

# Markviss tölvunotkun 2004

MTN 103

Elías Ívarsson



# Word skjárin

Umbrotssýn og prentskoðun

Valborði:

File Edit View Insert Format  
Tools Table Window Help

Tækjastika  
Reglustika  
Stöðulína

Skrunbrautir

Aðrennsli (Zoom)  
Staðalhamur (Normal)  
Umbrotshamur (Outline Layout)  
Prentshamur (Print Layout)

Valborðinn er með vallistunum *File, Edit, View, Insert, Format, Tools, Table, Windows* og *Help*.

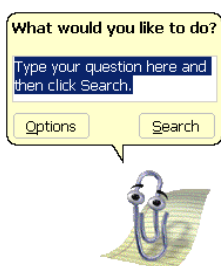
Bókin notar þá venju að vísa til möguleika í vallistanum á þennan hátt:

**Format | Font**

sem er *Font* valmöguleikinn í *Format* vallistanum.

Ensk heiti á skipunum, aðgerðum og hugtökum eru höfð í svigum aftan við hið íslenska þar sem því er viðkomandi.

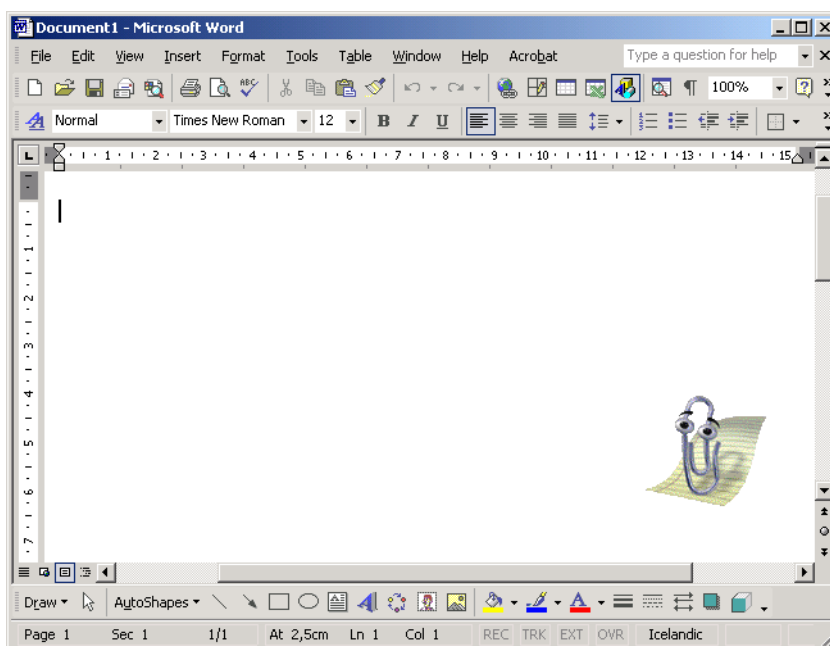
Það að smella með mús á skipun eða aðgerð, er stundum kallað „að mýsa“ í bókinni.



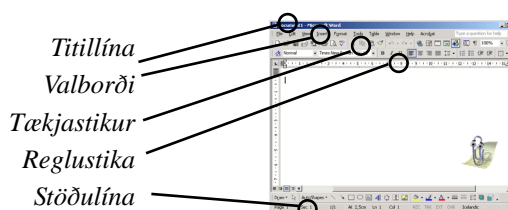
Sé gefin skipunin **Help | Show Office Assistant**, birtist töfrinn. Sé smellt á táknmynd hans birtist valblað þar sem slá má inn spurningu í von um aðstoð.

## Venjur

Bókin fylgir þeirri venju að hnappar hnappaborðsins sé nefndir lykklar og hnappaborðið því lykklaborð. Þetta er gert til aðgreiningar frá hnöppum (eða tökkum) á tækjastikum (sh. verkfæraeinum). Gæsalappir eru settar utan um ensk heiti þar sem það þykir viðeigand. Skipanir forrits s.s. **File | Open** eru ritadar í öðru letri þar sem gefið er til kynna aðgerð sem lesandi mætti framkvæma og pípa (!) er á milli þ.e. *músað á File, þaðan á Open*.



Hér fyrir ofan er Word skjárin eins og hann kemur oftast fyrir sjónir. Stóri hvíti flöturinn er til að skrifa á og svarta stutta strikið sýnir hvar skjalíð endar. Hér hefur ekkert verið skrifað. Til að geta fjallað um þætti skjásins þarf að nefna þá og hér fyrir neðan eru þeir helstu tíndir til.



Eