þannig er best haldið skipulagi á áfyllingu og tæmingu.

5.4 Rennslisfræði vatns

Fræðileg kunnátta á ýmsum þáttum vatnsöflunar og vatnsnotkunar er nauðsynleg til þess að góður árangur náist. Útreikningar og stærðfræðiformúlur eru til fyrir alla eðlisþætti sem hafa áhrif á vinnuna með vatnið. Hér verður fjallað um aðalatriði þessara þátta .

Það sem hefur mest áhrif á vatnsvinnuna er eftirfarandi:

- Vatnsmagn, vatnsrennsli.
- Vatnsrennsli stúta.
- Vatnsrennsli slangna.

- Þrýstingur og þrýstingstap.
- Hæðarmunur.

Það er hægt að skoða eðliseiginleikana betur og taka inn í námsefnið alla þá þætti sem hafa áhrif en hér verður aðeins fjallað um útreikninga á vatnshraða og þrýstingstapi og látið þar við sitja.

5.4.1. Vatnsmagn og vatnsrennsli

Vatnsmagn er hugtak sem notað er um rúmtak vatns, þ.e. magn þess vatns sem notað er í slökkvistarfi. Það er líka notað til þess að ákvarða stærðir íláta, t.d. brúsa, tanka og vatnsgeyma.

Vatnsrennsli er hugtak sem notað er um hraða vatnsins, þ.e. hve mikið vatnsmagn er í hinum ýmsu hlutum vatnskerfisins miðað við tíma. Það er hægt að auka og minnka vatnsrennsli með því að breyta þrýstingi sem settur er á vatnið.

Vatnsmagn er mælt í	Lítrum	l
Aðrar mælieiningar	Tonn	T
	Rúmmetrar	m ³
Bandaríkin/Bretland	Gallon	gal
Vatnsrennsli er mælt í	Lítrum á mínútu	l/mín.
Aðrar mælieiningar	Sekúndulítrar	l/sek.
Bandaríkin/Bretland	Gallon per minute	gpm

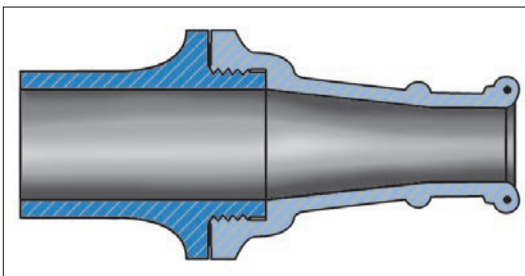
Vatnsnotkun í eldsvoðum getur verið mjög mismunandi. Magnið getur verið allt frá nokkrum lítrum upp í fleiri hundruð eða þúsundir tonna. Þekking á því hversu mikið vatn þarf eða er notað hverju sinni skiptir miklu máli og stýrir þeim aðgerðum sem vatnsöflunin byggist á.

5.4.2 Vatnsrennsli stúta

Vatnsrennsli eykst eftir því sem vatnsnotkun er meiri.

Vatnsrennsli eykst vegna þess að stútar stækka, þeim fjölgar og þrýstingur eykst. Við þetta skapast þörf fyrir meira vatn og umfangið á vatnsöfluninni þarf að vaxa í takt við vatnsnotkunina.

Til þess að geta áttað sig á vatnsrennsli stúta þarf að þekkja uppbyggingu



Mynd 5.8 Þversnið af stútu.

þeirra (sjá kafla um stúta). Framleiðendur slökkvibúnaðar gefa upplýsingar um stærðir stúta og annars búnaðar og í mörgum tilvikum eru upplýsingar um vatnsrennsli og vinnuþrýsting á búnaðinum.

Vatnsrennsli sem streymir út um stút ákvarðast af tveimur atriðum:

- Þvermáli á opi stútsins.
- Þrýstingi sem er á stútnum.

Stútar sem framleiddir eru í dag eru þannig gerðir að inntak þeirra er stærra en þarf fyrir það vatnsmagn sem þeir eiga að vinna á. Vatnsmagninu er stjórnað annaðhvort með þrængingu í stútnum eða stillanlegum loka. Í þeim tilvikum er sami stúturinn hannaður fyrir mismunandi mikið vatnsrennsli.

Stútar sem áður voru notaðir voru opnar keilur og höfðu op sem ásamt þrýstingnum ákvarðaði vatnsrennslið.

<i>Vatnsrennsli (l/mín.) úr nokkrum stærðum af stútum með mismunandi þrýstingi.</i>									
<i>Þvermál mm</i>	7	10	14	18	20	22	25	30	40
<i>Þrýst bór</i>									
3	54	110	208	349	440	550	705	970	1800
4	63	127	241	404	508	630	805	1120	2060
5	69	41	272	451	564	700	895	1260	2300
6	76	54	300	496	616	765	980	1380	2510
7	82	167	325	535	667	830	1060	1490	2710
8	88	179	348	572	714	890	1130	1590	2900
9	93	190	370	606	760	940	1200	1690	3080
10	98	200	390	640	800	990	1270	1780	3250

Hér eru tekin dæmi um stúta þar sem mikill munur er á vatnsrennsli.

Vatnsnotkunin stóreykst eftir því sem stúturnir stækka.

<i>Stútur</i>	<i>Vatnsrennsli Þrýstingur 7 bór</i>	<i>Notkunartími</i>	<i>Vatnsnotkun</i>
Zikler háþrýstistútur	100 l/mín.	10 mín.	1000 l
Protek 1½", style 366	475 l/mín.	10 mín.	4750 l
Akron 2½", style 4825	750 l/mín.	10 mín.	7500 l
Castek úðabyssa	2000 l/mín.	10 mín.	20.000 l
Samtals	3325 l/mín.		33.250 l

Eldsvoðar eru mjög mismunandi og krefjast mismunandi aðgerða. Í mörgum tilvikum er eldur slökktur með einum eða tveimur litlum stútum á stuttum tíma en í stærri eldsvoðum eru notaðir stærri stútar í langan tíma og vatnsnotkunin verður mun meiri. Til að áætla vatnsnotkun er mikilvægt að slökkviliðsmenn þekki vatnsrennsli stúta. Slökkviliðin nota margar gerðir af stútum og mjög mismunandi er hversu vatnsrennsli um þá er mikið.

Nauðsynlegt er að hafa stúta af nokkrum stærðum fyrir mismunandi verkefni. Það er skynsamlegt að kaupa fáar tegundir af stútum í hverjum stærðarflokki. Þá er auðveldara fyrir slökkviliðsmenn að læra á þá, öðlast tilfinningu fyrir þeim og yfirsýn á vatnsnotkun.

Hægt að notast við minnisreglur til að muna stærðir stúta.

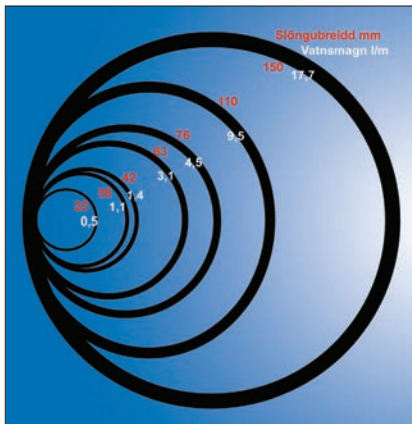
Stútur regla	Vatnsrennsli	Minnis-
Háþrýstistútar	70 – 200 l/mín.	100 l/mín.
1½" vinnustútar	100 – 500 l/mín.	350 l/mín.
2½" vinnustútar	500 – 1200 l/mín.	700 l/mín.
Stútar á festingum	1200 – 4000 l/mín.	2000 l/mín.

Áætlið vatnsrennsli þessara stúta:

1. Tveir háþrýstistútar _____ l/mín.
2. Einn háþrýstistútur og einn 1½" stútur _____ l/mín.
3. Tveir 1½" stútur, einn 2½" stútur
og einn körfubíll m. stórum stút _____ l/mín.

Áætlið vatnsnotkun í þessum tilfellum:

Eldur	Stútar, vatnsrennsli	Tími	Vatnsmagn
Hægindastóll.			
Lítill eldur. Staðbundinn.	_____	_____	_____
Ruslatunna.			
Lítill eldur. Utandyra.	_____	_____	_____
Bílskúr.			
Steinsteyptur. Mikill eldur.	_____	_____	_____
Sumarbústaður.			
Timburhús. Mikill eldur.	_____	_____	_____
Trésmíðaverkstæði.			
Timburskemma. Mikill eldur.	_____	_____	_____



Mynd 5.9 Stærðir slangna.

5.4.3 Vatnsflutningur slangna

Slöngur geta flutt mismikið vatn. Stærri slöngur flytja meira vatn og geta þjónað fleiri og stærri stútum heldur en grannar slöngur.

Slöngulagnir þarf að skipuleggja eftir stútastærð, fjölda þeirra og kröfum um þrýsting.

Slöngurnar þurfa að vera hæfilega stórar fyrir vatnsmagnið til þess að þrýstingstap verði ekki of mikið. Það verður minna þrýstingstap í stærri slöngu heldur en minni við sama vatnsrennsli. Nauðsynlegt er að þekkja slöngustærðir og vita

hvað er æskilegt vatnsrennsli fyrir hverja stærð.

Minnisreglur fyrir vatnsrennsli slangna.

Þrýstingstapið verður meira eftir því sem vatnsmagnið sem flutt er í slöngunni eykst..

Stærð mm	tommur	Vatnsrennsli l/mín.
38	1½	350
42	1¾	350
51	2	600
63	2½	700
76	3	1400
102	4	2800
150	6	4800

5.4.4 Vatnsrennsli, útreikningur

Til að reikna út vatnsrennsli þarf að þekkja þvermál ops og þrýsting og nota sérstakan reiknistuðul fyrir stúta.

q	vatnsrennsli, l/mín.
0,2	reiknistuðull
d	þvermál, mm
h	þrýstingur í MVS

$$\begin{aligned}
 &= 0,2 * d^2 * \sqrt{h} \\
 &= 0,2 * 14^2 * \sqrt{70} \\
 &= 0,2 * 196 * 8,3 \\
 &= 325 \text{ l/min}
 \end{aligned}$$

Hægt er að reikna út vatnsrennsli fyrir mismunandi stærðir stúta og við mismikinn þrýsting.

Reiknið út vatnsrennsli:

- 12 mm stútur á 4 bara þrýstingi _____
- 12 mm stútur á 7 bara þrýstingi _____
- 20 mm stútur á 4 bara þrýstingi _____
- 20 mm stútur á 7 bara þrýstingi _____

5.4.5 Þrýstingur og þrýstingstap

Þrýstingur er hugtak sem notað er um kraft á flatareiningu og á við um þrýsting sem er í vatnskerfinu.

Vegna þess að vatn þjappast nánast ekkert saman við þrýsting er hægt að mynda vatnsrennsli með því að byggja upp þrýsting í lögnum og slöngum og flytja þannig vatnið til þegar opnað er fyrir úthlaup og stúta.

Þetta er gert með tvennum hætti.

Dæluþrýstingur. Hægt er að nota dælur til að byggja upp þrýsting í vatnskerfinu. **Fallhæð.** Með því að virkja vatnsból eða safna vatni í tank sem er ofar en notendasvæðið er hægt að nýta þyngd vatnsins til að mynda þrýsting sem flytur vatnið um vatnskerfið.

Með þrýstingnum er hægt að sprauta vatni með stútum. Gatið sem vatnið fer í gegnum er þá minna en þvermál slöngunnar. Við það eykst vatnsrennslíð og hægt er að sprauta því í langri bunu eða dreifa því í úða.

Þrýstingstap er hugtak sem notað er um tap á þrýstingi í vatnskerfinu þegar vatnið er á hreyfingu í gegnum leiðslur og slöngur.

Þrýstingstap verður vegna þess að þegar vatnið rennur lendir vatnsstraumurinn utan í veggjum leiðsla og á ýmsum hindrunum. Þetta er kallað rennslismótstaða og hún veldur því að hluti af þrýstingnum tapast.



Mynd 5.10 Þrýstingstap verður í slöngum vegna rennslismótstöðu.

<i>Þrýstingur og þrýstingstap er mælt í</i>	kíló á fersentimeter	kg/cm ²
	bar	bar
Aðrar mælieiningar	metrar vatnssúlu	MVS
Loftþyngd	atmosfer	atm
	Pascal	Pa
Bandaríkin/Bretland	Pound per square inch	psi

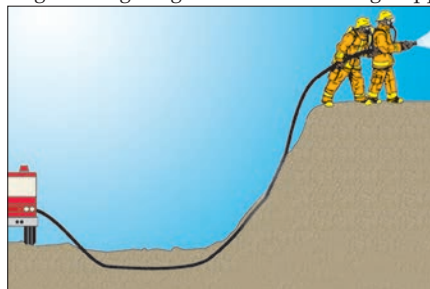
5.4.6 Hæðarmunur

Öldum saman hafa menn notað hæðarmun til þess að kalla fram vatnsrennslí. Forn-Egyptar veittu vatni Nílar á skrælnaða eyðimörk í miklum áveitum og Rómverjar byggðu neysluvatnslagnir í híbýli sín og notuðu hæðarmun til þess að láta það renna. Einnig er að finna heimildir í *Krókarefssögu* um varnir gegn íkveikju. Þar er sagt frá innbyggðum vatnstrásum í veggjum skála nokkurs, þannig að vatn rann um vegg og þil og hélt þeim sífellt blautum þegar óvinir ætluðu að leggja eld að húsum.

Slökkviliðsmenn þurfa að þekkja hvernig hæðarmunur, hvort sem er upp eða niður, hefur áhrif á vatnsrennslí og hvernig bregðast á við til að veita upp þrýstingsmun sem verður af þessum sökum.

Þessi þrýstingsmunur verður þegar dælt er upp á hæðir húsa, dælt er um hæðarmun í landslagi eða þegar notaður er körfubíll.

Þegar vatn er sett upp í tank í einhverja hæð veldur fallhæðin því að þrýstingur verður á vatni sem leitt er niður úr tankinum. Tíu metra fallhæð skapar eins bars þrýsting. Ef vatnstankur er



Mynd 5.11 Þrýstingstap verður þegar dæla þarf upp brekku.

settur í fjörutíu metra hæð upp í fjall fyrir ofan neyslusvæði verður fjögurra bara þrýstingur í veitukerfinu.

Þegar koma þarf vatni upp í hæð þarf sérstaka þrýstingsaukningu til þess að yfirvinna hæðarmuninn. Tíu metra hækkun á vatni skapar þörf fyrir eins bars þrýstingsaukningu.

Ef vatni er dælt er upp hæð, t.d. nokkrar hæðir í fjölbýlishúsi, upp brekku í landslagi eða upp í stút í körfubíl, þarf að auka þrýstinginn sem nemur þrýstingsmuninum sem skapast af hæðarmuninum.

30 m hæðarmunur vegna brekku upp að húsi:	+ 3 bör.
6 hæða hús: 6 x 3 m = 18 m	+ 2 bör.
28 m hæð á körfubíl:	+ 2 bör.

Á sama hátt þarf einu bari minni þrýsting fyrir hverja 10 metra sem dælt er niður hæð.

5.4.7 Þrýstingshugtök

Mismunandi þrýstingshugtök hafa mismunandi merkingu:

Fallþrýstingur er þrýstingur sem myndast af vatnshæð (vatnsveitutankar uppi í brekku).

Kyrrstæður veitubrýstingur er eðlilegur þrýstingur í vatnsveitu (þrýstingur sem er á brunahönum).

Vinnubrýstingur er þrýstingur þegar unnið er með brunahana, stút eða dælu (breytilegur eftir notkun vatnsins).

Afgangsþrýstingur er þrýstingur sem er eftir þrátt fyrir notkun (brunahani sem er hægt að nýta betur).

Rennlisþrýstingur er þrýstingur í vatnsbunu (opnir stútar eða úthlaup).

Bakþrýstingur er þrýstingur sem dæla fær inn í inntak (þrýstingur frá veitu eða frá annarri dælu í raðdælingu).

Stútþrýstingur er þrýstingur sem óskað er eftir á stút. Framleiðendur gefa upp þann þrýsting sem þarf til að fá vatnsrennslid sem óskað er eftir.

Stöðuþrýstingur er kyrrstæður þrýstingur, ekkert rennslid (lokað fyrir stúta eða úthlaup).

Mótþrýstingur er þrýstingur sem virkar öfugt á stefnu vatnsbunu og veldur erfiðleikum við að halda á stútum.

Andrúmsloftsþrýstingur er þrýstingur sem er í umhverfinu (1 loftþyngd við sjávarmál).

5.4.8 Þrýstingstap í slöngum

Slöngulagnir þarf að skipuleggja með það í huga að þrýstingstap verði ekki of mikið.

Ef þrýstingstap verður of mikið næst ekki sá vinnubrýstingur sem þarf á dælu og stúta. Þrýstingstap er mismikið í vatnskerfinu, það er minna þrýstingstap í stálpípum en í slöngum. Slöngur tapa líka mismiklum þrýstingi eftir gerð þeirra og grófleika.

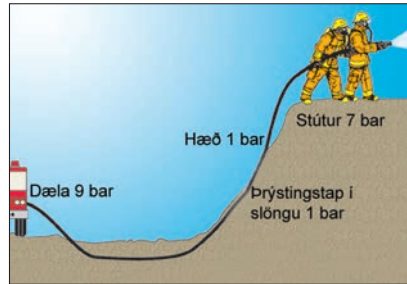
Stærri og fleiri stútar, þ.e. aukið vatnrænnslí, skapar meira þrýstingstap. Þess vegna þarf að nota stórar slöngur þar sem leggja þarf langar lagnir og greina þær niður í minni slöngur nær stútu. Eins og áður er getið geta slöngur flutt mismikið vatn. Meiri þrýstingur tapast eftir því sem vatnsraðinn eykst en séu notaðar stærri slöngur verður minna þrýstingstap. Þess vegna er mikilvægt að stærð slanganna sé rétt.

Það sem hefur mest áhrif á þrýstingstap í slöngulögnum er:

- Vatnrænnslí.
- Lengd slöngulagna.
- Þvermál slangna.
- Hæðarmunur á slöngulögnum.

Annað sem veldur þrýstingstapi og hafa þarf í huga:

- Beygjur og brot á slöngulögnum.
- Grófar gerðir slangna.
- Tengibúnaður og greinistykki.



Mynd 5.12 Þrýstingstap í slöngulögnum.

Þegar þrýstingur á dælu er stilltur þarf fyrst að skoða aðstæður. Byrjað er að ákveða þann þrýsting sem ætlunin er að ná við enda slöngulagnar, svokallaðan stútþrýsting. Svo er hæðarmunur og áætlað þrýstingstap tekið með í dæmið, það er fundið út miðað við vatnsmagn og slöngustærð. Dælan er svo látin vinna á þeim þrýstingi.

Dæluþrýstingur = stútþrýstingur + hæðarmunur + þrýstingstap.

Hægt er að reikna þrýstingstapið nákvæmlega út á hverjum stað. Í vinnu slökkviliðs er hins vegar nægjanlegt að vinna eftir ákveðnum aðferðum og hafa nokkur lykilafræði í huga til að þrýstingstap verði hóflegt og eðlilegur vinnuþrýstingur fáiast. Hægt er að nota upplýsingar frá framleiðendum slangna eða línurit sem sýna slöngustærð, vatnsmagn og þrýstingstap.

Tafla 6 í kafla 5.5.10 sýnir þrýstingstap miðað við vatnsmagn í nokkrum stærðum af dæmigerðum brunaslöngum. Tafla 7 í kafla 5.5.10 sýnir þrýstingstap í 30 m slöngum. Slík gögn ætti hvert slökkvilið að útvega sér og hafa aðgengileg fyrir slökkviliðsmenn.

Einnig er hægt að reikna þrýstingstapið út eftir formúlum, en það er ágætt að nota þá aðferð til að auka skilning á þrýstings- og rennslisfræði.

Gott er að útbúa töflur sem sýna þrýstingstap við algengt vatnrænnslí fyrir þá slöngulengd sem hvert slökkvilið notar. Algengt er að slöngur séu 20 – 25 m. Gott er að nota minnisreglu fyrir hverja slöngustærð. Þannig er auðveldara að finna út heildartapið með því að telja slöngurnar sem notaðar eru og fljótlegt að reikna út réttan dæluþrýsting.

Taflan sýnir þrýstingstap í flestum slöngustærðum sem notaðar eru. Hver slöngustærð er einnig gefin upp í vatnsmagni til að sýna hvað það hefur mikil áhrif á þrýstingstapið.

Þrýstingstap fyrir 20 m slöngur. Minnisreglur fyrir 20 – 30 m slöngu til hægri.

Stærð mm	“	Vatnsmagn l/mín.	Þrýstingstap kg/cm ²	Minnisreglur kg/cm ²	stærð ”
38	1½	350	1,33	1,5	1½
38	1½	200	0,48		
42	1¾	350	0,78	1,0	1¾
42	1¾	200	0,36		
51	2	350	0,26		
51	2	500	0,55	0,5	2
63	2½	700	0,38	0,5	2½
63	2½	1400	1,56		
76	3	700	0,18		
76	3	1400	0,63	0,5	3
102	4	1400	0,15		
102	4	2800	0,45	0,5	4
125	5	2800	0,33		
125	5	4800	0,53	0,5	5
150	6	4800	0,33		
150	6	7200	0,51	0,5	6

Áætlið þrýstingstap: Notið þrýstingstapstöflu eða línurit.

	Stanga í ”	l/mín	lengd m		
1.	1½	350	80	=	_____
5.	1¾	350	80	=	_____
3.	2	350	80	=	_____
4.	2½	700	200	=	_____
5.	3	700	200	=	_____
6.	2½	1400	200	=	_____
7.	3	1400	200	=	_____

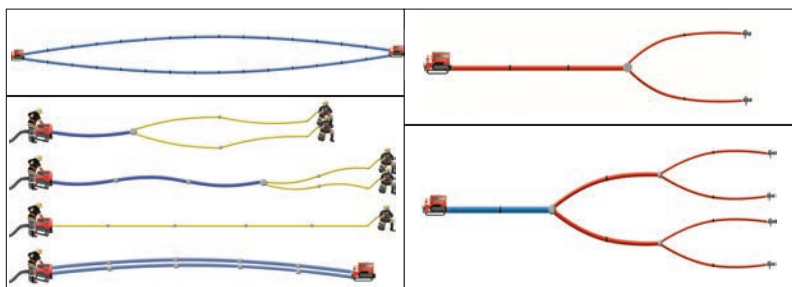
Notið minnisreglur.

8.	1x2½”	700 l/mín.	60m		
	2x1½”	350 l/mín.	40m	=	_____
9.	1x3”	1400 l/mín.	40m		
	2x2½”	700 l/mín.	40m		
	4x1½”	350 l/mín.	40m	=	_____
10.	2x3”	1400 l/mín.	300m	=	_____
11.	a.b.c.d.				

Reiknið út hvaða þrýsting þarf á hverja dælu á mynd 5.13?

5.4.9 Þrýstingstap, útreikningur

Til þess að reikna út þrýstingstap þarf að þekkja sérstakan reiknistuðul fyrir slöngustærðir, vatnsrennsli og lengd slöngu.



Mynd 5.13 Þrýstingi frá fælu þarf að stjórna með því að taka mið af hæðarmun, lengd lagna sem notaðar eru, greiningu þeirra og því hvaða þrýstingur á að vera á stút

hs þrýstingstap kg/cm²
 ks reiknistuðull
 q vatnsrennsli l/mín.
 L lengd slöngu

Formúla: $hs = ks * (q/100)^2 * (L/1000)$

Slanga	Reiknist. ks	l/mín.
1 ^{1/2}	5	350
1 ^{3/4}	3,15	350
2	1,1	500
2 ^{1/2}	0,4	700
3	0,15	1400
4	0,028	2800

Dæmi: Ks = 1^{3/4} = 3,15
 q = 350 l/mín.
 L = 20 m

$$hs = 3,15 * \frac{(350)^2}{100} * \frac{(20)}{1000}$$

$$hs = 3,15 * 3,5^2 * 0,02$$

$$hs = 3,15 * 12,25 * 0,02$$

$$hs = 0,77 \text{ kg/cm}^2$$

Hægt er að reikna út með sama stuðli (ks) þrýstingstap í mismunandi stórum slöngum með sama vatnsmagninu. Ef vatnsmagni er breytt verður að finna nýjan reiknistuðul.

Reiknið út þrýstingstap:

1.	1 ^{1/2} "	350 l/mín.	20m	_____
2.	2"	350 l/mín.	20m	_____
3.	3"	1400 l/mín.	20m	_____
4.	3"	1400 l/mín.	20m	_____

5.4.10 Töflur

Tafla 1. Breytitafla - Vökvi.

Breyta úr:	Breyta í:	Margfalda með:
Ounce oz	Millimetrar mm	29,57
Pint pt	Lítrar l	0,473
Quart qt	Lítrar l	0,9464
Gallon gal	Lítrar l	3,785
Millimetrar	Ounces oz	0,0338
Lítrar l	Pints pt	2,113
Lítrar l	Quarts qt	1,057
Lítrar l	Gallons gal (USA)	0,2642

Tafla 2. Breytitafla - Þrýstingur.

Breyta:	Í:	Margfalda með:
Pound per square inch psi	Kilopascal kPa	6,895
Pound per square inch psi	bar	0,06895
Kilopascal kPa	Pound per square inch psi	0,145
Kilopascal kPa	bar	0,01
bar	Pound per square inch psi	14,503
bar	Kilopascal kPa	100

Tafla 3. Breytitafla - bar – pund.

bar	pund
1	14,5
2	29,0
3	43,5
4	58,0
5	72,5
6	87,0
7	101,5
8	116,0
9	130,5
10	145,0
11	159,5
12	174,0
13	188,5
14	203,0
15	217,5

Tafla 4. Breytitafla - Gallon (USA) - lítrar.

gpm	l/mín	gpm	l/mín
12	45,42	175	662,38
13	49,20	200	757,00
15	56,78	250	946,25
20	75,70	300	1135,50
23	87,06	350	1324,75
25	94,62	375	1419,38
30	113,55	400	1514,00
40	151,40	450	1703,25
50	189,25	500	1892,50
60	227,10	550	2081,75
70	264,95	700	2649,50
75	283,88	750	2838,75
85	321,73	800	3028,00
95	359,58	1000	3785,00
100	378,50	1200	4542,00
120	454,20	1250	4731,25
125	473,13	1500	5677,50
150	567,75	2000	7570,00

Tafla 5. Einingar: Vatnsmagn, rennsli og þrýstingur. Breytireikningur.

Notkun	Mæliein.	Skst.	Margf. með:	Gefur:	Deilt með:	Gefur:	Skýring:
Rúmmál	líter	l	1000	m ³	1000	l	
Vatnsmagn	rúmmetri	m ³	1	m ³	1000	l	1 m ³ af vatni samsvarar 1 tonni af vatni.
	bresk gallon	gal UK	0,0045	m ³	1000	l	Breskar dælur og búnaður.
	amerísk gallon	gal USA	0,0038	m ³	1000	l	Bandarískar dælur og búnaður.
Vatnsrennsli		lítrar á mínútu/lín.	0,0167	l/sek	0,0167	l/mín	Algengasta mælieining á vatnsrennsli hjá slökkviliðum.
	lítrar á sekúndu	l/sek.	1	l/sek	0,0167	l/mín	Vatnsveitur og rennsli úr tönkum
	bresk gallon mín	gpm	0,07577	l/sek	0,0167	l/mín	Breskar dælur og búnaður.
	amerísk gallon mín	gpm	0,06309	l/sek	0,0167	l/mín	Bandarískar dælur og búnaður.
Þrýstingur	kíló á fersentím.	kg/cm ²	0,098	MPa	0,0689	psi (pund)	Slökkvilið og vatnsveitur.
	bar	bar	0,1	MPa	0,0689	psi (pund)	Slökkvilið og vatnsveitur. Veðurlýsingar.
	metrar vatnssúlu	mvs	9807	Pa	6895	psi (pund)	Vatnsveitur. Hæð á tönkum. Slökkvilið.
	loftþyngd atmospher	atm	0,101	MPa	0,0689	psi (pund)	Algeng mælieining í veðurlýsingum.
	Pascal	Pa	1	Pa	6895	psi (pund)	Algeng mælieining í veðurlýsingum.
	Pund á fertömmu pound per square inch	psi	6895	Pa	6895	psi (pund)	Breskar dælur og búnaður. Bandarískar dælur og búnaður.

Margföldunarstuðullinn gefur rúmmál í m³. Ef síðan er deilt í það rúmmál með deilistuðlinum fást l. Það sama á við um rennsli og þrýsting.

10 atm þrýstingur samsvarar 14,6 psi: $10 \text{ atm} * 0,101 = 1,01 \text{ MPa}$

$1,01 \text{ Mpa} / 0,06895 = 14,6 \text{ psi}$

Stútur sem gefur 300 gallon (USA) samsvarar 1133 l/mín.:

$300 \text{ gallon} * 0,06309 = 18,93 \text{ l/sek.}$

$18,93 \text{ l/sek} / 0,0167 = 1133 \text{ l/mín.}$

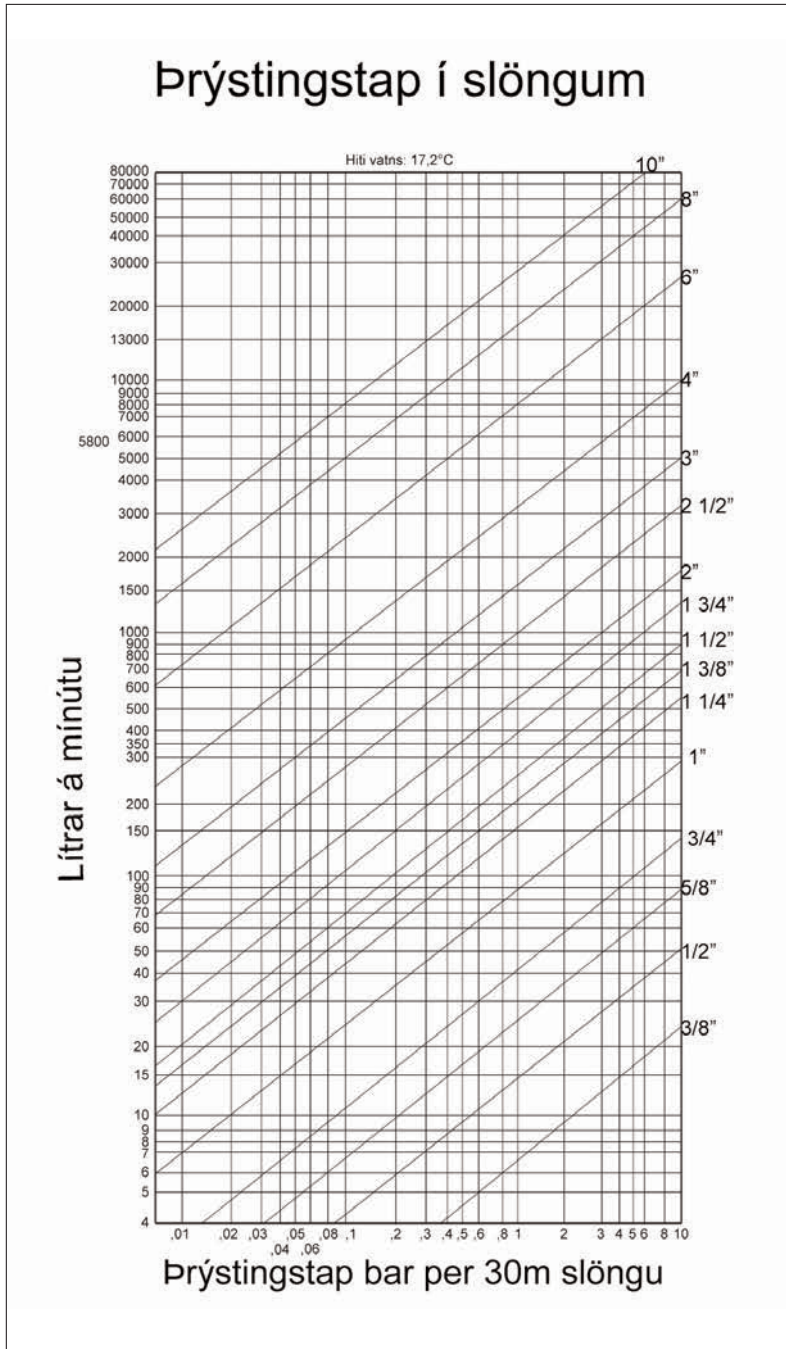
Tafla 6. Þrýstingstap í 100m gúmmifóðruðum brunaslöngum. Mandal Reberbane (Noregur).

mm	38	51	65	76	102	150
tommur	11/2	2	21/2	3	4	6
l/mín.	bar	bar	bar	bar	bar	bar
50	0,26					
100	0,57	0,23				
150	1,36	0,43	0,23	0,11		
200	2,45	0,70	0,33	0,16		
250	3,75	0,97	0,43	0,21		
300	4,90	1,28	0,55	0,27	0,10	
350	6,3	1,58	0,68	0,39	0,12	
400	7,7	1,92	0,81	0,40	0,15	
450	9,3	2,30	0,97	0,48	0,17	
500		2,78	1,15	0,56	0,19	
600		3,84	1,54	0,75	0,24	
700		4,94	1,92	0,93	0,29	
800			2,46	1,15	0,34	
900			3,05	1,38	0,41	
1000			3,66	1,65	0,47	0,08
1100			4,32	1,96	0,54	
1200			5,09	2,33	0,61	0,11
1300				2,73	0,69	
1400				3,18	0,77	0,13
1600					0,97	0,115
1800					1,16	0,188
2000					1,36	0,218
2200					1,48	0,245
2400					1,81	0,274
2600					2,04	0,309
2800					2,29	0,343
3000						0,375
3200						0,416
3400						0,459
3600						0,505
3800						0,551
4000						0,610
4200						0,679
4400						0,753
4600						0,843
4800						0,916

1,02 bar = 1 kp/cm².

Þrýstingstapið er miðað við venjulegt innra þvermál slangnanna. Þegar þrýstingur kemur á slöngu víkkar hún aðeins út og þrýstingstapið verður aðeins minna.

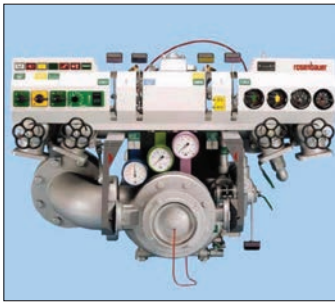
Tafla 7. Línurit. Þrýstingstap í 30 m slöngum.



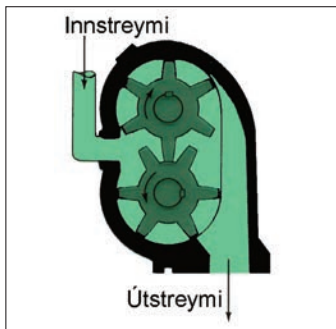


Mynd 5.14 Slökkvidæla.

Þegar fyrstu skipulögðu slökkviliðin fóru að starfa voru þau með sína eigin sveit sem nefndist „vatnslangarar“. Þeir höfðu það hlutverk að handlanga vatn í fötum, mann frá manni, frá nærtækasta vatnsbóli. Eins og gefur að skilja var þessi aðferð erfið og tafsöm og gaf lítinn árangur. Svo voru fundnar upp stimp-



Mynd 5.15 Slökkvidæla.



Mynd 5.16 Tannhjóladæla.

sog- og þrýstihliðar, eru annars vegar þar sem tennurnar grípa hver á móti annarri og hins vegar milli tannanna og dæluhúss beggja vegna. Til þess að þetta hliðar tannhjólanna við dæluhúsið eru endafestingar þess oft fóðraðar með sérstöku efni eða slitplötum sem þola vel núning. Oft er olía frá sérstökum olúgeymi leidd bak við slitplötuna og þannig látin hjálpa til við að þetta endafleti tannhjólanna.

5.5 Dælur

Slökkvidælur eru tæki sem notuð eru til þess að byggja upp þrýsting á vökva svo hægt sé að flytja hann til og nota á ýmsan hátt, sjá mynd 5.14.

Eitt mikilvægasta hlutverk slökkviliðsmannsins er að geta aflað nægjanlegs vatns. Án vatns er lítið hægt að gera þegar um eldsvoða er að ræða.

Þegar fyrstu skipulögðu slökkviliðin fóru að starfa voru þau með sína eigin sveit sem nefndist „vatnslangarar“. Þeir höfðu það hlutverk að handlanga vatn í fötum, mann frá manni, frá nærtækasta vatnsbóli. Eins og gefur að skilja var þessi aðferð erfið og tafsöm og gaf lítinn árangur. Svo voru fundnar upp stimpildælur sem voru handknúnar og leystu þessa aðferð af hólmi að nokkru leyti. Það var þó ekki fyrir en að hægt var að knýja dælurnar með vélaraflri að þær fóru að hafa veruleg áhrif. Í fyrstu voru dælurnar knúnar áfram með gufu en síðan kom brennsluhreyfillinn til sögunnar.

Í þessum kafla verður fjalla um mismunandi dælur og hvernig þær virka.

5.5.1 Tannhjóladælur

Tannhjóladælur eru mjög algengar í vökva-kerfum og gjarnan sem sogdælur við slökkvidælur. Þær eru einfaldar að gerð og hagkvæmar í notkun.

Tvær gerðir af tannhjóladælum eru algengastar:

- Móthverfar tannhjóladælur.
- Samhverfar tannhjóladælur.

Móthverfar tannhjóladælur eru dælur þar sem tannhjólin hafa gagnstæða snúningsátt. Innri þéttingar dælunnar, þ.e. milli

Þegar dælunni er snúið grípa tennurnar soghliðarmegin loft með sér og flytja það að þrýstihlið í hólfinu sem myndast milli tannanna og dæluhússins.

Loftið sem tennurnar flytja yfir í þrýstihlið dælunnar myndar undirþrýsting í aðrennsliðsrásinni. Sé viðnám í úttaksrásinni myndast samsvarandi þrýstingur þar. Legur í tannhjóládælu sem vinna við mikinn mótþrýsting þurfa að vera sterkbyggðar.

Samhverfar tannhjóládælu hafa tvö misstór tannhjól sem (eins og nafnið gefur til kynna) snúast bæði í sömu átt. Minna hjólinu, sem jafnframt er drifhjól, er þá komið fyrir inni í því stærra. Drifhjólið grípur á einum stað í tannkrans stærra hjólsins. Í bilinu milli hjólanna er komið fyrir mánalaga fleyg sem skilur á milli sog- og þrýstihliðar. Dælan vinnur að öðru leyti á sama hátt og móthverfa dælan en við minni þrýsting.

5.5.2 Blaðdælu

Blaðdælu eru mjög algengar í vökva-kerfum og gefa alhliða notkunarmöguleika. Þær má ýmist hanna sem einfaldar, tvöfaldar eða jafnvel þrefaldar dælu.

Tvær gerðir blaðdæla eru algengastar:

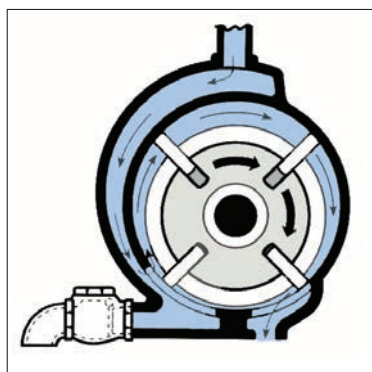
- Dælu sem ekki jafna út innri krafta milli sog- og þrýstihliða.
- Dælu sem stöðugt eru í innbyrðis kraftjafnvægi.

Sameiginlegt báðum gerðum er að í dæluhúsinu er sívalur snúningskólfulur og í hann eru fræstar raufar á langveginn. Í raufunum leika stálplötur eða blöð (vængir) hornrétt á boga kólfulsins. Vængirnir hafa lítið frírúm í raufunum en verða þó að geta hreyfst óhindrað. Blaðdælu er að finna í amerískum bílum og þá sem sogdælu tengdar við rafmagnsbúnun að.

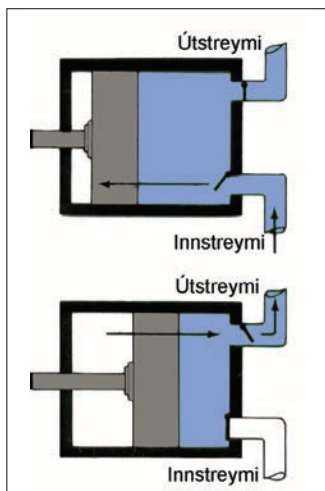
Blaðdælu og tannhjóládælu eru lítið sem ekkert notaðar lengur hér á landi.

5.5.3 Stimpildælu

Eins og áður sagði þá voru stimpildælu brautryðjandi fyrir slökkvidælu. Þær voru yfirleitt einfaldar eða tvöfaldar og með frekar lágu rúmtaki þannig að þær skiluðu ekki miklu vatnsmagni. Stimpildælu eru mikið notaðar sem sogdælu og þá oft sem soghluti af miðflóttaafldsælu, en þær geta ekki framkvæmt sog. Stimpildælu virka þannig að stimpillinn færir fram og til baka í stimpilshúsi. Inntaksventill leiðir vatnið



Mynd 5.17 Blaðdæla.

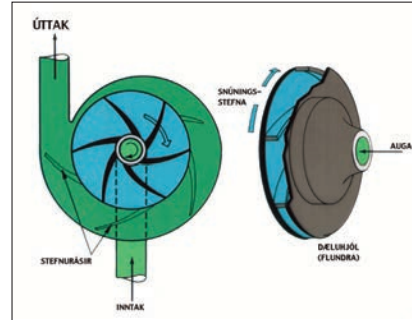


Mynd 5.18 Stimpildæla.

eða loftið inn í stimpilhúsið og úttaksventlar leiða vatnið eða loftið út úr því. Þegar stimpillinn færast til baka lyftir undirþrýstingurinn kúlunni úr sæti sínu þannig að vökvinn eða loftið sogast inn í stimpilhúsið. Þegar stimpillinn færast inn lokast fyrir úttakið. Um leið þrýstist vökvinn eða loftið út um úttaksventilinn.

5.5.4 Miðflóttaaflsdæla

Miðflóttaaflsdælan hefur í flestum tilfellum tekið við af stimpildælum enda er hún fyrirferðarlítill og tiltölulega létt miðað við afköst. Auðvelt er að tengja hana aflgjafa með hárrí snúningstíðni. Hún vinnur óháð þrýsti- og soglokum, sem stimpildælan gerir ekki. Frárennslinu má loka án þess að stöðva þurfi dæluna eða breyta snúningshraða hennar.

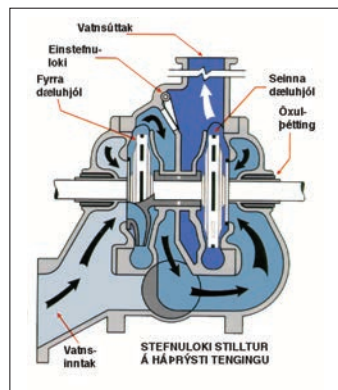


Mynd 5.19 Miðflóttaaflsdæla.

Ókostur miðflóttaaflsdælnnar er að hún getur ekki sogað (lofttæmt). Því þarf að hafa sérstakar sogdælar eða sogbúnað sem er útbúinn á dælurnar.

Það eru til nokkrar gerðir af miðflóttaaflsdælum. Einföldust þeirra er eins þreps dæla, þ.e. dæla sem hefur eitt dæluhjól. Dæluhjólið er réttur hringur og er knúinn af dæluöxlinum. Oftast er hjólið gert úr tveimur hringlaga plötum með dæluspöðum á milli. Sé hjólið einfalt er dæluþotinn notaður á mótí og er þá þotinn úr þolgóðu efni og dæluspaðarnir stilltir eins nálægt og unnt er án þess þó að þeir snerti hann. Oftast eru plöturnar á hjólinu samfelldar.

Í öllum tilvikum er víðara gat (dælugat sem vatn streymir inn um) á þeim helmingi dæluhjólsins sem er nær vatnsinntakinu. Dæluspaðarnir afmarkast þannig að þeir ná frá dæluaganu í boga að ytri brún dæluhjólsins. Dælan virkar þannig að vatnið streymir inn um dæluagað þar sem spaðarnir ná taki á því og kasta því í vegg dæluhússins. Eftir því sem snúningshraðinn á vatninu verður meiri því meiri hraði verður á því. Það hægir svo á sér út við vegg dæluhússins og breytist í þrýstiorku.



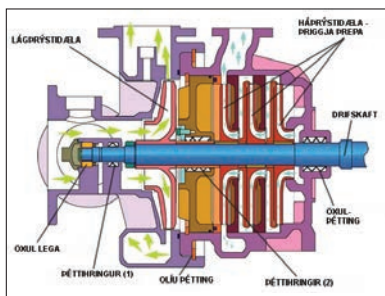
Mynd 5.20 Fjölþrepaðæla.

eða frá 2000 til 4000 snúningar á mínútu. Þrýstingur vex sem veldisfall (2. veldi) af snúningshraða, þ.e. sé snúningshraðinn tvöfaldaður eykst þrýstingurinn fjórfalt (2^2).

Hægt er að fá fjölþrepaðælu, þ.e. með fleiri en einu dæluhjól. Með henni er hægt að auka þrýstinginn verulega, allt eftir því hve þrepi eru mörg og dæluhjólin stór. Þetta eru í raun raðtengdar dælu þar sem vatni er leitt með þrýstingi úr einu dæluhjól til hins næsta. Þannig bætist þrýstingur hvers dæluhjóls við þann þrýsting sem kominn er.

Dæmi: Lágþrýstidæla með tvö jafnstór dæluhjól.

Eitt dæluhjól	5 bör.
Tvö dæluhjól	10 bör.



Mynd 5.21 Lágþrýsti- og háþrýstidæla.

Háþrýstislöngur geymdar á keflum og fljótlegt er að draga þær út. Þær eru þægi-legri og léttari en lágþrýstislöngur og öll vinna verður auðveldari.

Háþrýstidælu

Slökkvidælu eru til með sérstakri háþrýstidælu sem bætist við lágþrýstihluta dæluhluta. Háþrýstidælan er með mörgum litlum dæluhjólum sem byggja upp mikinn þrýsting. Með henni er hægt að fá þrýsting upp í 40 – 60 bör.

Háþrýstítæknin er víða notuð og byggist á því að brjóta vatnið niður í smáa dropa og auka þannig verulega slökkvimátt vatnsins. Einnig eru

Stærðir dælu og afkastapróf

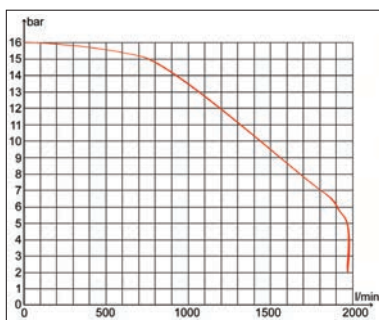
Afköst miðflótttaafldsælu er það vatnsmagn sem dælan gefur frá sér við mismunandi mótþrýsting, soghæð og snúningshraða. Vatnsmagn slökkvidælu er

vanalega mælt í lítrum á mínútu (l/mín.). Þar sem afköst eru háð áður-nefndum þáttum er mikilvægt að ákvarða þær aðstæður sem afköstin eru mæld við þannig að unnt sé að gera samanburð á ólíkum dælugerðum.

Eins og fram kemur í kaflanum um sog- og lyftihæðir, þá skiptir soghæðin miklu máli. Of mikil soghæð getur raskað afköstum. Þegar verið er að mæla afkastagetu slökkvidælu skiptir miklu máli hver soghæðin er, því meiri sem hún er því minni verða afköstin. Þess

vegna þarf að mæla þessa hæð nákvæmlega til að eðlilegur samanburður fái.

Afköst og þrýstingsgeta fara eftir stærð og gerð dæluhjólsins, því hvort dælan er fjölþrepaðæla (með fleiri en eitt dæluhjól) og snúningshraða dæluhjólsins. Framleiðendur gefa upp afkastagetu dæla við mismunandi soghæð. Þegar gefin er upp stærð á dælu eða samanburður er gerður á dælu er yfirleitt miðað við 2 m soghæð. Flestum dælu fylgir línurit sem sýnir vatnsafköst og þrýsting sem dælan á að ná á ákveðnum snúningi (dælukúrfa).



Mynd 5.22 Dælukúrfa.

Við afkastapröfun brunadælu setjum við bæði vél og dælu undir fullt álag svo prófunin verður í raun prófun á hvoru tveggja. Prófunin liggur í því að at-huga hvort dælan afkastar því vatnsmagni, við þann þrýsting og snúningshraða sem upp er gefinn af hálfu framleiðanda, og eins hitt hvort einhverjar breytingar séu að eiga sér stað til hins verra, annað hvort í dælnni sjálfri eða vélinni sem drífur hana. Afkastapróf er hægt að gera með því að láta dæluna á ákveðinn snúningshraða og mæla síðan þrýstinginn eftir því sem meira vatnsmagn er notað. Hægt er að nota stúta sem vitað er hvað eru vatnsmiklir miðað við þrýsting. Mjög gott er að nota gömlu keilustútana.

Stjórnun dælu, snúningshraði, vatnsrennsli og þrýstingur

Það vatnsmagn sem fer í gegnum dæluna er í réttu hlutfalli við snúningshraðann. Venjulega er afkastalínurit miðflóttadælu miðað við fastan snúningshraða. Sé snúningshraði aukinn, aukast afköst og sé snúningshraði lækkaður, minnka afköst.

Vinnsla miðflóttaaflsdælu sem knúin er brennsluhreyfli ákvarðast af fjórum þáttum sem hafa áhrif hver á annan, þannig að tveir þættir ákveða hina tvo; snúningshraða, vatnsmagni, þrýstingi og soghæð.

Snúningshraði.

Aukinn: Afköst aukast.
Minni: Afköst minnka.

Vatnsstreymi um dælu.

Mikið: Hár þrýstingur og mikill snúningshraði.
Lítið: Lítil þrýstingur og mikill snúningshraði.

Bakþrýstingur.

Mikill: Lækkar snúningshraðabörf.
Lítill: Hækkar snúningshraðabörf.

Soghæð.

Mikil: Minnkar vatnsrennsli og þrýsting.
Lítill: Eykur vatnsrennsli og þrýsting

Við fasta inngjöf og snúningshraða mun lítið vatnsstreymi leitast við að halda miklum snúningshraða og háum þrýstingi, en mikið vatnsstreymi minnkar þrýstinginn og snúningshraðinn minnkar. Þannig að ef minna vatn er notað á sama snúningshraða hækkar þrýstingurinn.

Þegar verið er að stjórna dælu hefur vatnsmagnið og þrýstingurinn sem berst að dælu, t.d. þegar tengt er við brunahana, áhrif á snúningshraða dælnnar. Ef vatnsstreymi að dælu, sem þarf að halda uppi þrýstingi fyrir tiltekna notkun, er aukið lækkar þörfin á miklum snúningshraða dælnnar.

Ef soghæð er mikil verður vatnsrennsli minna en búast má við við sama þrýsting.

Mikilvægt er að sá sem stjórnar dælnni viti af þessu. Hann getur þá fylgst með því hvornig slökkvistörf ganga á brunasvæðinu með því að hlusta eftir snúningshraðanum og lesa af mælum.

Gerum ráð fyrir því, að stjórnandi slökkvistarfsins óski eftir því að lokaþrýstingur sé 9 bör. Nú sér sá sem stjórnar dælnni að þrýstingur eykst í 13

bör um leið og hann heyrir að snúningshraði hreyfilsins eykst. Veit hann þá strax að minna vatn er notað við slökkvistarfið. Á sama hátt sér hann að þrýstingurinn lækkar, heyrir að hreyfillinn erfiðar og snúningshraði lækkar. Hann veit þá að meira vatn er notað úr slöngunum. Í báðum þessum tilfellum reynir stjórnandi dælnnar að stilla inngjöfina á hreyflinum. Í fyrra tilvikinu, þegar hann sér á mælinum að þrýstingurinn hækkar, dregur hann úr snúningshraðanum með því að draga úr inngjöf. Í síðara tilvikinu, þegar hann sér að vatnsnotkunin eykst (þrýstingur lækkar), er inngjöfin aukin.

Falli þrýstingur skyndilega of mikið er líklegt að slanga hafi rifnað eða slöngutengi losnað í sundur.

Sjálfvirkur þrýstingsstillir

Þessi háttur, sem lýst er hér á undan, á við þegar dæla er ekki búin sjálfvirkum þrýstingsstilli. Ýmsum aðferðum er beitt til þess að halda jöfnum þrýstingi á slöngunum þó mismikið renni um þær.

Ein aðferðin er sú að tengja þrýstingshlið dælnnar við aflvélinna þannig að vélin auki eða minnki snúningshraðann eftir því hvaða þrýstingsgildi er stillt inn.

Önnur er sú að tengt er við dæluna eins konar framhjáhlaup, sem hleypir vatni frá þrýstingshlið hennar til baka að inntakshlið. Með þessum útbúnaði getur dælustjórinn stillt þrýstinginn á ákveðið gildi og sér þá búnaðurinn um að hið innstillta þrýstingsgildi haldist með því að snúningshraði dælnnar ýmist eykst eða minnkar (eftir því sem við á) eða framhjáhlaupið opnar meira eða lokar.

Hjálpartæki við stjórnun dælu

Þrýstingsmælar dælnnar eru góð hjálpartæki til að stjórna dælunni og átta sig á breytingum á vatnsrennsli.

Tæknin hefur auðveldað vinnu dælustjóra talsvert með tilkomu talstöðva. Með þeim getur stjórnandi á vettvangi kallað beint til dælustjóra og látið hann vita hvort draga eigi úr þrýstingi eða hvort bæta eigi við.

5.5.5 Dælustjóri

Mikil ábyrgð hvílir á herðum dælustjóra og hann þarf að huga að mörgu. Þekking á uppbyggingu slökkvidæla og hvernig þær vinna er grundvallaratriði í starfsþekkingu sérhvers slökkviliðsmanns og er því nauðsynlegt að hann fái reglulegar æfingar við ólíkar aðstæður, svo að slökkvistarfið takist betur þegar eldsvoða ber að höndum.

Dælustjóri þarf að vita:

Allt um dæluna, mæla og stjórnæki, vatnslok, tæmingarlok og loftlok.

Að dælur skemmast ef þær ganga þurrar í langan tíma.

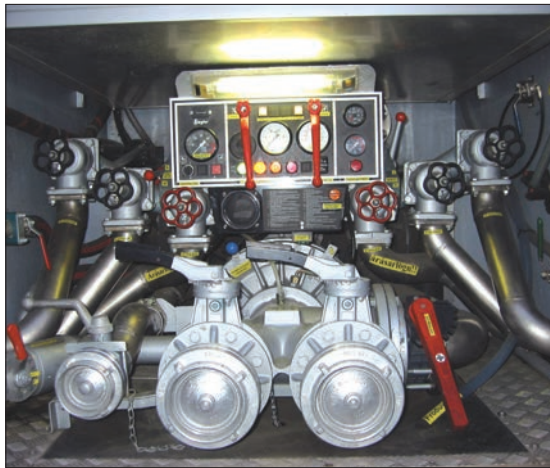
Að dælur ofhitna ef vatnsrennsli er ekkert í langan tíma.

Allt um vatnshögg og mótþrýsting.

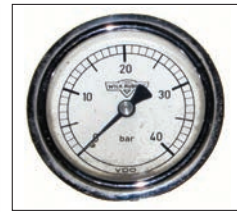
Hvernig á að hleypa bakþrýstingi á lögn áður en þrýstingur er aukinn.

Um frosthættu í dælu og lögnum.

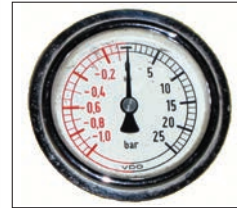
Að nauðsynlegt er að vera við dæluna á meðan hún er í notkun.



Mynd 5.23a Stjórtæki dælu.



Mynd 5.23b Sogmælir.

Mynd 5.23c
Þrýstingsmælir.

Að fylgjast þarf með að slöngulagnir séu í lagi áður en opnað er á þær. Allt um staðsetningu á dælubíl og yfirsýn á vettvangi. Allt um vatnsnotkun og nægjanlegt vatnsmagn.

1. Dælan, mælur, stjórtæki, vatns- og loftlokar.

Dælustjórinn þarf ávallt að fylgjast með mælunum þegar dælan er í notkun. Sérhver véldrifin slökkvidæla er með smurþrýstingsmæli, hitamæli og hleðslumæli. Hleðslumælirinn er þó ekki til staðar nema rafbúnaður sé á vélinni. Þegar rafbúnaður er á vélinni eru þessir mælur oft í formi aðvörunarljósa. Slökkvidælan sjálf er með tvo þrýstingsmæla; annar er tengdur við soghlið, en hinn er við þrýstihlið.

Sogmælir sem tengdur er við soghlið er tvívirkur; af honum má lesa þrýsting og undirþrýsting. Þegar sogað er frá opnu vatnsból og dæling er hafin gefur undirþrýstingur á sogmæli til kynna hve hátt yfir vatnsborði dælan er staðsett, auk samanlagðs straumtaps í sogbarka, barkasigti og síum. Á sama hátt sýnir mælirinn þann þrýsting sem dælan fær inn í inntak þegar hún er tengd við brunahana, eða þegar margar dælur eru raðtengdar.

Þrýstingsmælir sem tengdur er við þrýstihlið dælnnar sýnir ávallt lokaþrýstinginn í dælunni, þ.e. þann þrýsting sem dælan skilar út hverju sinni.

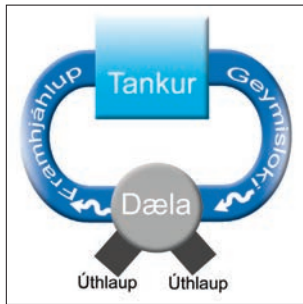
Olíuþrýstingurinn er einnig mikið atriði, ef hann fellur eitthvað að ráði er venjulega stutt í að vélin bræði úr sér og verður þá ekki dælt meira þann daginn.

2. Dælur skemmast ef þær ganga þurrar í langan tíma.

Ekki má láta dælur snúast lengi vatnslausar. Þegar notaður er brunahani eða í raðdælingu er góð regla er að hleypa vatni (bakþrýstingi) inn á dælu áður en hún er ræst.

3. Dælur ofhitna ef vatnsrennsli er ekkert í langan tíma.

Ef dælan er tengd og snýst án þess að frá henni fari vatn, hitnar vatnið í henni fljótlega og ef ekkert er að gert getur dælan hreinlega brætt úr sér, þ.e. legur hennar hitna svo mikið að þær bráðna fastar við öxulinn og allt verður fast.



Mynd 5.24 Framhjáhlaup.

Þessi hætta er sérstaklega fyrir hendi þar sem bæði háþrýsti- og lágþrýstidæla eru á sama öxli þannig að verið er t.d. að nota vatn frá lágþrýstihlutanum en ekki hinum í einhvern tíma. Á mörgum nýjum dælum er útbúið framhjáhlaup sem lætur vatn fara í vatnstank og aftur til dælu. Þannig kælist dælan þó ekkert vatn renni frá henni.

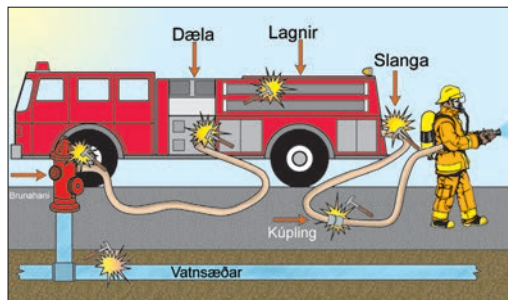
Einnig er til sjálfvirk kæling á svona dælum, þannig að þegar hitastig í dælunni nær um 75°C opnast fyrir affall frá dælunni og hún kælist. Bili sjálfvirknin er vandi á höndum og

því er nauðsynlegt að fylgjast með öllum þessum þáttum. Á sumum dælum er einnig hitamælir eða gaumljós sem sýnir hita vatns í dælunni. Gott er að þreifa öðru hvoru á dælunni til að athuga hitann á henni. Ef hitinn er mikill er opnað fyrir framhjáhlaupið eða opnað fyrir stút.

Stundum gerist það að mótörinn sem drífur dæluna ofhitnar, sérstaklega ef unnið er undir miklu álagi. Sumar dælur eru útbúnar með sjálfvirkum kælibúnaði, tengdum mótörnum, og hægt er að bæta við kælinguna með því að opna fyrir kælivatn frá dælunni inn á forkæli vélarinnar. Ef slíkur kælibúnaður er ekki fyrir hendi og vélin hitnar óeðlilega, þarf einfaldlega að draga úr álaginu með því að minnka snúningshraðann.

4. Vatnshögg og mótþrýstingur.

Vatnshögg eru þrýstingsbylgjur sem myndast í vatns- og slöngukerfinu þegar opnað eða lokað er skyndilega fyrir vatnsrennsli út á lagnir. Þau valda álagi þar sem vatnsrennslið rennur um þrengingar á leið sinni. Einnig skapast mikið



Mynd 5.25 Vatnshögg.

álag á enda slöngulagnar ef vatnið fær enga útrás, þá getur það ruðst fram og til baka eins og alda og valdið auknu álagi.

Mótþrýstingur er kraftur sem verkar á slökkvistúta. Hann verkar öfugt á stefnu vatnsbununnar og getur orðið það mikill að erfitt verður að halda á stútnum, sérstaklega ef

hann er vatnsmikill og er á miklum þrýstingi (nánar í kafla 5.9.9).

Til þess að draga úr vatnshöggi og áhrifum mótþrýstings er mikilvægt að kranar séu opnaðir og þeim lokað varlega.

5. Hleypa bakþrýstingi brunahana á lögn áður en þrýstingur er aukinn.

Þetta er gert svo ekki verði skyndileg þrýstingsaukning í slöngunum og til að kanna hvort slöngur séu í lagi. Ef dæla á stutta leið í fæðilögn er stundum ekki nauðsynlegt að setja dælu í gang strax heldur sjá til hvort brunahanaþrýstingurinn dugar fyrir fæðilögnina.

6. Frosthætta í dælu og lögnum.

Það þarf að huga að því að frá september fram í maí þarf að tæma dæluna og lagnir svo ekki frjósi í þeim. Frosttæming er ýmist innbyggð í dælunni eða það þarf að tengja við hana loft og blása þannig út. Ekki má gleyma að blása úr hábrýstilögn.

7. Vera við dæluna á meðan hún er í notkun.

Dælustjóri á að vera við dæluna til þess að geta gripið inn í stjórnun ef eitthvað kemur fyrir sem krefst skjótra breytinga. Eins er mjög gott fyrir dælustjóra að fylgjast með þeim búnaði sem notaður er og tekinn af dælubílnum. Þannig getur hann séð um og haft yfirsýn þegar tekið er saman eftir aðgerðir.

8. Fylgjast með að slöngulagnir séu í lagi áður en opnað er á þær.

Dælustjóri þarf að fylgjast með því að slöngur séu heilar og að þær séu tengdar áður en hleypt er á bakþrýstingi. Það þarf einnig að gæta þess að ganga frá slöngum þannig að sem minnst hnjask verði á þeim, t.d. við skarpar þakbrúnir, stiga, glerbrot í gluggapósti, glæður og þar sem farið er yfir vegi. Við svona aðstæður er gott að nota slöngukrækjur til að halda slöngunni, t.d. í stigum, og slönguhlífar, t.d. á götum þar sem umferð er, svo bílar geti ekið yfir þær.

9. Staðsetning á dælubíl og yfirsýn á vettvangi.

Ganga þarf þannig frá bílum og öðrum búnaði að sem minnst hætta sé á skemmdum. Það getur kviknað í dælubíl ef hann er of nálægt hita á eldstað og eins þarf að huga að öðrum hættum eins og hrunhættu eða aðkomu annarra bíla sem þurfa athafnasvæði. Farartæki á að leggja þannig við brunastað að auðvelt sé að aka frá hættunni. Einnig þarf stundum að staðsetja dælubíl með tilliti til umhverfis og vatnsbóla.

Aldrei má hreyfa dælubíl ef verið er að vinna með slöngulagnir frá honum.

Dælustjóri þarf að hafa samskipti við marga á eldstaðnum. Hann þarf að tryggja reykjöfurum nægjanlegt vatn og öðrum sem vinna með stúta. Hann á að hafa yfirsýn yfir vatnsnotkun frá dælunni og gera ráðstafanir til að auka vatnsaðflutning ef þörf er á. Þess vegna þarf dælustjóri að vera í góðu sambandi við stjórnanda aðgerða á eldstaðnum. Oft er nauðsynlegt að útbúa dælustjóra með talstöð til þess að samskipti geti gengið greiðlega.

10. Vatnsnotkun og nægjanlegt vatnsmagn.

Dælustjóri þarf að sjá sér fyrir nægjanlegu vatni til slökkvistarfsins með því að tengjast brunahana, stöðuvatni, sjó, tankbíl eða vera opin fyrir öðrum möguleikum.

Þegar unnið er í eldsvoða þar sem búast má við að þurfa að nota mikið vatn er gott að setja strax söfnunarstykki á inntak dælnnar. Þá er hægt að taka við meira vatni ef á þarf að halda.

Dælustjóri þarf að þekkja þrýstingstap í slöngum og kynna sér hvar og hvernig hann fær sem mest vatn.

Hann þarf að gæta þess að hleypa vatni á slöngur á réttum tíma og passa að réttur þrýstingur sé á slöngum og stútum. Hann þarf t.d. að varast að hleypa ekki vatni á stút fyrr en slöngurnar eru komnar upp á þak. Þetta er vegna þess hve þungar þær verða og til að ógna ekki öryggi slökkiliðsmannsins. Nota þarf

réttar stærðir af lögnum frá bilum svo hægt sé að nýta allt það vatn sem kemur frá dælu. Séu slöngur of grannar takmarkar það afkastagetu dælu og stúta.

Dælustjóri má aldrei fara frá dælu sem er í gangi því hann þarf að gæta þess að þeir sem vinna með stútana hafi nægjanlegt vatn.

5.5.6 Uppbygging dælu og gangtruflanir

Komi til bilunar eða gangtruflana getur dælustjóri fundið ástæðuna með því að hafa auga með mælum og snúningshraða hreyfilsins. Þá er einnig mikilvægt að þekkja hvernig dælan er uppbyggð og samsett og hvernig virkni hennar er hátt- að. Hvert slökkvilið þarf að leggja metnað sinn í að þekkja sem best þann dælu- búnað sem notaður er svo bregðast megi við vandamálum og bilunum sem geta komið upp þegar mest á reynir.

Bilana leit

<i>Einkenni</i>	<i>Orsök</i>	<i>Lausn</i>
Prýstingsmælir sýnir skyndilega engan þrýsting og hreyfillinn rásar.	Dælan hefur tæmst, t.d. vegna þess að vatnstankur er tómur. Sogbarkinn liggur að hluta til hærra en dælan og lofttappi er í barkanum. Útgangslökar opnaðir of hratt þannig að loftpoki verður til í sogbarka. Sogsía of nálægt yfirborði og loft sogast inn.	Stöðvið dæluna og aflið vatns. Sjáið til þess að vatn renni óhindrað þegar dælt er að nýju, án þess að loft komist inn í dæluna.
Þrýstingur fellur skyndilega og hreyfillinn erfiðar meira.	Þrýstislanga hefur rifnað eða slöngutenging losnað í sundur.	Lækkið snúningshraðann og lokið útgangshlaupi út á viðkomandi slöngulögn.
Þrýstingur fellur hægt um leið og snúningshraði dælu eykst.	Aukin vatnsnotkun á brunavettvangi.	Aukið snúningshraðann.
Þrýstingur fellur hægt um leið og snúningshraði eykst.	Óhreinindi eða lífill loftleki á soghlið.	Stöðvið dælu, hreinsið sogsíu og athugið sogbarkatengingar. Þrýstingur eykst hægt og snúningshraði eykst.
Þrýstingur eykst hægt og snúningshraði eykst.	Vatnsnotkun á brunasvæði fer minnkandi.	Lækkið snúningshraðann.
Inntaksmælir sýnir enga breytingu við lofttæmingu.	Loftlekar í sogbúnaði eða úthlaupum og tæmingarkerfi.	Skoðið sogbarka og tengingar, staðsetningu soghöfuds og athugið að allir lokar á soghlið séu þéttir.
Inntaksmælir hreyfist við lofttæmingu, allt að hámarki, en vatnið kemst ekki í dæluna.	Þétt sogsía eða of mikil soghæð.	Hreinsið sogsíu og/eða færðið dæluna nær vatnsyfirborði.



Mynd 5.26 Raðdæling.

5.5.7 Dælum raðað saman

Nauðsynlegt er að nota tvær eða fleiri slökkvidælur þegar rennslitap í slöngulögnum er svo mikið að þrýstingur verður of lítill á brunastað. Eins ef mikill hæðarmunur er á milli vatnsból og brunastaðar. Þá eru slökkvidælur raðtengdar hvor við aðra til að vinna upp þrýstingstapið. Þegar dælur eru tengdar saman er það kallað lokuð raðdæling en ef notaðar eru vatnsþrær sem dælt er í og sogað úr, er það kallað opin raðdæling.

Þegar dælum er raðað hverri á eftir annarri í lokaðri raðdælingu þarf að gæta þess að inntaksþrýstingur í næstu dælu á eftir sé ekki lægri en eitt bar. Annars er hættu á að slangan sem tengd er í dæluinntakið sogist saman. Staðsetning dælanna þarf því að taka mið af hæðarmismun og þrýstingstapi í slöngum.

Ef dælt er með dælum sem eru misafkastamiklar er æskilegast að hafa afkastamestu dæluna við vatnsbólið eða brunahanann því sú dæla skaffar mest vatnsmagn inn á næstu dælu. Við inntakið á næstu dælu þarf þrýstingur að vera sem næst einu bari. Hámarksvatnsmagn fæst með þessu móti. Ef inntaksþrýstingur í dælu tvö er hærri en 3 - 4 bör nýtist hún ekki til fulls (Vatten och andra släckmedel). Ef lítil dæla er notuð við vatnsbólið ráða hámarksafköst hennar heildarvatnsmagninu sem fæst á eldstaðinn. Til þess að dæluafköstin nýtist sem best þurfa slöngulagnir að vera þannig að þrýstítap verði sem minnst því þá er flutningsgetan milli dæla mest.

Það sem skapar þörf fyrir raðdælingu eru aðstæður á vettvangi:

Soghæð.

Hæðarmunur.

Vatnsrennsli.

Lengd slöngulagna og sverleiki.

Komi upp vafaatriði, er betra að dælurnar séu of nálægt hvor annarri en að fjarlægðin á milli þeirra sé of mikil. Þegar dælur eru raðtengdar er sérstaklega þrýnt að dælustjóri fylgist vel með mælunum, svo hann geti strax gert ráðstafanir ef eitthvað fer úrskeiðis. Ef lokað er fyrir stúta á brunastað er afleiðingin sú að um dælurnar fer minna vatn, hreyflarnir auka snúningshraðann sem veldur auknum þrýstingi þannig að hann getur orðið mjög hár eftir seinni dæluna, ef ekki er sjálfvirkur þrýstingsbúnaður fyrir hendi. Verða dælustjórar þá strax að draga úr inngjöf, t.d. til að koma í veg fyrir að slöngur rifni.

Ef verið er að soga úr vatnsbóli hindrar einstefnulokinn í barkasigtinu það að vatnið renni til baka úr barkanum. Barkar þola yfirleitt illa þrýsting, enda

gerðir fyrir sog. Þessvegna er mikilvægt að áður en dælan er stöðvuð sé lokað fyrir úthlaupin til þess að koma í veg fyrir að barkinn þurfi að halda þeim þrýstingi sem samsvarar hæðarmuninum frá vatnsbólunni að brunastað.

5.5.8 Dælt frá brunahana

Vatnsþrýstingur í brunahönum er oftast ekki nógu mikill til þess að nægilegur stútþrýstingur fáiast á brunastað, enda þarf yfirleitt 5 – 8 bara þrýsting fyrir stúta en veitukerfin eru oft á 3 – 5 bara þrýstingi. Því er nauðsynlegt að nota dælu til að auka þrýstinginn.

Þegar vatn til slökkvistarfa er tekið frá brunahana er mikilvægt að skolað sé vel úr þeim áður en slöngur eru tengdar. Vatn í heimæð brunahanans hefur vanalega



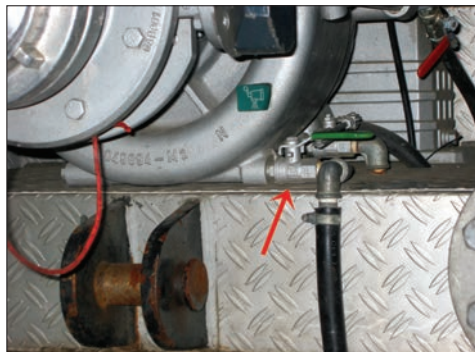
Mynd 5.27 Lagt á vatnshana.

staðið í langan tíma og óhreinindi, svo sem mól, ryðflögur og þess háttar geta safnast fyrir. Komist þessi óhreinindi inn í dæluna getur það skaðað hana og hún jafnvel eyðilagst. Eins er líklegt að slík óhreinindi stífla úðastúta sem kunna að vera í notkun. Ef þrýstingur á veitukerfi er mjög lítill er stundum notaður sogbarki til þess að ná meira vatni. Varasamt getur verið að tengja sogbarka við vatnsveitu um brunahana því að sogbarkinn þolir illa þrýsting og gæti eyðilagst við 5 – 8 bör. Einnig gæti vatnsþörf verið það mikil og dælingin það mikil frá hananum að þrýstingur frá veitunni að bílunum fari niður í 0 og undirþrýstingur myndist í veitulögnum. Þá er hættu á að sogbarkinn leggist saman. Sogbarkar eru ekki byggðir fyrir þess konar ástand. Brunahanar eru venjulega á neysluvatnslögnum og hættu er á að undirþrýstingur í veitunni skapi þá hættu að gamlar vatnslagnir leggist saman eða að óhreinindi úr jarðveginum í kringum lagnirnar sogist inn í þær. Oft liggja vatnslagnir nálægt skolplögnum í jarðvegi, en þær eru gjarnan lekar, einkum ef þær eru gamlar. Getur því myndast sog í skolplögnum. Mælt er með því að ekki sé tekið meira vatn úr veitu en svo að 0.5 bara þrýstingur sé eftir í lögnum hennar.

Lagt á brunahana:

- Stilla dælu rétt við brunahanann.
- Skola úr brunahananum.
- Tengja inntak dælu við brunahana.
- Opna brunahana og fá vatn inn í dælu.
- Tengja slöngur við úthlaup.
- Kanna hvort slöngulagnir séu tilbúnar.
- Opna fyrir bakþrýsting á slöngur.
- Ræsa dælu.
- Dæla á réttum þrýstingi.

5.5.9 Frágangur á dælum



Mynd 5.28 Vatnstæming dælu.

Þegar dælingu er lokið er gott að tæma allt vatn úr dælunni. Gott er að hafa útgangsloka opna meðan á tæmingu stendur, til að auðvelda vatninu leið út. Þetta þarf alltaf að gera á tímabilinu september – maí vegna frosthættu.

Til þess að tæma dæluna fullkomlega er nauðsynlegt að gangsetja hreyfilinn og láta hann ganga stutta stund með tæmingarkerfið opið. Einnig er hægt að nota loftþrýsting til

þess að blása vatni úr dælu og lögnum.

Ef slöngukefli hafa verið notuð er nauðsynlegt að blása úr þeim vatninu.

Hafi dælan verið notuð í óhreinu vatni eða sjó verður að skola hana rækilega út með ferskvatni til þess að ná burt óhreinindum og hindra tæringu. Það sama á við um alla stúta og slöngur. Um leið og dælan er skoluð er nauðsynlegt að opna fyrir allar rásir sem notaðar voru og hreyfa valloka þegar um fjölþrepa-dælu er að ræða. Að skolun lokinni er gott að láta dæluna ganga með ferskvatni í nokkrar mínútur.

Í óvenju miklu frosti þarf að verja dæluna gegn ísingu með því að setja í hana frostlagarblöndu, því þó hún sé geymd í upphitustu húsnæði er hættu á að í henni frjósi í næstu ferð á eldstað. Eins er gott ráð að láta frostlög renna um stúta, alla loka og lok á út- og inntökum til þess að varna því að þeir frjósi á leið á eldstað í miklu frosti. Það verður sjaldan svo kalt hér á Íslandi að þörf sé á svo miklum viðbúnaði.

Að lokum eru athugaðar hugsanlegar skemmdir á dælunni, eldsneytisgeymirinn fylltur, olíuhæð á hreyfli athuguð og dælan þriffin ásamt stútum og verkfærum sem henni fylgja, þannig að hún sé tilbúin til notkunar fyrirvaralaust.

5.5.10 Aukabirgðir af eldsneyti

Til þess að draga úr þunga lausra slökkvidæla er eldsneytisgeymir venjulega lítill fyrirferðar og tekur því lítið eldsneyti. Því er nauðsynlegt að hafa viðbótarforða af réttu eldsneyti, dísil, bensíni eða blönduðu bensíni, fyrir hinar ýmsu gerðir hreyfla.

Tvígengishreyflar nota yfirleitt olíublandað bensín í hlutfallinu 1:20 eða 1:25. Varabúsar með tilbúinni eldsneytisblöndu þurfa að vera vel merktir, svo að þeim sé ekki ruglað saman við annað eldsneyti. Gæta þarf þess að nægar varabirgðir af réttu eldsneyti séu til staðar, svo að ekki þurfi að stöðva dælingu af þeim sökum. Einnig þarf að fylla eldsneytistanka dælubíla svo þeir séu tilbúinir fyrir næsta útkall.

5.6 Dælt úr vatnsbóli

Það getur komið fyrir að aðgangur að brunahana sé ekki fyrir hendi. Þá þarf að nýta sér aðra möguleika til vatnsöflunar, þ.e. ár, læki, sjó og vötn.

Til þess að geta nýtt sér þetta vatn þurfum við að nota dælubíl eða lausa dælu og sogbúnað. Svo að árangur náist þarf slökkviliðsmaður að þekkja eðli lofttæmingar, þær takmarkanir sem eru fyrir hendi, vinnuáferðir og notkun búnaðar.

5.6.1 Staðsetning og búnaður

Mikilvægur hluti af undirbúningi sogvinnu er uppstilling dælubíls eða dælu og sogbúnaðar. Best er að stilla dælunni upp sem næst vatnsfletinum til þess að losna við þrýstingstap vegna hæðar og til að ná sem mestu vatnsmagni. Ef soghæð er mikil fer mikið af orku dælunnar í að ná vatninu upp úr vatnsbólunni. Í tilfellum þar sem erfitt er að komast að vatnsbóli er betra að vera með lausa dælu til þess að komast sem næst því þar sem dælubíll er stórt verkfæri sem getur verið erfitt að koma fyrir.

Á móti kemur að lausar dælur eru yfirleitt kraftminni en dælubílar og því fáum við ekki eins mikið vatn. Það þarf einnig að taka mið af umhverfinu og aðgengi að vatnsbóli. Fordíst að leggja sogbarka þar sem jarðvegur er grýttur og ekki er mælt með því að leggja yfir hvassar brúnir, þá þarf að nota barkahlífar. Barkahlífar koma í veg fyrir að barkinn leggist saman. Ef barkinn leggst saman er hann ónýtur. Þó hann virki mjög þéttur og sterkur er lítið mál að eyðileggja hann. Þessvegna skiptir máli að velja rétt umhverfi.

Þegar búíð er að tengja sogbúnaðinn á dælustjóri að gangsetja hreyfilinn og hefjast handa við að fá vatn upp í dæluna, jafnvel þótt slöngur á þrýstihlið séu ekki tilbúnar til notkunar. Of seint er að hefja lofttæmingu þegar stjórnandi slökkvistarfsins óskar eftir vatni. Við val á staðsetningu er einnig gott að hugsa út í vatnið sem soga á. Reynið að velja það vatn sem er hvað tærast og djúpst, ef um val er að ræða.

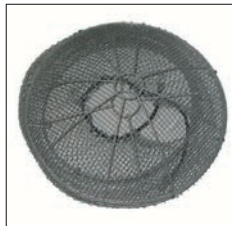
Sogbarkar eru notaðir til þess að soga vatn úr vatnsbólum, sjá mynd 5.29a. Stundum eru þeir notaðir á brunahana sem hafa lítinn þrýsting. Sogbarka á ekki að nota á brunahana þar sem þeir eru ekki gerðir fyrir þrýsting.

Barkasigti er sett á endann á sogbarka til að hindra að annað en vatn fari inn í barkann, sjá mynd 5.29b. Í því er einstefnuloki sem kemur í veg fyrir að barkinn tæmist.

Mynd 5.29a Sogbarki.



Mynd 5.29b Barkasigti.



Mynd 5.29c Sigtiskarfa.

Sigtiskarfa er sett utan um barkasigti til að hindra að óhreinindi fari inn í barkann, sjá mynd 5.29c.

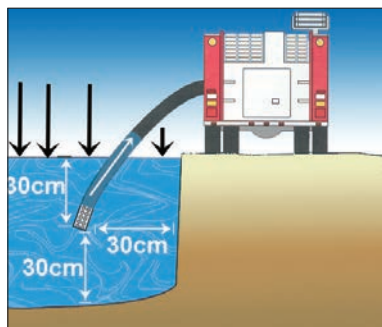
Sogbúnaður

Það er mjög mikilvægt að nota bæði sigtiskörfu og barkasigti til þess að varna því að óhreinindi komist í barkann. Barkasigtinu er smellt á endann á sogbarkanum og virkar það sem sía á óhreinindi sem komast inn fyrir sigtiskörfuna. Í barkasigtinu er einnig einstefnuloki sem hindrar að vatnið streymi til baka úr barkanum. Þannig helst vatnið inni í barkanum þó við sláum af þrýstingi á dælnni. Í lokann þarf að festa lokalínu, sem er band fast við dæluna. Þegar gengið er frá eftir dælingu þarf að toga í bandið til að losa vatnið úr barkanum áður en hann er losaður og tekinn upp úr vatninu. Sogbarkar eru viðkvæmur búnaður og skemmast ef þeir eru dregnir upp af dælubílnum. Í sigtiskörfuna þarf að festa sterkt band sem nefnt er festilína. Hún er notuð til að draga barkana upp.

Látið sogbarkann ávallt snúa á móti straumi þegar dælt er í straumvatni. Festilínuna er hægt að nota til þess að fanga betur vatnið eða til að lyfta barkasigti frá botni. Gott er að hafa barkasigti 50 cm undir yfirborði og forðast að sökkva því niður í leðju eða önnur óhreinindi. Sigtiskarfan er sett utan um barkasigtið til að koma í veg fyrir að sandur, grjót og gróður komist að sogbarkanum og hindri sogið.

5.6.2 Lofttæming

Þegar sogdælan er sett í gang þá byrjar hún að lofttæma sogbarkann. Til þess að geta lofttæmt sogbarkann þarf hann að vera þéttur, þ.e. gæta þarf þess að allar



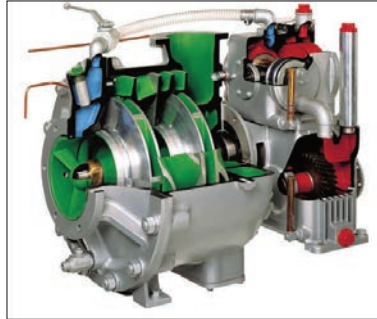
Mynd 5.30 Loftþrýstingur á yfirborði vatnsins og í sogbarka.

tengingar á barka séu þéttar, að dælan sé þétt og að lokar og kranar á henni séu þéttir og lokaðir. Einnig má barkasigtið ekki liggja grunnt í vatninu. Þegar allt er orðið þétt ætti að vera hægt að sjúga vatn upp í dæluna. Þegar dælan er að sjúga vatn er hún að létta á loftþrýstingnum inni í sogbarkanum sem verður þess valdandi að vatn stígur upp barkann og í dæluna. Við sjávarmál er þrýstingur $1 \text{ kg/cm}^2 = 1 \text{ bar}$ og þegar við sogum erum við að lækka þennan þrýsting, þ.e. fara undir eitt bar sem veldur því að vatnið stígur upp barkann. Þess vegna er nauðsynlegt að

hvergi séu loftgöt sem hindra að lofttæming náist.

Við vatnstöku úr vatnsbóli tekst yfirleitt að nota soghlið dælnnar til að skapa undirþrýsting í sogbarkanum. Þó geta ýmis vandamál valdið því að ekki er hægt að lofttæma barkann. Á þeim þarf að finna lausn eða hella vatni í sogbarkann. Ef vatnstankur er ekki til staðar til að tengja dæluna við má hella í hana vatni með einhverju tiltæku íláti. Ekki má gleyma að setja barkasigti með einstefnuloka á endann á sogbarkanum til þess að fyrirbyggja að hann tæmist ofan í vatnsbólunu.

Þegar sogdæla er notuð til lofttæmingar er alltaf loki í sográsinni, sem vinnur þannig að jafnskjótt og lofttæming hefst opnar hann rásina og lokar henni aftur um leið og dælan er full af vatni. Þessi búnaður er ýmist sjálfvirkur eða handvirkur. Þegar dæling hefst stendur sami vatnsþrýstingur á lokanum og í dæluhúsinu. Þarf lokinn því að vera allveg þéttur. Þegar sjálfvirkur lofttæmingarbúnaður er notaður stjórnast búnaðurinn af dæluþrýstingnum. Þegar dælan hefur náð vatni og þrýstingur myndast, aftengist sogbúnaðurinn og sográsin lokast. Ef dælan missir vatn verður dæluþrýstingurinn enginn, sográsin opnast og sogbúnaðurinn tengist á ný.



Mynd 5.31 Dæla með stimpildælufttæmingu, vélknúin á sveifarás.

5.6.3 Lofttæmibúnaður

Eins og fram kom í kaflanum um miðflóttaaflsdælar er ókostur miðflóttaaflsdællunnar sá að hún getur ekki sogað (lofttæmt). Því þarf að hafa sérstakar sogdælar eða sogbúnað sem er útbúinn á dæluarnar. Oft tekur tíma að koma dælubúnaði fyrir í vatnsbóli og ná upp vatni. Því þarf að æfa vatnsöflun í vatnsbóli reglulega.

Eins getur það tekið stuttan tíma að ná upp vatni og ef slöngumenn eru ekki tilbúinir að taka við því þarf að stilla snúningshraðann þannig að lokaþrýstingur í dælu sé u.þ.b. 2 bör meðan beðið er, til þess að ekki þurfi að endurtaka lofttæminguna.

Lofttæmibúnaður er einkum þrenns konar:

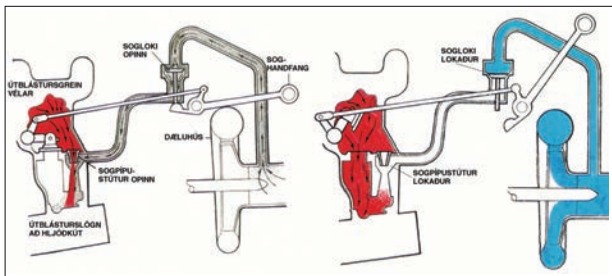
- Handvirkar eða vélvirkar stimpildælar.
- Streymi útblásturslofts frá mótör eða inntaksloft að mótör.
- Rafmagnsknúnar sogdælar (blaðdæla).

Stimpildælar

Þó að stimpildæla geti dælt vatni er hún mun oftar notuð sem sogdæla. Til eru tvær gerðir af stimpildælum, vélvirk og handvirk. Í dag er algengast að sjá stimpildælar smíðaðar með stórum dælum.

Vélvirk stimpildæla er drifin áfram annað hvort af reim eða sveifarás.

Stimpillinn leiðir loftið inn um inntaksventilinn með því að hreyfa sig fram og til baka. Loftið fer svo út um úttaksventil.



Mynd 5.32 Dæla með stimpildælufttæmingu, vélknúin á reim.

Handvirk stimpildæla virkar þannig að stimpill er dreginn upp og niður til þess að draga loftið úr barkanum. Í botninum á stimpilhúsinu er einstefnuloki sem lokar fyrir úthlaupið þegar stimpillinn er dreginn upp sem gerir það að verkum að barkinn lofttæmist. Þegar stimplinum er ýtt niður opnast fyrir úthlaupið og loftið fer út.

Þetta er gert köll af kalli þar til barkinn er lofttæmdur og vatn komið í dælu.

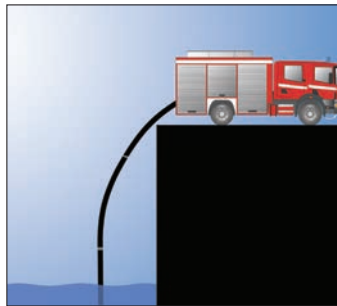
Útblásturs- eða inntaksloft notað frá mótör

Algengt er að slökkvidælur séu byggðar þannig að til þess að mynda lofttæmingu er hraði útblásturs- eða inntakslofts hreyfilsins notaður. Algengara er að nota útblásturinn og er sá búnaður stundum nefndur „jektorsog“.

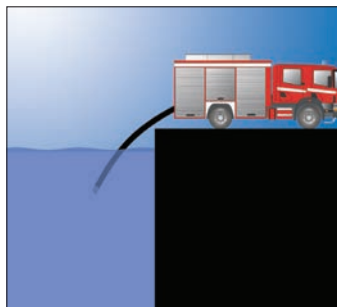
Þá er sett stillanlegt spjald í útblástursrörið sem næst útblástursgrein. Við spjaldið er komið fyrir framhjáhlaupi sem aftur tengist útblástursrörinu. Í framhjáhlaupið eru sett þrengsli, þar sem útblásturshraðinn verður mikill. Þar sem þrengslin eru mest tengist sográsin slökkvidælunni. Lofttæmingarhandfang, sem er staðsett við stjórtæki dælnnar, tengist spjaldinu í útblástursgrein og sográsarloka. Þegar lofttæming hefst er inngjöf hreyfilsins sett á fullt til þess að fá sem mestan útblástur, síðan er fyrrnefndu spjaldi snúið með handfanginu, þannig að útblásturinn fer um þrengslin í framhjáhlaupinu. Þar skapast undirþrýstingur, sem dregur loft úr sográs dælnnar gegnum tengirör frá sográsinni í þrengslin.

Þegar dælan hefur náð til sín vatni er lofttæmingu lokið. Þá er lofttæmingarhandfanginu sleppt og snúningshraðinn stilltur. Samstundis og handfanginu er sleppt lokar spjaldið í útblástursrörinu framhjáhlaupinu og sográsarlokinn lokast. Þá þarf oft að opna út á úthlaup svo dælan missi ekki vatnið.

Ef loftinntakið á mótornum er notað er það svipað kerfi og þegar loftið er notað við útblásturinn. Þegar loftinntakið er notað þarf ekki að nota mikinn snúning en hins vegar þarf talsverðan snúning þegar útblásturinn er notaður. Darley er ein tegund dælu sem notast við loftinntak bílvélarinnar til lofttæmingar við að ná vatni upp í dæluna. Tvöfaldur sjálfvirkur lokunar búnaður fyrirbyggir að vatnið nái til vélarinnar.



Mynd 5.33a Mikil soghæð.



Mynd 5.33b Lítil soghæð.

Rafmagnsdælur

Dælur sem eru knúnar með rafmótor eru oftast blaðdælur og eru gangsettar hjá dælustjóraborði.

Rafknúinn lofttæmibúnaður er aðallega að finna í amerískum bílum. Rafmagnsbúnaður er mjög einfaldur í notkun. Aðeins þarf að halda inni einum takka og bíða eftir að vatn komi í dæluna.

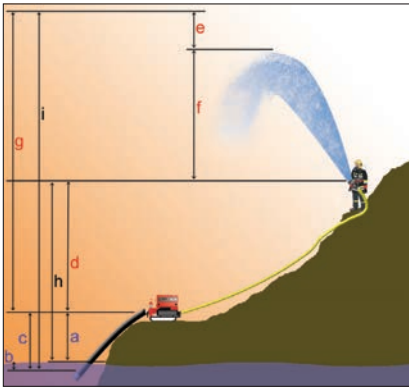
5.6.4 Soghæð

Fræðilega séð er ekki hægt að soga hærra en tíu metra því þá er þrýstingur í barka sá sami og fyrir utan hann, þ.e. eitt bar. Raunveruleg soghæð verður aldrei svo mikil.

Ekki er hægt að reikna með að ná hærri soghæð en 7 – 8 m. Það er sú hæð sem miða á við þegar útiloka á sogstað. Því hærra sem sogað er því minna afkastar dælan. Þegar sogað er í átta metra hæð þá afkastar dælan u.þ.b. helmingi minna en við tveggja metra soghæð. Því er mjög mikilvægt að velja réttan sogstað til þess að lofttæming takist og vatnsmagn verði viðunandi.

Það eru aðallega fimm atriði sem hafa áhrif á soghæð:

- Þrýstingur loftsins (staða loftvogar). Það getur verið 6 – 8 metra munur á flóði og fjöru ef það er stórstreymt.



Mynd 5.34 Dæla í soga sem sýnir sog- og lyftihæðir

- Eðlisþyngd vatnsins (þ.e. saltinnihald sjávar).
- Hitastig vatnsins (það er erfiðara að soga heitt vatn).
- Sogmótstaða í barka, þ.e. núningur.
- Þéttleiki.

Ef sogað er úr sjó og það er flóð ber að hafa í huga að það getur fjarad út á stuttum tíma. Þá getur vatnsyfirborðið auðveldlega farið niður fyrir sogbarka og þ.a.l. tapast allt vatn. Ef útlit er fyrir dælingu í langan tíma er gott að hafa flóðatöflur til viðmiðunar.

Þegar soghæð er mikil, snúningshraði dælu orðinn mjög mikill eða vatnsþörf meiri en dælan ræður við, skapast hætta á loftbólumyndun í dælunni. Þetta fyrirbrigði hefur í för með sér mikinn hávaða, líkt og verið sé að dæla grjóti. Þá er áriðandi að minnka snúningshraðann strax til að koma í veg fyrir varanlegar skemmdir á dælunni.

Ýmis hugtök

Hugtök	Skilgreining
a. Kyrrstæð soghæð.	Hæð frá vatnsyfirborði að dælumiðju.
b. Þrýstingstap í sogbarka.	Núningsmótstaða vegna hraða vatnsins í sogbúnaði.
c. Sogmótstaða samanlögð.	Hæð frá vatnsborði að dælumiðju + núningsviðnám í sogbúnaði.
d. Kyrrstæð þrýstihæð.	Hæð frá dælumiðju að stút.
e. Þrýstingstap í slöngum.	Núningsmótstaða vegna hraða vatnsins í slöngum og tengistykkjum.
f. Stútþrýstingur.	Þrýstingur sem þarf á stútin til þess að hann skili góðu vatnsmagni.

g. Þrýstihæð samanlögð.	Hæð frá dælu að stút + þrýstingstap í lögnum + stútþrýstingur.
h. Kyrrstæð sog- og þrýstihæð.	Hæð frá vatnsyfirborði að stút samanlögð.
i. Lyftihæð þrýstings.	Samanlögð sogmótstaða og þrýstihæð.

Samanlögð sogmótstaða sést á sogmæli, samanlögð sést á þrýstingsmæli og lyftihæð þrýstings sést á sog- og þrýstingsmæli

5.6.5 Þurrt sogpróf og prófun sogbarka

Hægt er að framkvæma próf til þess að athuga hvort dælan sé sæmilega þétt og hvort sogbúnaðurinn sé í góðu lagi. Á innan við þrjátíu sekúndum á að nást 0.75 – 0.8 bara undirþrýstingur, ef dæla er þétt.

Undirþrýstingur á síðan að haldast niðri í um eina mínútu eftir að tæmingu lýkur. Falli þrýstingur meira en 0,1 bar bendir það til leka og verður þá að huga að þéttingum, lokum og sogbarkatengingum. Ef sogbúnaðurinn nær ekki 0.75 – 0.8 bara undirþrýstingi innan áðurnefnds tíma er hann ekki lagi.

Þar sem sogbarkar eru hluti sogkerfis slökkvidælu er rétt að prófa þá reglulega, t.d. einu sinni á ári. Veikleiki eða leki í sogbarka getur auðveldlega valdið truflun í sogkerfinu. Því er rétt að framkvæma þurrt sogpróf fyrst til þess að ganga úr skugga um hvort dælan sé ekki örugglega þétt. Ef einhverjar skemmdir eru í ytra eða innra byrði barkans getur það valdið nokkrum loftleka. Einnig geta slíkar skemmdir myndað blöðru eða bólur á innra byrði barkans sem hægja á vatnsstreymi.

5.6.6 Dælt úr vatnsbóli

1. Staðsetjið dæluna sem næst vatnsfletinum og látið hana standa eins lárétta og hægt er.
2. Setjið saman sogbúnað og herðið og hreinsið tengingar á sogbörkum.
3. Bindið spotta í sogbarka og einstefnuloka og komið búnaðinum fyrir um 0,5 m undir vatnsyfirborðinu.
4. Tengid sogbúnað við dæluna.
5. Lokið krönnum og lokum á dælunni
6. Gangsetjið dæluna.
7. Stillið snúningshraðann og tengið lofttæmingarbúnað. Lofttæmið.
8. Fylgist með lofttæmimæli, þyngd barkans og hljóði vélarinnar.
9. Opnið varlega út á úthlaup og dælið á þeim þrýstingi sem óskað er eftir.

Sumar dælur eru mjög viðkvæmar og geta misst vatnið þegar opnað er á úthlaup. Þá þarf að soga um leið og opnað er.

5.6.7 Vandamál við sog

Það er ekki alltaf sem við fáum vatn þegar við erum að soga. Þá getur verið einhver bilun í kerfinu og það getur verið margt sem kemur til greina. Þá skiptir máli að hafa þekkingu á eðli og virkni lofttæmingar og útbúnaðar.

Ýmis vandamál sem geta komið upp

Ástæða	Orsök
Sogmælirinn sýnir fullt sog, en ekkert vatn kemur upp í dæluna.	Botnventill soghausins er fastur eða stíflaður. Sigtið er stíflað. Soghæðin er of mikil.
Prýstingsmælirinn sýnir þrýsting sem hverfur fljótt.	Útstreymislokinn opnar of fljótt. Loftpúði er í barkanum. Soghæðin er of mikil. Soghausinn eða sigtið er stíflað.
Sogdælan nær ekki upp undirþrýstingi og sogmælirinn sýnir ekki sog.	Loki á dælunni er óþéttur. Sogdælan óþétt. Tengingar á barka óþéttar.
Vatnsflæðið frá dælunni minnkar eða hættir og sogmælirinn sýnir mikið sog.	Stíflaður soghaus. Aukin sogmótstaða. Þétt sigti.

Ástæður vandamála og úrbætur

Vandamál	Ástæða	Úrbætur
Dælan sogar ekki og sogmælirinn sýnir ekki sog.	Frárennsliskraninn eða aftöppunarkraninn er opinn. Dælan og/eða sogbarkinn eru óþétt.	Lokið frárennslis- og aftöppunarkrönunum. Þrýstiprófið dæluna. Þrýstiprófið barkana og skiptið út lekum börkum fyrir nýja.
Þrýstingurinn fellur þrátt fyrir að dælan og sogbarkinn séu þétt.	Soghausinn liggur of grunnt í vatninu.	
Dælan missir vatnið þegar frárennsliskraninn er opnaður.		Skoðið þéttipakkningarnar og setjið nýjar ef þörf krefur.
Dælan missir vatnið eftir stutt stopp.	Soghausinn liggur of grunnt í vatninu. Frárennsliskraninn er opnaður of snemma eða of hratt. Botnlokinn á soghausnum er ekki þéttur og dælan hefur því misst vatnið.	Setjið soghausinn dýpra í vatnið. Færið dæluna nær vatnsbólínu eða lengið sogbarkann. Náið aftur upp sögi og opnið frárennsliskranann hægar. Náið upp sögi og dælið án þess að stoppa. Gerið strax við lokann eftir notkun.
Vatnsflæðið er misjafnt og loftgangur fylgir með.	Í barkanum eða dælunni er ennþá loft sem kemur út með vatninu. Hætti loftgangurinn ekki eru barkinn eða dælan óþétt.	Þéttið dæluna og barkann ef hægt er. Skiptið um barka ef þörf krefur.
	Soghausinn liggur of grunnt í vatninu.	Setjið soghausinn dýpra í vatnið.

Dæluafköstin eru mismikil eða engin.	Soghæðin er of mikil.	Færið dæluna nær vatnsbólunu.
	Soghausinn eða sigtið er þétt.	Hreinsið soghausinn og sigtið.
Dælan afkastar mun minna en hún á að gera.	Sigtið eða soghausinn er hálfstíflaður.	Hreinsið soghausinn og sigtið.
	Sogbarkinn er hálfstíflaður, gúmmifóðringin í barkanum hefur losnað.	Hreinsið barkann eða setjið nýjan við dæluna.
	Sigtið inni í dælunni er hálfstíflað.	Takið barkann af dælunni og hreinsið sigtið.
	Dæluhjól dælunnar er hálfstíflað.	Opnið dæluna og hreinsið dæluhjólið og stýrisspaða.
Dælan nær ekki upp vatni þrátt fyrir að sogmælirinn sýni fullt sog.	Sigtið eða soghausinn er stíflaður.	Hreinsið sigtið og soghausinn.
	Botnlokinn í soghausnum er fastur.	Losið einstremislökann.

5.7 Slöngur

Þessi kafli fjallar um slöngur, uppbyggingu þeirra, tegundir og stærðir, notkun, umhirðu og þrif.

Orðið brunaslanga er notað yfir slöngur sem eru sérstaklega ætlaðar í slökkvistörf og hafa því sérstaka eiginleika sem þarf til að standast það álag sem er í eldsvoðum. Brunaslanga þarf að vera sveigjanleg og geta flutt vatn undir þrýstingi milli staða. Brunaslanga þarf að vera byggð úr bestu fátanlegum efnum og ætti einungis að notast við slökkvistörf. Mikið mæðir á brunaslöngu við slökkvistörf. Hún þarf að vera sveigjanleg, vera vatns-



Mynd 5.35 Brunaslöngur.

held, þola mikinn þrýsting, hafa þjálft yfirborð og vera endingargóð, þ.e. með sterkt ysta lag. Hægt er að fá nokkrar gerðir og stærðir af slöngum og munum við telja þær upp í kaflanum. Við munum fjalla um ástæður fyrir skemmdum á slöngunum og fyrirbyggjandi aðgerðir, hvernig þær eru þrifnar og þrýstingsprófaðar, hvernig gengið er frá þeim og hvernig slanga er meðhöndluð á eldstað.

5.7.1 Stærðir og uppbygging slangna

Hér á eftir er tafla yfir stærð á helstu slöngugerðum bæði í mm og tommum og það vatnsmagn sem þær geta flutt.

Algengt er að slöngur séu 20 - 30 metrar að lengd. Séu þær mikið lengri þá verða þær þungar, ómeðfærilegar og erfitt verður að skipta þeim út ef ein bilar þegar nokkrar eru tengdar saman.

Slöngur eru til í mörgum stærðum og vatnsmagnið eykst verulega eftir því sem þær stækka.

Þvermál slangna og vatnsmagn í einum metra af slöngu.

mm	tommur	l/mín	Vatnsmagn í 1m af slöngu
<i>Háþrýstislöngur</i>			
19-25	1"	150	0,5
<i>Lágþrýstislöngur</i>			
38	1½"	350	1,1
42	1¾"	350	1,4
51	2"	600	2,0
63	2½"	700	3,1
76	3"	1400	4,5
102	4"	2800	9,1
125	5"	4800	
150	6"	7200	17,0

Algengast er að nota slöngur úr plastefnum og gúmmíi eða striga og gúmmíi.

Margar slöngur eru með ofið eða fléttað styrktarlag og eru með gúmmíklæðningu innst og að utan. Styrktarkápan er búin til úr bómull, gerviefnum eða blönduðum efnum. Sumar slöngur eru með styrktarlag sem er uppbyggt úr gúmmíi eða plastvöfðu efni. Kápan er hönnuð þannig að hún verji slönguna að utan fyrir hita- og efnaskemmdum. Þessar slöngur eru talsvert léttari en slöngur sem eru gúmmífóðraðar að utan og innan. Einnig eru þær skítsælli því kápan er viðkvæm fyrir óhreinindum.

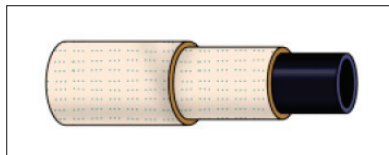
Einnig eru enn til strigaslöngur sem eru ekki gúmmívarðar og voru notaðar áður en farið var að framleiða nýrri gerðir af slöngum.

Sogbarkar eru yfirleitt notaðir til að ná vatni úr vatnsbólum. Stundum eru þeir tengdir í brunahana ef lítill þrýstingur er á veitukerfinu en þá verður að gæta þess að vatnslagnir séu ekki orðnar gamlar því þær gætu skemmst ef farið er að soga úr lögnum. Einnig er sogbarkinn stundum notaður þegar flytja þarf vatn frá tankbíl yfir í annan bíl eða vatnslaug.

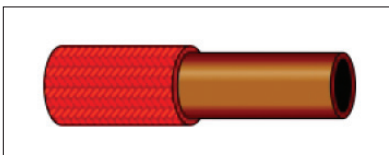
Uppbygging slöngu skiptir miklu máli hvað varðar styrkleika og þrýstítap.



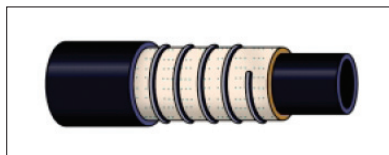
Mynd 5.36a Háþrýstislanga.



Mynd 5.36b Ofin slanga.



Mynd 5.36c Fléttuð slanga.



Mynd 5.36d Sogbarki.

Því sléttari sem slöngurnar eru að innan því minna þrýstítap verður í slöngunum.

Það eru til fjórar megingerðir af slöngum

- Háþrýstislanga.
- Ofin gúmmíslanga.
- Fléttuð gúmmíslanga.
- Sogbarkar.

Háþrýstislanga er grönn og hörð slanga sem leggst ekki saman. Hún er geymd á kefli og fljótlegt er að draga hana út. Sterk, létt og meðfærileg. Vatnsrennsli er ekki mikið í háþrýstislangu.

Ofin slanga er þannig uppbyggð að gúmmí eða plast er ofið og því vafið utan um gúmmíklæðningu. Svo er gúmmí aftur notað sem ysta lag.

Fléttuð slanga er þannig gerð að þráður er fléttaður utan um gúmmíklæðningu, síðan kemur lag af gúmmí eða plasti á milli sem aðskilur það og ysta lagið sem er úr gúmmí og þekur alla slönguna.

Sogbarki er járnþent efni þakið gúmmí sem er byggt þannig að hann þoli álag inn á við. Við lofttæmingu í vatnsbóli skapast mikið álag og sogbarkar eru smíðaðir þannig að þeir leggjast ekki saman. Sogbarki getur hinsvegar rifnað undan of miklum þrýstingi út á við. Þess vegna má ekki setja sogbarka á brunahana sem eru fimm bör eða meira.

5.7.2 Skemmdar slöngur og fyrirbyggjandi aðgerðir

Hættan á að brunaslanga skemmist á vettvangi er mikil því þar er ýmislegt sem getur valdið tjóni á slöngum. Það þarf að temja sér umgengni sem verndar slönguna og nota þann búnað sem er tiltækur eins og slöngukrækjur og slönguhlífar. Eins ber að forðast vatnshögg sem getur sprengt slönguna. Það sem hefur líka áhrif á líftíma brunaslöngunnar er meðferðin eftir eldsvoða, geymslustaður slöngunnar og hvernig henni er komið fyrir á dælubíl. Það á að meðhöndla brunaslöngur af varfærni til að tryggja endingartíma hennar. Þó að slangan sé gerð úr hágæðaefnum þá þolir hún ekki mikið hnjask, s.s. að bílar keyri yfir hana eða hún lendi á hvössum brúnum. Slöngur þola ekki mikinn hita, myglu eða snertingu við eiturefni. Líftími slöngunnar byggist á því hversu vel við verndum hana fyrir þessum hlutum.

Slönguskemmdir á eldstað

Brunaslanga getur orðið fyrir margvíslegum skemmdum á brunavettvangi. Algengar skemmdir eru slitblettir. Þeir geta myndast af ýmsu álagi. Stundum myndast lítil göt hér og þar á slöngunni sem vatnið sprautast úr þegar þrýstingur er aukinn. Það er vegna þess að við notkun í grófu umhverfi þar sem slöngur eru dregnar til gefur slönguveggurinn sig. Oft sést slit í brotum eftir langa legu í lögn í dælubíl eða slitsvæði sem bungast út þegar þrýstingur er settur á slöngu. Slíkar bungur eru oft nálægt endum slangnanna vegna þess að slöngurnar verða fyrir sveigjuálagi við inntök og úthlaup á dælum. Við notkun verða

líka óhöpp sem skemma slöngunar. Skurðir á yfirborði, skemmdar kúplingar og rífið ytra byrði eru skemmdir sem slöngur verða fyrir.

Hægt er að koma í veg fyrir skemmdir við notkun með því að hafa eftirfarandi í huga:

- Leggja slöngur þar sem umferð og álag er minna.
- Komast hjá því að leggja slönguna yfir skarpar brúnir eða skarpa hluti.
- Nota slönguhlífar og slöngukrækjur til að vernda slönguna.
- Opna og loka rólega fyrir stúta, úthlaup og brunahana.
- Koma í veg fyrir of mikinn þrýsting á slöngur.
- Ekki leggja slöngurnar alltaf í sömu brotin þegar þær eru settar á bíl.

Hitaskemmdir

Snerting slöngunnar við mikinn hita eða nálægð við eld getur brennt, brætt eða veikt ytra og innra byrði slöngunnar.

Til þess að koma í veg fyrir þetta er hægt að gera eftirfarandi:

- Forðast að slangan komist í snertingu við mikinn eld og hita.
- Ekki geyma slöngu við mikinn hita eftir að hún hefur verið þurrkuð.
- Nota hóflegan hita þegar slanga er þurrkuð.
- Ysta lag strigaslöngu á að vera þurrt þegar hún er geymd.
- Láta leka vatn í gegnum slöngu sem ekki hefur verið notuð í langan tíma.
- Ekki láta slönguna liggja á heitum grunni til að flýta fyrir þurrkun.
- Nota ábreiður á opnum bílum til að vernda slöngulagnir fyrir sólskini.

Kuldaskemmdir

Þó að flestar slöngur sem notaðar eru hérlandis séu ætlaðar til notkunar við kaldar aðstæður, allt niður í -30° C, þá er gott að vernda slöngur fyrir snjó og frosti. Kaldar eða frosnar slöngur geta brotnað og það geta komið sprungur í þær þegar til stendur að nota þær. Geymsla á slöngum þarf að vera þannig að ekki liggja kuldi eða snjór á þeim. Gott er að nota yfirbreiðslur yfir slöngur á slöngupöllum.

Lífrænar skemmdir

Lífrænar skemmdir eins og mygla geta myndast í slöngum sem geymdar eru í röku umhverfi eða slöngur sem ekki eru þurrkaðar nóg. Þetta á einungis við um strigaslöngur ekki gúmmíslöngur. Afleiðing myglunnar er skemmd á slöngunni sem leiðir til rýrnunar á henni.

Til þess að koma í veg fyrir myglu þarf að gera eftirfarandi:

- Skipta út öllum blautum strigaslöngum fyrir þurrar eftir eld.
- Hafi strigaslanga legið óhreyfð í 30 daga þarf að taka hana út, hreinsa og skoða og endurreiða henni svo.
- Draga strigaslönguna út á 30 daga fresti og láta vatn renna um hana á 90 daga fresti til að koma í veg fyrir ofþornun og eyðileggingu á innra byrðinu.

Skemmdir af völdum efna

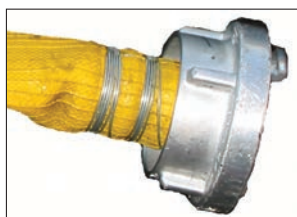
Efni og efnagufur geta skemmt gúmmíð og valdið því að fóðringin og kápan losni hvort frá öðru. Þegar brunaslanga kemst í tæri við olíuafurðir, málningu,

sýru eða basa gæti það veikt slönguna til muna og valdið því að hún rofni. Einnig getur vatnsleki frá eldstað borið með sér efni sem skaða slönguna. Eftir að brunaslanga hefur komist í tæri við efni eða efnagufur verður að þrifa hana eins fljótt og unnt er.

Munið að þrifa slöngur vel hafi þær komist í snertingu við skaðleg efni.

- Skrúbbið alla slönguna vel og þar sem merki er um að sýra hafi komist í tæri við slönguna skuluð þið bursta rækilega með natróni og vatni. Natrón gerir sýruna óvirka.
- Prófið slönguna reglulega ef það leikur minnsti grunur á að hún hafi skemmt.
- Losið ykkur við slöngu ef hún hefur komist í tæri við eitrefni sem ekki er hægt að afeitra.

5.7.3 Ending slangna, viðhald og eftirlit



Mynd 5.37
Vírvafningur á slöngu.

Eins og fram hefur komið fer ending slangna eftir meðferð og umhirðu. Þó geta slöngur orðið ónothæfar ef þær eru geymdar við slæmar aðstæður eða aldrei notaðar. Ef slöngur liggja í mörg ár í kröppum brotum eins og í lögn á dælubílum getur komið slit í brotið og slangan gefið sig þegar vatni undir þrýstingi er hleypt á.

Einnig er ástæða til að athuga og þrýstiprófa slöngur sem eru orðnar mjög gamlar þó þær hafi ekki verið mikið notaðar. Hægt er að miða við 30 ár.

Ef skemmd kemur á slöngu er hægt að bæta hana með sérstökum viðurkenndum aðferðum en einnig er hægt að skera skemmdina í burtu og stytta slönguna.

Þegar slanga er fest við tengi þarf að vanda það vel og beita sérstökum vírvafningi til að festa slönguna tryggilega við tengistútinn. Festing með hosuklemmu er t.d. ekki viðurkenndur frágangur.

5.7.4 Þrýstingsprófanir slangna

Slöngur þarf að þrýstingsprófa til þess að kanna hvort þær þoli þann þrýsting sem til er ætlast. Þetta er mjög mikilvægt til þess að slökkviliðsmenn verði ekki vatnslausir þegar þeir eru við erfiðar og hættulegar aðstæður að slökkva eld.

Hægt er að þrýstingsprófa slöngur með öflugum brunadælum en einnig er til sérstakur tækjabúnaður til þess að setja þrýsting á slöngur og þá er hægt að gera það í aðstöðu slökkviliðsins.

Þrýstingsprófun slöngu þarf að framkvæma ef:

- Grunur er um óhapp eða skemmd á slöngu.
- Viðgerð hefur farið fram á slöngu.
- Óvenjulega mikið álag hefur verið sett á slöngu.
- Slöngur eru í notkun og fimm ár eru frá síðustu prófun.
- Slangan er mjög gömul en ekkert notuð.

Framleiðendur slangna gefa upp þann þrýsting sem slöngurnar eiga að þola við mesta álag sem þær verða fyrir. Er hann nefndur sprengiþrýstingur. Sá þrýstingur er mjög hár því að slöngurnar þurfa að geta staðist skyndilega aukningu þrýstings, umfram vinnuþrýsting, t.d. þegar lokað er fyrir stúta á miklum þrýstingi eða þegar vatnshögg myndast í slöngulögnum. Sprengiþrýstingur varir aðeins í stutta stund því þrýstingurinn jafnast strax út í slöngukerfinu.

Þrýstingur sem notaður er til að prófa slöngur má vera talsvert lægri en sprengiþrýstingur. Hann þarf hins vegar að vera heldur meiri en venjulegur vinnuþrýstingur sem notaður er. Sprengi- og prufuþrýstingur er hár fyrir grannar slöngur en lækkar eftir því sem slönguþvermál stækkar.

Dæmi um sprengiþrýsting og prufuþrýsting gúmmífóðraðra slangna.

Stærð tommur bar	Stærð mm	Sprengiþrýstingur bar	Þrýstingsprófun
1½	38	55	20
1¾	42	55	20
2	51	50	20
2½	63	50	18
3	76	45	18
4	102	35	16
6	150	30	14

5.7.5 Tengir

Kúplingar eru gerðar úr endingargóðum efnum og hannaðar þannig að auðvelt sé að tengja og aftengja þær með litlu átaki á stuttum tíma. Efnin sem notuð eru í tengin eru almennt blanda af messingi, áli og magnesíum. Þessir málmar gera tengin endingargóð og auðvelt er að festa þau við slönguna. Notagildi brunaslöngunnar fer að hluta til eftir því hvernig ástand og viðhald tengjanna er. Slökkviliðsmenn ættu að þekkja þá gerð og stærð af tengi sem þeir vinna með. Það eru til nokkrar gerðir af tengjum, en tvær gerðir eru algengastar; Storzteni eins og mikið er notað hér og skrúfðu tengi.

Storzteni

Storzteni eru mikið notuð á Íslandi, sjá mynd 5.38a. Þau eru kynlaus, þ.e. öll tengi ganga saman. Á þeim er enginn skrúfgangur heldur smellt saman með 1/3 úr hring og þau eru því mjög einföld í notkun. Tengin eru úr áli, sterk og þola talsvert hnjask.



Mynd 5.38a Storzteni.



Mynd 5.38b Breytitengi.



Mynd 5.38c Brunahanatengi skrúfað
(blauður).



Mynd 5.38d Skipstengi.

stærð í mm	stærð í tommum	lengd milli eyrna í mm	staðall
150	6"	160	DIN AAA
125	5"	148	DIN AA
110	4"	133	DIN A
75	3"	89	DIN B
65	2½"	81	Nenorm
52	2"	66	DIN C
38	1½"	51	Nenorm
25	1"	31	DIN D

Nauðsynlegt er að hafa stykki sem tengja saman slöngur og búnað með mismóturum tengjum. Hægt er að útbúa allar gerðir af breytistykkjum með því að nota tengi af mismunandi gerð með sama skrúfgangi.

Skrúfað brunahanatengi er notað til að skrúfa á brunahana sem ekki eru með Storz tengjum, sjá mynd 5.38c.

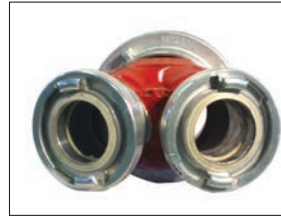
Skipstengi eru skrúfuð á inntök fyrir slökkvikerfi skipa svo hægt sé að dæla inn á þau, sjá mynd 5.38d.

Stundum er talað um að Storz tengi séu kynlaus, þ.e. þau eru ekki þekkt sem karl og kona („male“ og „female“) eins og skrúfuðu tengin eru heldur eru þau bæði eins. Þessi tengi tengjast með því að skrúfa aðeins 1/3 úr hring. Þau eru tengd þannig að á hvoru tenginu eru tvö „eyru“ sem leggjast í rákir á tenginu, þeim er svo snúið alveg í botn eða 1/3 úr hring, þá ættu þau að vera tengd. Tengin geta verið misþjál. Oft er nóg fyrir einn mann að gera þetta, stundum þarf tvo menn, einn á hvort tengi, og stundum þarf að nota slöngulykla til að setja þau saman og aftengja. Ástæðan fyrir þessum stífleika er sá að í tengjunum eru pakkningar sem þétta. Annað hvort eru pakkningarnar fyrir sog eða þrýsting. Sogpakkningar eru með brik sem gera tengin erfiðari í notkun. Engin ástæða er að hafa sogpakkningar á slöngutengjum því þau eiga að halda þrýstingi en ekki lofttæmingu og þá eru tengin auðveld í notkun. Einnig skiptir máli að fara vel með tengin svo þau skekkist ekki eða brotni því þau verða stíf og óþjál ef ekki er farið vel með þau. Forðist því að draga tengi eftir hörðu og grófu yfirborði eða láta þau verða fyrir höggi.

Gott er að skoða tengin í hvert sinn sem slanga er þriffin. Ef óhreinindi eru í tenginu þarf að fjarlægja þau og þvo tengið með sápu og vatni.



Mynd 5.39a Greinistykki.



Mynd 5.39b Söfnunarystykki.

5.7.6 Lagnagreining

Greinistykki, sjá mynd 5.39a, tekur við vatni úr einni eða fleiri slöngum og deilir því til tveggja eða fleiri slangna. Það er útbúið með lokum á úthlaupum.

Söfnunarystykki tekur við vatni úr tveimur slöngum og kemur því áfram í eina slöngu eða inn í dæluinntak, sjá mynd 5.39b.

5.7.7 Lyklar

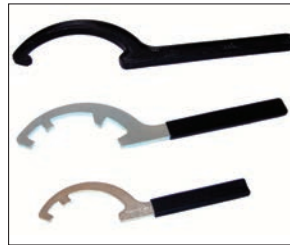
Brunahanalykill er notaður til þess að opna brunahana, sjá mynd 5.40a. Til eru nokkrar tegundir fyrir mismunandi gerðir brunahana.

Slöngulyklar eru til í mismunandi stærðum eftir því á hvaða tengi þeir eru notaðir, sjá mynd 5.40b.

Þar að auki er sérstakur lykill notaður á tengi háþrýstislangna, sjá mynd 5.40c.



Mynd 5.40a Brunahanalykill.



Mynd 5.40b Slöngulyklar.

Mynd 5.40c
Lykill á háþrýstitengi.

5.7.8 Hlífir og stuðningsbúnaður

Slöngukrækjur eru bönd sem vefjast utan um slönguna til þess að festa hana og varna því að hún skemmist eða lokist með broti. Á böndunum eru krækjur og handföng. Sjá mynd 5.41a.

Barkahlíf verndar barkana ef það þarf að leggja þá yfir brúnir, t.d. vegrið á brú eða bryggjukant, sjá mynd 5.41b.

Slönguhlífir hylja slöngur svo að bílar geti ekið yfir þær, sjá mynd 5.41c.



Mynd 5.41a Slöngukrækjur.



Mynd 5.41b Barkahlíf.

Mynd 5.41c
Slönguhlíf.



Mynd 5.42 Slönguvinda.

5.7.9 Frágangsbúnaður

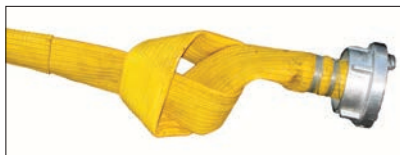
Slöngutemjari er áhald til að rúlla upp slöngum. Slangan er höfð flöt og rúllað eftir henni endilangri.

Slönguvinda er áhald til að rúlla upp slöngum, sjá mynd 5.42. Hægt er að festa hana á dælubíl.

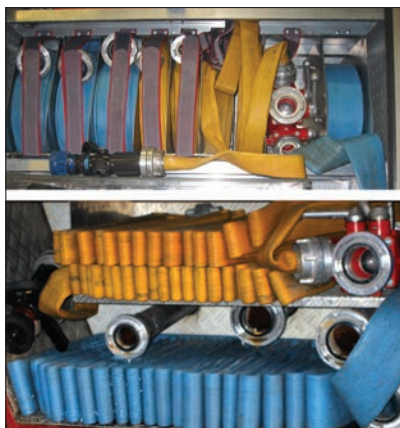
5.7.10 Vatnssöfnun

Við söfnun á vatni þarf sem ekki fæst vatn í nágrenninu eru notaðar færnanlegar, opnar þrær.

5.7.11 Umgengni og umhirða á slöngum



Mynd 5.43 Biluð slanga hnýtt á enda.



Mynd 5.44 Frágangur slanga á dælubíl.

Ef vel er farið með brunaslöngur getur það lengt líftíma þeirra talsvert. Að ganga vel um slöngur á eldstað eru vinnubrögð sem allir eiga að temja sér og frágang og þrif eftir eldsvoða þarf að framkvæma fljótlega eftir notkun.

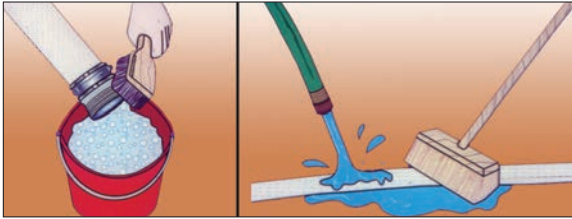
Þegar notkun slöngu á eldstað er lokið þarf að aftengja slöngurnar og vatnstæma þær. Vatnstæming fer þannig fram að slangan er lögð bein og flöt og síðan er gengið undir slöngunni frá öðrum enda til hins og vatnið látið renna úr henni. Síðan þarf að rúlla slöngunni upp og fara með inn á slökkvistöð til þrifa og þurrkunar.

Ef slanga bilar í eldsvoða þarf að taka hana úr umferð og mikilvægt er að hún gleymist ekki eða blandist saman við aðrar slöngur þegar farið er að ganga frá. Gott ráð er að binda hnút á enda slöngunnar og einnig er gott að merkja með tússlit á slönguna

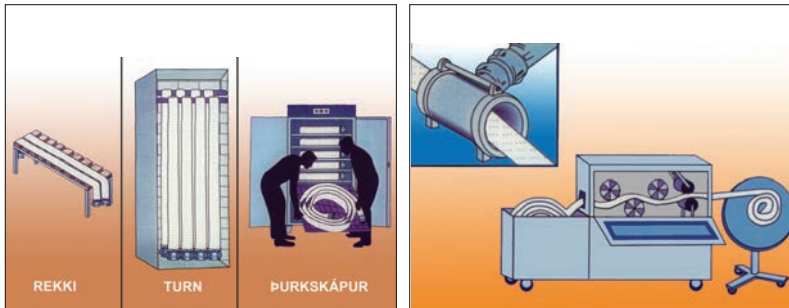
þar sem bilun eða skemmd er.

Nauðsynlegt er að þekkja aðferðirnar við að þvo, þurrka og geyma brunaslöngur því þær skipta máli í meðferð þeirra.

Geymsla á bílum og í slökkvistöð þarf að vera með þeim hætti að slöngurnar skemmist ekki og séu tiltækar þegar grípa þarf til þeirra. Slöngur þurfa að vera geymdar upprúllaðar eða í grindum á þurrum stað í slökkvistöð. Á dælubílum þarf að geyma slöngur í sérstökum hólfulum. Hægt er að hafa þær í grindum, upprúllaðar eða lagðar vandlega í lögn í skápum eða pöllum.



Mynd 5.45a Tvöttur á slöngu.



Mynd 5.45b Rekki, turn og þurrskápur. Mynd 5.45c Slönguþvottavél.

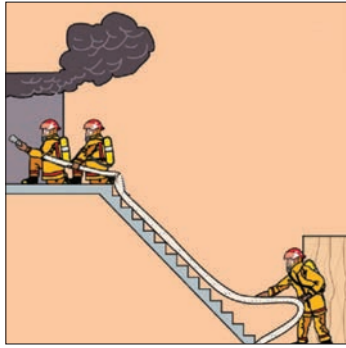
5.7.12 Þrif á slöngu

Slöngur þarf að hreinsa eftir notkun ef óhreinindi hafa sest á þær. Aðferðin við að þvo slöngur fer eftir því hvernig tegundir af slöngum um ræðir. Háþrýsti-slöngur, sogbarka og gúmmíslöngur þarf að þvo eða skrúbba með vatni og jafnvel sápu ef á þeim eru erfiðir blettir. Olíu þarf að þrífa með sápu eða vistvænu hreinsiefni þar til allt er farið af slöngunni. Einnig má nota terpentínu til að ná erfiðum blettum. Hreinsid síðan slönguna vel og þvoiid með sápu.

Hægt er að nota slönguþvottavél ef hún er til staðar en annars þarf að leggja slöngurnar flatar á gólf eða hreint plan, bleyta þær og hreinsa með kústum og hreinsiefnum. Síðan þarf að skola slöngurnar, tæma betur og þurrka. Hægt er að tæma slöngur betur með því að nota loftþrýsting til þess að þrýsta hæfilega stórum svamppúða í gegnum slönguna og hreinsa þannig vatnið úr þeim. Hafa þarf sérstaka stærð fyrir hverja stærð af slöngu.

Þurrkun á slöngum er æskileg en þó er ekki nauðsynlegt að þurrka slöngur úr gerviefnum. Það ber þó vott um góða umhirðu því slöngur eru sódalegar í rekkum og skápum ef þær eru settar mjög blautar í geymslu. Þurrkun er hægt að framkvæma með því að hengja slöngurnar upp og láta þær þorna þannig. Einnig er hægt að setja þær í sérstaka skápa með heitum loftblæstri sem þurrkar slöngurnar á stuttum tíma. Fyrr á árum voru turnar gjarnan byggðir við slökkvistöðvar til þess að hengja slöngur upp og þurrka þær. Á þeim tíma voru notaðar strigaslöngur sem mygluðu og skemmdust ef þær voru ekki þurrkaðar vel eftir notkun.

Þar sem er mikil slöngunotkun eru þrif og prófun vélvædd. Notaðar eru sérstakar vélar, slöngubekkir, sem framkvæma hreinsun, þurrkun og þrýstingsprófun á nokkrum slöngum í einu.



Mynd 5.46 Slöngur lempaðar.

að lempa slöngur og aðstoða slökkviliðsmenn sem eru að vinna með stúta og slöngur. Sérstaklega þarf að hugsa um þetta þegar reykkaifarar eru í aðstæðum þar sem sækja þarf að eldinum eftir krókaleiðum og slangan lendir í þrængingum sem tefja reykkaifarana. Þá getur það skipt öllu máli að vel takist til við að hafa hjálparmenn á slöngunni.

Það kemur líka í veg fyrir tjón á slöngunum ef fylgst er með legu slöngunnar þar sem möguleikar eru á vandræðum eða skemmdum og notaðar slöngukrækjur og hlífar.

5.7.14 Slöngur - Útlögn og frágangur

Hægt er að kasta slöngum út og gera þær upp og ganga frá þeim á nokkra vegu. Ræður notkunin því hvaða aðferð er valin. Nauðsynlegt er að hugsa um bakheilsu og nota hjálpartæki til að létta sér störfina, sérstaklega við að rúlla upp slöngum. Nota má slöngutemjara og slönguvindu.

Þegar slöngum er komið fyrir á eldstað eru þær teknar úr skápum og pöllum dælubílsins og dregnar út ef þær eru í lögn eða grindum eða kastað út ef þær eru upprúllaðar.

Nauðsynlegt er að slöngum sé vel komið fyrir í bílum og slökkviliðsmenn æfi reglulega slöngunotkun, til þess að vel gangi að koma þeim út og í notkun þegar á þarf að halda.



Mynd 5.47a Einföld upprúllun



Mynd 5.47b Tvöföld upprúllun.

5.7.13 Vinna með slöngur í slökkvistarfi

Vinna með slöngur getur verið mjög erfið og krefst oft samvinnu slökkviliðsmanna.

Notkun og frágangur, þrif og aðferðir við notkun slangna krefjast þekkingar og þjálfunar. Brunaslöngur eru þungar og þegar þær eru fullar af vatni verða þær enn þyngrri og öll meðferð verður erfið. Því er mikið atriði að skipuleggja fyrirkomulag slangna á dælubílum þannig að auðveldlega gangi að draga þær út og nota þær.

Eins þarf að gera ráð fyrir mannskap í

Einföld upprúllun

Slöngur sem ætlaðar eru í fæðilögn

Þegar einfaldri slöngu er kastað út er haldið í endann sem er utan á rúllunni og henni síðan rúllað út.

Það eru til nokkrar aðferðir við að gera upp slöngu. Þegar slanga er gerð upp þarf að huga að því af hvaða gerð hún er og hvaða stærð, hvert sé hlutverk hennar, þ.e. er

þetta fæðilögn, árárslögn eða háþrýstislanga. Þegar fæðilögn er gerð upp er oftast notuð einföld upprúllun. Þegar við gerum upp einfalt þá er slangan lögð endilöng eftir götunni og henni rúllað upp frá öðrum endanum til hins. Þannig geymist hún vel og auðvelt er að rúlla henni aftur út þegar á þarf að halda.

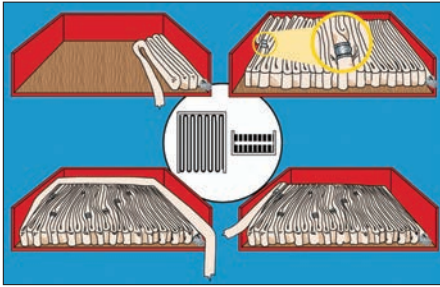
Tvöföld upprúllun

Slöngur sem eru ætlaðar í vinnuslöngur

Þegar tvöfaldri slöngu er kastað út er haldið í báða endana sem eru utan á rúllunni og henni kastað frá líkamanum þannig að slangan rúllist út. Þá heldur slökkviliðsmaður á báðum tengjum slöngunnar og getur tengt þau þar sem það á við, t.d. stút og úthlaup.

Þegar slöngunni er rúllað tvöfalt saman er hún lögð tvöföld á götuna og efri endinn er hafður 70 cm styttri. Byrjað er að rúlla upp á tengjalausa endanum og slangan rúlluð alveg upp í enda. Þá eru bæði tengin yst á slöngurúllunni. Þegar á svo að nota hana er haldið utan um tengin og slöngunni kastað út.

Slöngulögn á palli eða í skáp



Mynd 5.48 Lögn á palli.

eða í skápa. Slöngurnar eru látnar liggja upp á kant og lagðar hlið við hlið, lárétt. Það er byrjað á því að raða innst í kassann og raðað fram og til baka. Einnig er hægt að raða slöngunum hverri ofan á aðra, lóðrétt, en þá staflast hvert slöngulagið upp á annað.

Svo eru slöngurnar tengdar saman hver á eftir annarri og þeim raðað þétt saman þar til ekki kemst meira í kassann. Þegar á eldstað er komið er endinn á lögninni dreginn út. Þá er annað hvort handdregið af bílnum eða dælubílnum ekið að næsta vatnsbóli eða brunahana, lögnin dregin af og sá hluti slöngunnar sem er útdreginn notaður.

Slöngur í grindum

Hægt er að geyma slöngur í grindum og auðvelt er að taka grind með slöngum og leggja þær með því að ganga með grindina og láta slönguna dragast jafnóðum út. Slöngurnar eru lagðar flatar í grindina, fram og til baka eins og í slöngulögn á palli. Miðað við að koma tveimur slöngum í hverja grind, 40 – 50 m.

5.8 Slöngulagnir

Þessi kafli fjallar um slöngulagnir, bæði fæðislöngur og vinnuslöngur.

Notkun slangna er misumfangsmikil. Stundum þarf aðeins að nota einn stút og fara með hann stutta vegalengd og hins vegar getur þurft að dæla vatni á marga stúta sem eru í nokkurri fjarlægð og þá þarf að leggja margar slöngur og tengja þær saman þannig að þær skili góðum árangri í heildarslöngukerfinu.

Hér verður bæði fjallað um slöngur notaðar með stútum og slöngur sem flytja vatnið að eldstað. Einnig er fjallað um sérstakar aðstæður og búnað í húsum til að tengja slöngur við.

5.8.1 Fyrstu slöngur

Þegar slöngur eru notaðar er mjög mismunandi hver þörfin er á vatnsflutningi.

Stundum er eldur það lítill að aðeins er þörf fyrir einn lítinn stút til að slökkva og þá verða slöngulagnirnar einfaldar. Ef eldsvoðinn er stærri þarf að nota fleiri stúta.

Það eru stútarnir og stærð þeirra sem ákvarða vatnsmagnið sem fer um slöngurnar.

Þetta þarf að hugsa um strax í upphafi slökkvistarfs, til þess að á seinni stigum vinnunnar sé hægt að bæta stútum við þær lagnir sem fyrir eru svo þær anní því vatnsrennsli sem vænta má að verði í lögninni.

Fyrstu slöngulagnir þurfa að vera þannig að auðvelt sé að bæta við slöngum og stútum. Það þarf að hafa fyrstu slöngurnar sverar, greina þær niður með



Mynd 5.49a Fæðislöngur.



Mynd 5.49b Vinnuslöngur.

greinistykkjum í minni slöngur og hafa þær hæfilega langar. Gott er að nota greinistykki sem gefa möguleika á áframhaldandi stórum slöngum, ef sækja þarf lengra en fyrst var lagt.

Til þess að gera sér grein fyrir vatnsflutningi slangna er nauðsynlegt að þekkja hvað er hæfilegt vatnsrennsli í þeim til þess að ekki verði of mikið þrýstingstap í slöngunum.

5.8.2 Vinnuslöngur

Vinnuslöngur (vinnulagnir) eru þær slöngur sem stútar eru settir á og slökkviliðsmenn hafa með sér þegar þeir ráðast að eldi og hita, eða sprauta annars staðar á vettvangi. Þessar slöngur eru stundum kallaðar handlínur.

Vinnuslöngur kallast þær slöngur sem eru 76 mm (3") eða minni.

Árásarlagnir, háþrýstislöngur og slöngur fyrir froðustúta og léttvatn eru vinnulagnir.

5.8.3 Fæðislöngur

Fæðislanga (fæðilagnir) eru þær slöngur nefndar sem notaðar eru til að flytja vatnið að eldstaðnum, eða frá dælubíl að greinistykkjum þar sem slöngur eru greindar niður í minni slöngur.

Fæðislöngur eru 63 mm (2½") og stærri.

Þetta eru þær slöngur sem notaðar eru til að tengja á brunahana, tengja saman dælubíl og lausadælu og flytja vatn frá vatnsbóli að mónitor og körfubíl. Í mörgum tilvikum eru slöngur lagðar tvöfalt til að auka vatnsflutning.

5.8.4 Háþrýstilögn

Háþrýstislöngur eru léttar og liprar og þola mikið álag og leggjast ekki saman.

Háþrýstilögn er rúlluð upp á kefli þannig að það er fljótt og auðvelt að draga hana út og hún er tengd bæði við dælu og stút.

Lengd á háþrýstilögn er 50 – 90 m.

Rúllukefli getur verið útfært á margan hátt. Á sumum bílum er það ofan á þakinu en á öðrum er það inni í hliðarskáp og enn öðrum að framan eða að aftan. Yfirleitt eru kefli á báðum hliðum bílsins þannig að hægt sé að draga slönguna beint út í átt að eldi. Þegar gengið er frá slöngunni er henni rúllað upp á keflið, annað hvort handvirkt eða rafvirkt, þannig að auðvelt sé að draga hana út. Oft þarf að þrifa slönguna um leið og hún er undin upp á keflið.



Mynd 5.50 Háþrýstilögn.

5.8.5 Árásarlögn

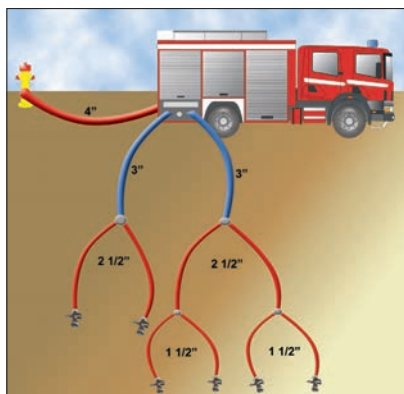
Árásarlögn eru vinnuslöngur sem komið er fyrir í dælubílum og búið er að tengja saman og eru tilbúnar með stút. Þá er hægt að grípa til hennar á mjög stuttum tíma og ráðast að eldinum.

Það er mjög mikilvægt að árásarlögn sé gerð rétt upp. Það þarf að vera gott aðgengi að stút og greinistykki til að taka með sér og slangan þarf að liggja vel svo hún renni vel út og flækist ekki.

Árásarlögn er þannig uppbyggð að við úthlaupið tengist fæðilögn sem tengist greinistykki. Við greinistykkið er tengd vinnuslanga með stút á endanum. Þetta þarf allt að vera aðgengilegt svo slökkviliðsmaðurinn geti gripið stút og greinistykki með sér. Það er mikilvægt að raða slöngunni rétt upp því þegar hún er dregin út þarf hún að liggja rétt og það mega engir snúningar vera á henni. Gott er að nota svokallað harmonikkulag þegar hún er röðuð í skápa. Fæðilögnin er lögð í einn skáp og handlínan í annan þannig að stúturinn endi efst í skápnunum. Þannig ætti árásarlögnin að liggja vel fyrir þegar hún er dregin út.



Mynd 5.51 Árásarlögn dregin út.



Mynd 5.52
Niðurgreining slangna eftir stærð.

án þess að leggja fleiri slöngur sömu leið frá dælibílnum. Yfirleitt er leitast við að koma sverum slöngum sem lengst og greina þær niður við ársáringang eða þar sem hæfilega langt er í stútana. Gott er að í handlínu séu ekki fleiri en 3 - 4 slöngur því þá er slangan orðin mjög erfið í meðförum.

Einnig er hægt er að rúlla henni tvöfalt upp en þá þarf sérstakan búnað sem heldur lögninni inni í skápnum svo slöngurnar fari ekki í flækju auk þess sem það er erfiðara fyrir einn mann að draga ársarlögnina út.

5.8.6 Slöngukerfi

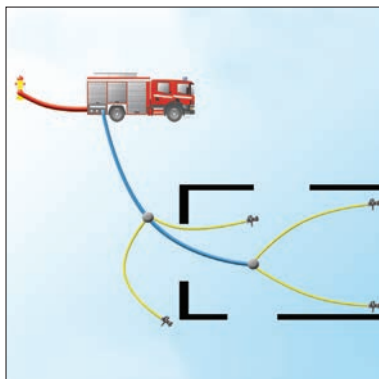
Með því að hafa vatnsrennsli slangna í huga er hægt að byggja upp slöngukerfi sem er sett saman af fæðislöngum og vinnuslöngum og flytur hæfilega mikið vatnsmagn á hverjum stað. Gott er að nota slöngur sem geta aukið vatnsflutninginn ef þörf er á,

5.8.7 Öryggi í slöngulögnum

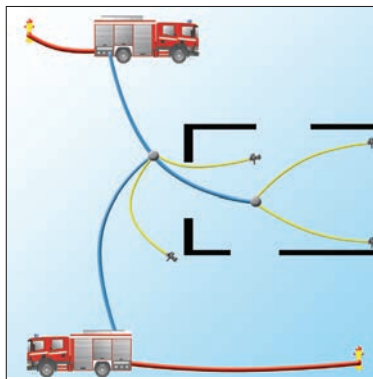
Slökkviliðsmenn sem eru að ráða niðurlögum elds eru oft í mikilli hættu vegna hita og reyks. Það þarf að leitast við að tryggja að þeir verði ekki vatnslausir.

Það er margt sem getur orsakað vatnsleysi:

- Vatnsleysi í veitukerfi eða vatnsbóli.
- Dæla bílar eða verður óstarfhæf.
- Slanga skemmist, rifnar eða springur.
- Mistök í stjórnun vatnsdreifingar.



Mynd 5.53a
Vatn frá tveimur stöðum.

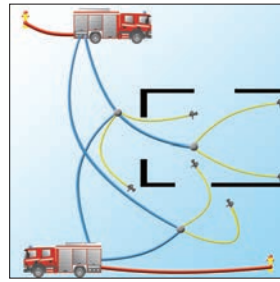


Mynd 5.53b
Vatn frá tveimur stöðum.

Slöngulagnirnar þurfa að vera rétt lagðar og hafðar þar sem ekki er von á að þær skemmist. Það er hægt að tryggja að stútar verði ekki vatnslausir og halda uppi lágmarksvatnsflutningi ef eitthvað bílar eða orsakar vatnsleysi:

Hægt er að afla vatns frá tveimur stöðum.

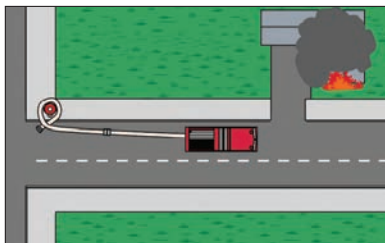
Hægt er að hafa öryggisslöngur á milli slöngukerfa.



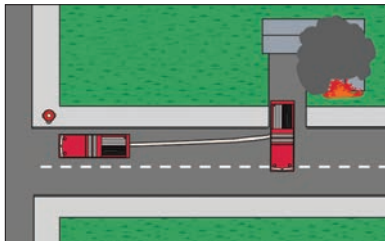
Mynd 5.53c
Öryggisslöngur tengdar.

5.8.8 Slöngur lagðar á brunahana

Þegar afla þarf vatns úr brunahana er mikilvægt að hafa slöngurnar sem notaðar eru stórar til þess að ná sem mestu vatni úr hananum. Mælingar hafa sýnt að við það að stækka slöngu úr 2½" í 3" á litlu úthlaupi brunahana fæst meira vatn.



Mynd 5.54a Slöngulögn til dælu frá vatnshana.



Mynd 5.54b Dæla á vatnshana og slöngulögn frá henni.

Getur munað vatni fyrir einn stút. Vatnsrennsli og veituþrýstingur (bakþrýstingur) brunahanans hefur mikil áhrif á hversu mikið vatn fæst frá honum. Á öfluga brunahana er hægt að tengja slöngur á öll úthlaup. Þá er sjálf-sagt að gera það strax í upphafi svo ekki þurfi að loka hananum og stöðva slökkvistarf ef bæta á slöngum við á hanann.

Þegar lagt er á brunahana eru fæðis-löngur notaðar og fer það eftir þrýstingi hanans hvort setja þarf dælu við hann eða ekki.

Sumir brunahanar eru það öflugir að hægt er að láta veituþrýstinginn flytja vatnið að eldstaðnum. Það er kallað að færa hanann til sín. Er þá best að nota 4" slöngu eða stærri á stóra úthlaupið og miðað er við að flytja vatnið allt að 150 m. Það er lítið þrýstingstap í svo stórum slöngum

miðað við allt það vatnsrennsli sem getur verið í þeim.

Þegar lítill þrýstingur er á brunahana eða flytja þarf vatnið langa leið er dæla sett á brunahanann. Þá eru oft notaðar stuttar en sverar slöngur sem sérstaklega eru ætlaðar í brunahanatengingar.

5.8.9 Lagt af dælubíl

Þegar fæðilagnir eru lagðar fyrir brunahana verður annað hvort að handleggja slöngurnar eða aka dælubílnum þá leið sem leggja á og draga slöngurnar út af slöngupallinum. Mun fljótlegri er að leggja slöngur með lagnabíl ef um einhverja fjarlægð er að ræða.



Mynd 5.55 Lagt af dælubíl.

Slöngulögn dregin af dælubíl:

- Dælubíll stöðvar við brunahana eða á eldstað.
- Losa slönguenda og draga út af palli. Skilja eftir búnað.
- Aka rólega af stað.
- Fylgjast með slöngunni renna út. Hafa aðstoðarmann í eftirliti.
- Aftengja þegar komið er á endastað.
- Tengja við brunahana og dælubíl.

5.8.10 Slöngur í stigahúsum og stórum byggingum

Öruggasta leiðin til að koma slöngulögnum upp hæðir er að er að bera slönguna upp stigaganginn, kasta endanum út um glugga og tengja svo við vatn. Önnur örugg leið er að draga slönguna upp í gegnum glugga með reipi. Þegar slöngunni er komið fyrir er gott að nota slöngukrækjur til að forðast mikil brot á slöngunni.

Þetta er ekki alltaf hægt. Þá þarf að leggja slönguna upp stigana. Þegar sú aðferð er framkvæmd er best að hafa engan þrýsting á slöngunni, leggja hana svo jafnóðum með veggjum stigagangsins til þess að forðast brot og miklar beygjur á slöngunni. Ef kominn er þrýstingur á slönguna þarf mikinn mannskap til að bera hana upp stigahús. Því er fljótlegra og auðveldara að koma slöngunni tómri fyrir.

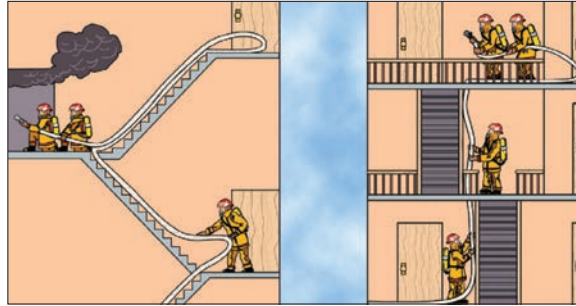
Það er líka betra að hafa slöngurnar vatnslausar ef langt þarf að fara að eldinum.

Þetta kemur fyrir í stórum byggingum með miklum gólfleti. Þó þarf að tryggja að ekki sé hættu fyrir slökkviliðsmenn sem krefst kælingar á leiðinni að eldsvæðinu.

5.8.11 Slöngur í notkun körfubíla, í stigum og á þökum

Þegar fara þarf með slöngur upp á þök eða inn í rými uppi á hæðum verður stundum að nota stiga eða körfubíl. Notkun körfubíla er mjög hjálpleg við slíkt og eru sumir körfubílar útbúnir með stúta og úthlaup fyrir vinnslöngur í körfunni. Þá eru inntök til að tengja slöngur við á bílnum og vatnsrör í mastrinu til að dæla vatni upp í körfu.

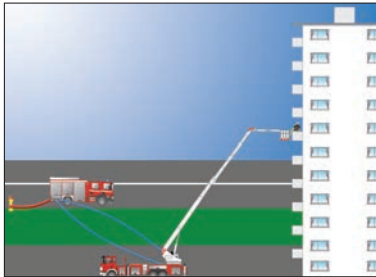
Mynd 5.56 Slöngulögn í stíga húsi.



Alltaf þarf að nota fæðislöngur á körfubíla því stútar sem settir eru á körfurnar eru yfirleitt stórir.

Ef ekki er hægt að koma körfubíl við þarf að nota stiga sem reistur er upp við húsið. Þá þarf mannskap bæði til að halda við stigann og flytja slönguna upp. Ef það er mögulegt skal einn slökkviliðsmaður vera við neðri endann á stiganum og hjálpa til við að lempa slönguna. Góð leið til að bera slöngu upp stiga er að fyrsti slökkviliðsmaðurinn tekur stútinn og leggur hann yfir öxlina á sér. Hann gengur svo upp fyrsta hluta stigans og bíður þar til næsti maður er tilbúinn sem leggur svo slönguna yfir öxlina á sér og heldur upp stigann. Ef að stigin er þriggja stiga há þá fer þriðji maður af stað með slöngu um öxlina um leið og annar maður er kominn á annað stig. Aðeins einn maður má vera á hverju stigi fyrir sig til að koma í veg fyrir ofhleðslu. Þegar búið er að ná slöngunni á þann stað sem á að nota hana má hleypa þrýstingi á. Þegar unnið er í stiga með þrýsting á stút er gott að nota slöngukrækjur til að tryggja slönguna í stiganum svo það verði auðveldara fyrir manninn á stútnum að vinna.

Við vinnu í stiga eða á þökum er nauðsynlegt að tryggja sig með reykkaforbeldi því oft þarf að nota báðar hendur til að vinna við slönguna. Slökkviliðsmaður á stút fer svo inn um gluggann eða upp á þakið, meðan hinir halda áfram að lempa slönguna eins og þurfa þykir.



Mynd 5.57
Slöngulögn í körfubíl og úr körfu.

Ef þörf er á að nota slönguna úr stiga þá þarf maður á stút tryggja sig og slönguna við stigann og opna svo fyrir stút þegar allt er tryggt. Opna stút rólega svo ekki komi skyndilegur mótþrýstingur.

5.8.12 Stigrör

Það getur verið erfitt að koma slöngum upp á hæðir. Sums staðar hafa verið sett upp stigrör í háum byggingum. Stigrör eru vatnsleiðslur sem komið er fyrir í stíga húsum slíkra húsa. Þau hafa inntök nálægt inngangi að stíga húsum og úthlaup með loka á hverri hæð til að tengja slöngur við og fara með inn á hæðirnar.

Það er enginn sérstakur búnaður sem fylgir því að tengja við stigrör. Það þarf aðeins að taka með sér slöngur og stút og tengja svo á viðkomandi hæð þar sem



Mynd 5.58 Stigrör.

nota á búnaðinn. Þó ber að gæta þess að taka með sér slöngu með rétttri stærð af tengi svo hún passi á úthlaup stigrörsins.

Í sumum tilvikum er betra að tengja slöngurnar á hæðinni fyrir neðan eldinn. Það ætti að vera auðveldur aðgangur að stigrörinu, yfirleitt er það á stigaganginum eða rétt fyrir utan hann. Með því að tengja við stigrörið á hæðinni fyrir neðan eldinn geta slökkviliðsmenn áttað sig á hvernig hæðin lítur út því þær ættu að vera eins.

5.8.13 Vatnsúðakerfi

Vatnsúðakerfum (sprinkler) hefur í auknum mæli verið komið fyrir í byggingum með miklu brunaálagi. Í flestum tilvikum eru þau tengd við vatnsveitu þannig að vatn fer sjálfkrafa á þau ef þau virkjast.

Oft eru útbúin inntök með tengjum fyrir slökkvilið til að dæla vatni í kerfið og bæta þannig við vatnsrennslíð. Inntökín eru staðsett á útveggjum húsnanna þar sem auðvelt er að komast með slöngur og tengja.



Mynd 5.59 Inntak fyrir vatnsúðakerfi.

5.9 Stútar

Þessi kafli fjallar um vatnsbunur og stúta. Farið er í uppbyggingu þeirra og stjórnun. Það er mikilvægt að slökkviliðsmenn kunni að stjórna stút þannig að vatnið nýtist eins og ætlast er til og þekki uppbyggingu þeirra og virkni.

5.9.1 Vatnsrennslí og stútaskærð

Stútar sem notaðir eru til slökkvistarfa eru til af mörgum gerðum. Flestir eru ætlaðir til þess að nota með slöngum og ráðast til atlögu í eldsvoða, en einnig eru til stútar sem settir eru á festingar og eru ekki færðir úr stað. Stútar eru skilgreindir eftir notkun, stærð og tegund. Stærðin vísar til vatnsrennslis á mínútu; tegundin til lögunar bununnar.

Slökkvistútar eru flokkaðir í fjórar mismunandi stærðir:

- Háþrýstistútar.
- Lágþrýstistútar, litlir.
- Lágþrýstistútar, stórir.
- Fastir lágþrýstistútar, stórir (mónitorar).



Mynd 5.60a Háþrýstistútar.



Mynd 5.60b Lágþrýstistútar, litill.



Mynd 5.60c Lágþrýstistútar, stór.



Mynd 5.60d Lágþrýstistútar á festingu (mónitor).

Mælikvarði fyrir stúta og slökkvibunur er í lítrum á mínútu (l/mín.). Þegar gefið er upp vatnsrennsli stúta er miðað við ákveðinn þrýsting. Flestir framleiðendur miða við sjö bör.

Háþrýstistútar	75-150 l/m
Lágþrýstistútar	
Litlir	100-600 l/m
Stórir	600-1500 l/m
Stútar á festingum	1500-3700 l/m

Rekstútar eru notaðir til að koma vatni inn í holrými í veggjum, þökum eða gólfum.

Vatnsveggur er stútur sem myndar breiðan vatnsúða sem nota má til að stöðva eða tefja eld.

Háþrýstistútar: Rennsli er minna en 200 l/mín. Venjulega eru slöngukefli frá slökkviliðsbíl með háþrýstistút. Einn maður ræður við stútinn.

Litlir stútar: Stútar sem geta afgreitt 100 – 500 l/mín. Notað á árársarlögn. Æskilegt að hafa einn til tvo menn á stút.

Stórir stútar: Stútar sem afgreiða 500 – 1200 l/mín. Hér þurfa að vera tveir menn á stút ef vel á að vera.

Mónitorar – stútar sem afgreiða 1200 – 4000 l/mín. Mónitorar skila miklu vatni og stúturinn er gjarnan skorðaður við jörðina, slökkvibíl eða körfubíl.

Vatnsrennsli ræðst af hönnun stútsins og þrýstingi vatnsins við hann.

Lykilatriði er að velja stút sem skilar nægjanlegu vatni sem getur tekið til sín meira hitamagn en það sem eldurinn er að framleiða hverju sinni. Vatnsbunan þarf að innihalda nægilegt vatnsmagn til að ná til eldsins. Ef lítill stútur er valinn til að sprauta vatni inn í brunarymi þar sem hitaframleiðsla er meiri en vatnið getur tekið til sín, er starfið unnið fyrir gíg og bruninn heldur áfram þar til eldsneytið er uppuríð.

5.9.2 Slökkvibunur

Þegar vatnið sem rennur undir þrýstingi í brunaslöngu kemur að stútnum veldur þrengingin sem vatnið þarf að fara í gegnum því að hraði þess eykst verulega og hægt er að forma það í mismunandi slökkvibunur.

Slökkvibuna er skilgreind sem buna vatns, léttvatns eða froðu eftir að það skilur við slöngu og stút þar til það nær á þann stað sem því er beint að. Vatnsbunur eru margvíslegar að gerð og þjóna mismunandi þörfum og slökkviáferðum. Á meðan vatnsbunan eða slökkvimiðillinn streymir í gegnum loftið í átt að takmarkinu, verður hún fyrir áhrifum frá hraðanum, þyngdarkrafti, vindi og núningsmótstöðu við andrúmsloftið. Lögum bununnar eftir að hún yfirgefur stútinn skapast af vinnuþrýstingi, hönnun stútsins, stillingu hans og lögum stútsopsins.

Slökkvibunu er ætlað að slökkva eld með kælingu eða kæfingu. Kælingin lækkar hátt hitastig í eldsmat og heitum lofttegundum og ver slökkviliðsmenn og umhverfið.

Kæling

Sprautað er beint á brennandi efni til kælingar. Sprautað yfir opinn eld til að lækka hitastigið í umhverfinu svo slökkviliðsmenn geti frekar nálgast upptökin.

Til lækkunar á háu hitastigi í umhverfi.

Heitum reyk og eimyrju er dreift frá yfirhituðu svæði með úðabunu.

Myndaður vatnsveggur eða skjöldur til varnar slökkviliðsmönnum og umhverfi fyrir hitageislun.



Mynd 5.61 Maður með stút.

Kæfing

Mynduð vörn milli eldsneytis og loga með froðuteppi eða léttvatni.

Súrefni rekið burtu frá brennandi efni.

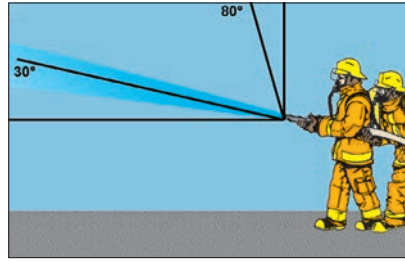
Varúð: Hættulegt er að nota vatn þar sem von er á rafmagnsútleiðslu. Notið ekki beinar bunur. Við slíkar aðstæður er hægt að nota úðastút með minnst sjö bara þrýstingi til þess að fá ekki beina rafmagnsleiðni í stútinn.

Varúð: Notið ekki vatn ef hætta er á háspennnum straum.

5.9.3 Kastlengd bunu

Kastlengd vatnsbunu ræðst af:

- Vatnsmagni.
- Opi stútsins.
- Hraða vatnsins.
- Þrýstingi á stút.
- Núningsmótstöðu við andrúmsloftið.
- Vindi sem vatnsbunan verður fyrir.
- Aðdráttarafli.

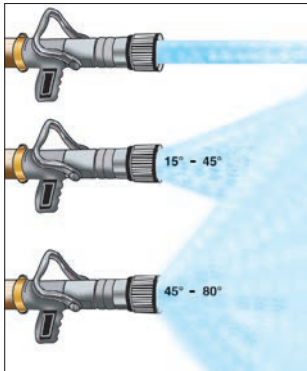


Mynd 5.62 Kastlengd og kashæð.

Mesta kastlengd næst með því að halda stút í 30° halla

Mesta kashæð næst með því að halda stút í 80° halla

5.9.4 Tegundir slökkvibunu



Mynd 5.63 Bein buna, þröngur úði og víður úði.

Hver sem stærð eða tegund bununnar er, þurfa viss atriði að vera fyrir hendi til þess að hægt sé að framkalla áhrifaríka vatnsbunu; þ.e. dæla, brunaslanga og stútur.

Tegund slökkvibunu gefur til kynna ákveðna lögun hennar:

- Bein buna.
- Úði, þröngur.
- Úði, víður.

Mismunandi slökkvibunur geta verið notaðar í sama eldsvoðanum. Valið á bununni fer eftir stærð og nálægð hitagjafans. Til eru stútar sem bæði gefa beina bunu og úða eða gefa jafnvel bæði í einu.

5.9.5 Bein buna

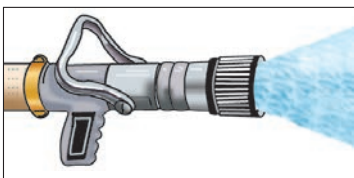
Bein buna er slökkvibuna framkölluð í beinum, óbreytanlegum stút eða stút þar sem hægt er að breyta formi bununnar.

Stútur fyrir beina bunu er hannaður þannig að bunan verði eins þétt og hægt er með sem minnstri úðamyndun. Bein buna er líklegri til að ná til elds sem er langt í burtu og úðabunur ná ekki til. Bein buna minnkar líkurnar á mikilli gufumyndun sem hamlar sýn og gæti slasað slökkviliðsmenn.

Stútar fyrir beinar bunur eru hannaðir þannig að vatnsvegurinn er dreginn saman í ákveðnu horni að vissum stað í stútnum stutt frá opinu, en eftir það er lögunin samsíða. Lengd þessa samsíðungs er venjulega um 1 til 1.5 sinnum opvídd



Mynd 5.64a Óbreytanlegur stútur.



Mynd 5.64b Breytanlegur stútur.

stútsins. Tilgangur þessa samsíðungs er að gefa bununni heilsteypa og hreina lögum. Ef þessum samsíðungshluta væri sleppt og hallinn héldist jafn að opinu, myndi bunan fá á sig mun losaralegri áferð og úðast meira frá henni og kastlengd hennar verða mun skemmri. Sléttleiki yfirborðs innan í stútnum ræður einnig töluverðu um gæði bununnar. Breyting eða skemmd á lögum stútsins getur haft afgerandi áhrif á bununa.

Rennslishraðinn eða stútþrýstingurinn og stærð opsins stjórna vatnsmagninu. Þegar stútar eru notaðir á handlínur er misjafnt hversu mikinn þrýsting þarf á stútin. Fer það eftir því hvernig stúturinn er og hvert verkefnið og aðstæður eru. Flestir stútar sem notaðir eru í dag gefa bæði beina bunu og úða og eru smíðaðir þannig að þeir skila rétta vatnsmagninu á ákveðnum þrýstingi, oft er miðað við sjö bör. Óbreytanlegir stútar eru oft það vatnsmiklir að það þarf ekki svo mikinn þrýsting á þá.

Stundum er óheppilegt að hafa of mikinn þrýsting á vinnustútum vegna þrengsla eða vegna þess að slöngur verða stífar og ómeðfærilegar þar sem fara þarf með þær um þrengsli. Þá er mikilvægt að gott samband sé á milli slökkviliðsmanna með stúta og slöngur og stjórnanda og dælumanns.

Þrýstingur á fasta stúta ætti hins vegar að vera sjö bör því þá er stúturinn að skila þeirri bunu sem hann er smíðaður fyrir.

Bein buna á stillanlegum stút er ekki jafn markviss og á stút sem ekki er hægt að velja um mismunandi stillingar á. Það myndast alltaf smáúði með bununni og kastlengdin er ekki sú sama. Þó eru stillanlegir stútar meira notaðir í dag út af möguleikunum á úða sem getur nýst vel auk þess sem þeir eru meðfærilegri.

Hvenær bein slökkvibuna getur talist „góð“ buna er erfitt að ákvarða og er gjarnan matsatriði. Athuganir og prófanir á þessu atriði hafa gefið til kynna að bein slökkvibuna geti talist „góð“ að uppfylltum eftirfarandi skilyrðum:

Bunan heldur lögum sinni og kasthraða fram að brotpunkti eða þegar hún byrjar að brotna upp í dropa og fellur eftir það í formi úða sem auðveldlega blæs í burtu.

Bunan er næganlega sterk til að halda lögum sinni og ná ákvarðaðri hæð anvel í hægum vindi.

Kostir beinnar bunu

- Beinar bunur rýra ekki skyggni á eldstað eins mikið og aðrar.
- Kastlengd beinnar bunu er meiri en annarra.
- Við beinar bunur þarf minni þrýsting á l/mín. þannig að mótþrýstingur er minni.

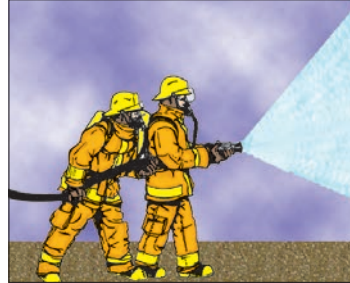
Mynd 5.65
Vatnsbuna sem
brotnar í lokin
og dreifist.



- Beinar bunur hafa meiri slagkraft en aðrar bunur og gera það að verkum að vatn þrýstist frekar inn í hið brennandi efni og kæla því betur.
- Beinar bunur valda síður truflun á hitajafnvægi í brunarými í innanhússbruna.

Ókostir beinnar bunu

- Stútar fyrir beinar bunur bjóða ekki upp á að hægt sé að breyta bunumynstri, t.d. yfir í úða.
- Beinar bunur er erfitt að nota við froðumyndun.
- Beinar bunur nýta verr kælieiginleika vatns.



Mynd 5.66 Úðabuna.

5.9.6 Úðabuna

Úðabuna er slökkvibuna sem samanstendur af örsmáum vatnsdropum. Hönnun flestra tegunda úðastúta leyfir að hægt sé að stilla áfallshorn bununnar.

Vatnsdropar sem myndast í úðastút eru formaðir þannig að sem mest yfirborð vatns myndast til að auka og flýta fyrir hitaupptöku vatnsins. Gæði úðastúts felast í því hve hratt og mikið úðinn frá honum tekur til sín hita og droparnir eimast. Úðastútar leyfa venjulega að bununni sé breytt í beina bunu, þröngan úða eða víðan úða.

Bein buna í stillanlegum stút sem gefur líka úða verður aldrei eins þétt í sér og slagþung ein og í óstillanlegum beinum stút.

Með stillingu á víðan úðastraum er kastlengdin styttri en við aðrar stillingar. Þröngur úðastraumur býður uppá mun meiri kastlengd, sem eykst í hlutfalli við þrýstinginn, upp að vissu marki. Sjálfvirkir úðastútar skila bestum árangri þegar þeir eru notaðir við þann þrýsting sem framleiðandinn mælir með. Auðvitað eru takmörk fyrir því hve langt úðastútar draga og á það reyndar við um allar tegundir stúta. Hámarkskastlengd úðastúts næst við ákveðinn þrýsting, venjulega þann sem framleiðandi mælir með að notaður sé. Þó þrýstingur sé aukinn eftir það breytist kastlengdin lítið eða ekkert en vatnsmagnið gæti aukist nokkuð. Oftast er miðað við sjö bör.

Fimm þættir valda því að kastlengd úðastúts verður ekki mikil:

- Aðdráttarafl.
- Hraði vatnsins.
- Bunuvíddin.
- Núningsmótstaða vatnsdropanna við loftið.
- Vindur.

Samspil þessara þátta á kastlengd úðabunu gerir það að verkum að kastlengdin getur aldrei orðið jafnmikil og beinnar bunu. Eins og fram kemur í upptalningunni eru fleiri þættir sem hafa áhrif á kastlengd úðabununnar heldur en á þá beinu. Því fleiri neikvæðir þættir, þeim mun skemmri verður kastlengdin. Þessi skemmri kastlengd stillanlegra stúta gerir það að verkum að þeir eru ekki eins áhrifaríkari til slökkvistarfa utanhúss, þegar sprauta þarf upp á efri hæðir eða inn á þök húsa. Hins vegar er úðabunan áhrifaríkari þegar fengist er við innanhússelda.

Kostir úðabunu

- Úðahorni úðastúta er auðvelt að breyta svo það henti mismunandi aðstæðum.
- Sumar tegundir úðastúta bjóða upp á stillanlegt rennslismagn.
- Úðabunur geta hjálpað til við reyklosun.
- Úðabunur draga til sín hita úr umhverfinu því yfirborð vatnsins er mun meira en t.d. í beinum bunum.

Ókostir úðabunu

- Úðabunur draga ekki eins langt og beinar bunur. Ennfremur hafa þær minni slagkraft þar sem vatn þrýstist inn í hið brennandi efni til kælingar.
- Úðabunur eru viðkvæmari fyrir vindi en beinar bunur.
- Úðabunur geta frekar hrakið eld undan sér og þannig dreift eldinum, þær geta valdið röskun á hitajafnvægi og gufubruna hjá slökkviliðsmönnum þegar þeim er beitt á rangan hátt og þess ekki gætt að vera fyrir neðan heitt gas og gufur.

5.9.7 Uppbygging stúta

Slökkvistútar hafa lokur sem gera notandanum kleift að opna, loka og stjórna vatnsrennslinu í gegnum þá. Lokinn gerir notandanum kleift að opna og loka stútum hægt til að hann geti stillt sig af og tekið við mótþrýstingnum hverju sinni. Þá minnkar hann hættu á vatnshöggum sem myndast ef lokað er of snögg fyrir rennslid.

Til eru þrenns konar lokar í slökkvistútum:

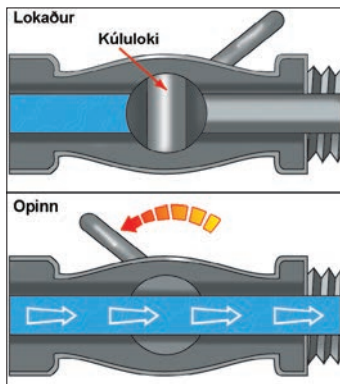
- Kúluloki.
- Renniloki.
- Snúningsloki.

Kúluloki

Hönnun kúlulokans er slík að auðvelt er að stjórna honum. Slétt áferð í straumgati kúlunnar veldur lágmarksmótstöðu fyrir vatnsrennslu. Hann festist sitt hvoru megin við handfangið og þéttir við pakkningu opmegin. Kúlunni má snúa um 90° með því að hreyfa handfangið.

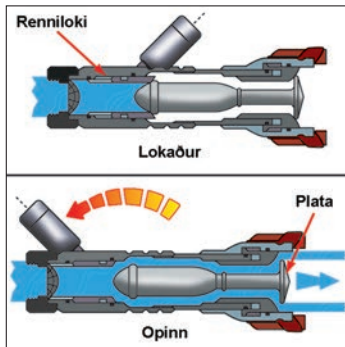
Fram, til að loka.

Aftur, til að opna.



Mynd 5.67a Kúluloki.

Rennslismagni má stýra með því að opna lokann mismikið. Þegar kúluloki er notaður á stút fyrir beina bunu getur hálfopin stilling valdið straumhvirlum í straumnum þannig að bunan verður ekki eins samfelld og ella.

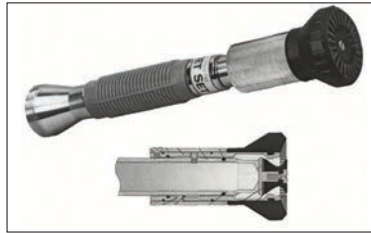


Mynd 5.67b Renniloki.

gerist í kúlulokanum. Opíð í enda keilunnar er eins konar blaðka, sem rennur út eða inn eftir því hvert rennslismagnið er og veldur því í raun að opíð ýmist stækkar eða minnkar. Þegar rennslíð eykst færast blaðkan fram þannig að opíð stækkar og öfugt þegar rennslíð minnkar, með þessu móti helst sami þrýstingur á stútnum þó að rennslismagnið breytist.

Snúningsloki

Snúningslokar fyrirfinnast aðeins á úðastútum með snúningsstillingu. Samsetning þessara stúta er á þann veg að einn hólkur liggur utan á öðrum. Sá ytri er tenntur í endann og tengist þeim innri um skrúfgang og rennur fram eða aftur þegar honum er snúið. Með því að skrúfa hann alveg inn lokast fyrir vatnsrennslíð, en því meir sem hann er skrúfaður út opnast meira og úðahorníð breytist um leið, frá því að vera gleiðast í byrjun en allt að því bein buna þegar hann er mest úti. Vatnsrennslíð er um innri hólkinn. Meginmunur snúningsloka og hinna er að sama hreyfingin stjórnar úðahorninu og opnun eða lokun.



Mynd 5.68 Stútur með snúningsloka.

Rennslisstillingar

Oft getur komið sér vel að geta stillt rennslisradann eða vatnsmagnið sem fer um úðastútinn, t.d. þegar vatnsmagn er takmarkað eða þegar ekki er þörf á fullu flæði. Til eru tvær tegundir af úðastútum sem bjóða uppá slíkar stillingar; handstilltir og sjálfstilltir.



Mynd 5.69 Stútur með rennslisstilliskfu.

Handstilltir stútar

Slökkviliðsmenn geta valið rennslismagnið (l/mín.) sem fer um handstillta úðastúta með því að snúa stillingu, sem gjarnan er staðsett rétt aftan við úðastillinguna, og stillt á ákveðið rennslí. Einnig eru sumir stútar með



Mynd 5.70a Stútur með rennslisstillingu í handfangi.



Mynd 5.70b Stútur með rennslisstíllplötu.

valmöguleika á rennsli í stútlokanum sjálfum eða á sérstakri skífu sem staðsett er fremst á stútnum og er snúð til að stilla vatnsmagnið.

Sumir stútar hafa einnig sérstaka stillingu (flush) til þess að skola út óhreinindi sem hafa safnast fyrir í stútopinu og valda truflun á stillingum og rennsli.

Hver stilling heldur stöðugu rennslismagni um stútinn ef þrýstingnum er haldið óbreyttum. Slökkviliðsmaðurinn getur valið rennslismagnið ýmist áður en hann byrjar eða meðan hann er að sprauta úr stútnum. Það er mjög mikilvægt að æfa notkun stillanlegra stúta reglulega til þess að slökkviliðsmaður geti stjórnað stútnum á fumlausan hátt við erfiðar aðstæður í hita og reyk.

Stærð og stilling stútsins ræður rennslismagninu.

Háþrýstistútar	70 – 200 l/mín.
Lágþrýstistútar, litlir	100 – 500 l/mín.
Lágþrýstistútar, stórir	500 – 1200 l/mín.
Lágþrýstistútar, fastir	1200 – 4000 l/mín.

Sjálfstílltir stútar

Úðastútar með innbyggðri, sjálfvirkri stillingu á þrýstingi breyta rennslismagninu til að viðhalda stöðugum þrýstingi. Dælustjórinn þarf að viðhalda lágmarksþrýstingi út á slönguna til þess að sem best úðabuna falli til. Ein gerð slíkra vinnustúta er þannig að hægt er að breyta rennslismagninu, með handfangi stútsins, án þess að þrýstingurinn og lögun úðabununnar breytist. Þessi möguleiki getur komið sér vel við mismunandi aðstæður, t.d. ef menn þurfa að færa sig til, þá er slangan viðráðanlegri ef minna rennsli er um stútinn.

Einnig eru til stórir stútar sem breyta sjálfvirkt stærðinni eftir vatnsmagninu sem dælt er að stútnum.

5.9.8 Notkun og vinna með stúta

Vinna með stúta getur verið margbreytileg og kallar á þekkingu á möguleikum þeirra og æfingu í notkun. Þekking þarf til hlít-



Mynd 5.71 Unnið með stúta.

ar stjórnun þeirra, hvernig best er að beita þeim til að slökkva eld, kæla bruna-gas, umhverfið og reyklosa. Einnig þarf að kunna að verja sig og aðra slökkviliðsmenn eða tefja eða stöðva útbreiðslu elds. Þekking þarf mótþrýsting stúta og þær hættur sem því fylgja að vinna með stóran stút á miklum þrýstingi.

Stútþrýstingurinn og stærð opsins stjórna vatnsmagninu. Þegar stútar eru notaðir á handlínur er misjafnt hversu mikinn þrýsting þarf á stútinn. Fer það eftir því hvernig stúturinn er og hvert verkefnið og aðstæður eru. Flestir stútar sem notaðir eru í dag gefa bæði beina bunu og úða og eru smíðaðir þannig að þeir skila rétta vatnsmagninu á ákveðnum þrýstingi, oft er miðað við 5 - 7 bör. Beinir stútar eru oft það vatnsmiklir að það þarf ekki mikinn þrýsting á þá.

Stundum er óheppilegt að hafa of mikinn þrýsting á vinnustútum vegna þrengsla eða vegna þess að slöngur verða stífar og ómeðfærilegar þar sem fara þarf með þær í þrengslum. Þá er mikilvægt að gott samband sé á milli slökkviliðsmanna með stúta og stjórnanda og dælumanns.

Þrýstingur á fasta stúta (mónitor) má hins vegar vera eðlilegur eða sjö bör því þá er stúturinn að skila þeirri bunu sem hann er smíðaður fyrir.

Mikil breyting á rennsli stúta krefst samvinnu slökkviliðsmannsins, dælustjórans og stjórnandans á staðnum. Þetta á sérstaklega við ef margir úðastútar eru í gangi í senn og hugsanlega takmarkað vatn á staðnum.

Undirbúningur fyrir árás í eldsvöða

Þegar farið er inn í reykfyllt og dimm rými getur verið erfitt að sjá á stútinn til þess að breyta stillingum eða opna og loka fyrir rennsli. Þetta verða slökkviliðsmenn að hafa á valdi sínu án þess að hafa nokkurt skyggni. Þess vegna verður að temja sér notkun stútsins sem notaður er þannig að stjórnun og stilling hans sé fumláus án þess að sjá á stútinn.

Heppilegt er að hvert slökkvilið noti sömu gerð af árásarstútum og liðsmenn æfi reglulega notkun þeirra og stillingar.

Áður en að reykkafarar ráðast til inngöngu í reykfyllt og dimm rými er nauðsynlegt að kanna hvernig stúturinn er stilltur. Stilla þarf vatnsrennsli, velja bunubreidd og hvort loki virkar eðlilega. Þá er stúturinn tilbúinn og stilltur eins og reykkafararnir vilja að hann sé þegar sprautu þarf úr honum og allar breytingar á stillingum eru auðveldari og ættu að ganga betur.

Notkun margra stúta

Þegar notaðir eru margir stútar þarf að gera sér grein fyrir vatnsrennsli þeirra og skipuleggja notkun þeirra í samræmi við það. Litlir stútar hafa ekki mikið vatnsrennsli svo að stundum er hægt að nota marga slíka í staðinn fyrir einn stóran. Þetta sést vel á mynd 5.73 þar sem tveir litlir stútar eru teiknaðir inn í stóran.

Eins og sést er talsvert umframrými í 20 mm stútnum Hann er helmingi stærri í þvermál heldur en 10 mm stúturinn en rennslið verður fjórfalt meira á sama þrýstingi.



Mynd 5.72 Stútur stilltur fyrir inngöngu.

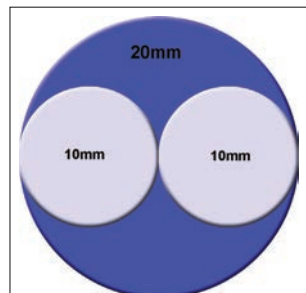
Við sama þrýsting á 10 og 20 mm er vatnsrennslíð svona:

Þrýstingur 7 bör 10 mm 167 l/mín.
 20 mm 667 l/mín.

(sjá töflu um vatnsrennslí stúta í kafla 5; Rennslisfræði vatns)

Þetta sýnir að ekki þarf að stækka stútinn mikið til þess að um hann renni sama vatns-magn og í tveimur aðeins minni stútum. Hægt er að teikna þetta á einfaldan hátt til þess að átta sig betur á þeirri aukningu sem verður á vatnsrennslinu.

Æskilegt er að slökkviliðin leggi áherslu á að nota fáar gerðir af stútum og eigi nokkra sem eru með sama vatnsrennslí. Þetta auðveldar skipulag og yfirsýn á vatnsþörfinni auk þess sem kunnátta og meðferð stútanna verður betri. Til að auðvelda skipulag á stútanotkun er mjög gott ef hægt er að setja vatnsrennslisstærðirnar í samhengi hverja við aðra (sjá töflu um stærðir stúta).



Mynd 5.73 Tveir 10 mm stútar inn í 20 mm stút.

2 háþrýstistútar	=	1 lítill stútur.	Háþrýstistútar	70 – 200 l/mín.
2 litlir stútar	=	1 stór stútur.	Lágþrýstistútar, litlir	100 – 500 l/mín.
2 stórir stútar	=	1 mónitor	Lágþrýstistútar, stórir	500 – 1200 l/mín.
			Lágþrýstistútar, fastir	1200 – 4000 l/mín.

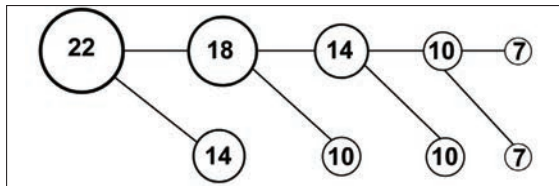
5.9.9 Mótþrýstingur

Þegar vatn streymir frá stút undir ákveðnum þrýstingi, myndast mótþrýstingur sem þrýstir stútunum til baka í réttu hlutfalli við þrýstinginn og vatnsmagnið. Þessi mótþrýstingur orsakast af hraða og magni vatnsbununnar, sem virkar beint á stútinn og slönguna, og gerir það að verkum að erfitt getur verið að hemja stútinn. Því meiri sem þrýstingurinn og/eða vatnsmagnið er því meiri verður mótþrýstingurinn.

Stærð stúta er breytileg og vatnsrennslíð sem um þá fer er líka mismikið. Vatnsrennslíð og þrýstingurinn skapa þennan kraft sem virkar öfugt við stefnu vatnsbununnar og getur valdið því að slökkviliðsmaður missi takið á stútunum. Þá skapast mikil hætta. Stúturinn slæst til og frá og getur valdið skaða.

Úðahornið hefur einnig töluverð áhrif á hversu auðvelt er að meðhöndla stútinn. Slökkvibunur eru almennt ekki auðveldar í notkun og oft er þörf fyrir fleiri en einn til að hafa fulla og örugga stjórn á stútunum. Þetta á við um stúta sem eru stærri en 500 l/mín. Gleitt úðahorn veldur ekki eins miklum mótþrýstingi og þröng eða bein buna. Því þurfa menn að vera viðbúnir breyttum mótþrýstingi þegar breytt er um úðahorn.

Mynd 5.74 Stór stútur er jafn vatnsmikill og tveir minni.



Mótþrýstingur

- Aukið þvermál á stút veldur auknum mótþrýstingi.
- Aukinn þrýstingur á stút veldur auknum mótþrýstingi.
- Skyndileg breyting á rennsli úðastúts breytir mótþrýstingi og raskar jafnvægi slökkviliðsmannsins sem á stútnum heldur. Því er rétt að gera slíkar breytingar á rennslismagni stútsins varlega.
- Tveir slökkviliðsmenn á stúta sem eru 500 l/mín. eða stærri.
- Sé bununni beint upp á við verkar mótþrýstingurinn til jarðar og léttara er að ráða við slönguna.
- Hættulegt getur verið að opna stút þar sem öryggi er ábótavant eins og á þökum eða í bröttum stigum.
- Dælumaður þarf að vera við dæluna til að geta lokað fyrir vatnsrennsli að stút sem einhver hefur misst stjórn á.
- Hægt er að reikna mótþrýstinginn út miðað við stærð stútsins og þrýsting á honum. Þvermál stútsins í cm í öðru veldi margfaldaður með þrýstingnum í börum gefur mótþrýstinginn í börum.



Mynd 5.75 Stór stútur skapar mikinn mótþrýsting.

Dæmi: 20 mm stútur 7 bara þrýstingur
 $2^2 = 4$ $4 \times 7 = 28$ bör

Reiknið út mótþrýsting:

- | | | |
|-----------------|--------------------|-------|
| 1. 20 mm stútur | 3 bara þrýstingur | _____ |
| 2. 14 mm stútur | 7 bara þrýstingur. | _____ |
| 3. 30 mm stútur | 7 bara þrýsting | _____ |

5.9.10 Eftirlit og viðhald stúta

Eftir notkun stúta í eldsvoða þarf að þrifa þá og ganga frá þeim á sinn stað svo þeir séu tilbúnir þegar næst þarf að grípa til þeirra. Það þarf að kanna skemmdir sem hugsanlega hafa orðið á þeim. Einnig ættu slökkviliðsmenn að skoða stúta sína reglulega til að ganga úr skugga um hvort þeir séu ekki í góðu ásigkomulagi og virki eins og til er ætlast. Þessi skoðun ætti að fela í sér eftirfarandi:

Athugið pakkinguna við slöngutengið, skipta um ef eitthvað sér á henni.

Athugið ytri skemmdir.

Athugið innri skemmdir og aðskotahluti sem gætu leynst inni í stútnum. Þegar þörf krefur ber að þrifa stútinn upp úr volgu sápuvatni með mjúkum burstu.

Athugið hvort hreyfanlegir hlutar stútsins séu vel liðugir og öll hreyfing ótruffluð. Oft er þörf á að hreinsa og smyrja (með viðeigandi smurefnum samkvæmt meðmælum framleiðanda) hina hreyfanlegu hluta stútsins.

Athugið hvort handfangið (ef fyrir hendi) sé vel fest við stútinn.

Heimildir

- Brandvatten försörjning, Raddningsverket, Karlstad, 1999.
- Essential of firefighting, Kafli 11, 12, 13, Richard Hall and Barbara Adams, Fire protection Publicationa Oklahoma State, Oklahoma 2001.
- Firefighters handook. Kafli 9, 10, 11, Alan Elken, Sandy Clark, Mark Huth, Jeanne Mesick, Dawn Daugherty, Maura Theriault, Mona Caron, Kasy Young, Mary Ellen Black, Toni Hansen, Barbara Dias, Rachel Baker, Tom Smith, Delmar Thomson Learning, Stamford U.S.A. 2000.
- Námsfni fyrir slökkviliðsmenn, Baldur Baldursson, Slökkvilið Reykjavíkur, Reykjavík, 1992.
- Námsfni fyrir slökkviliðsmenn, Gunnar Jónsson, Slökkvilið Reykjavíkur, Reykjavík 1989/1990.
- Námsfni fyrir slökkviliðsmenn, Örvar Aðalsteinsson, Slökkvilið Reykjavíkur, Reykjavík 1995 - 1999.
- Pumpe stabi, Erik Bahl Andersen, Teknisk forlag, Kaupmannahöfn 1977.
- Slöngulagnir og dæling, Birgir Finnson, Slökkvilið Ísafjarðar, Ísafjörður 1993.
- Vatnsöflun, Endurmenntun fyrir slökkviliðsmenn, Örvar Aðalsteinsson, Slökkvilið Höfuðborgarsvæðisins, Reykjavík 2003.
- Vatnsveituhandbók Samorku, Hilmar Sigurðsson, Samtök raforku - hita - og vatsveitna, Reykjavík 1998 - 2003.
- Vatten och andra slackmedel, Stefan Sardqvist, Raddningsverket, Karlstad 2002.
- Vattenmannaautbildning, Raddningstjansten Stor- Göteborg, Gautaborg 2002.

Tæknilegar upplýsingar um slökkvibúnað, Ýmis fyrirtæki og söluaðilar tengdir Eldvarnamiðstöðinni, Töflur og línurit, Upplýsingar úr sölubæklingum.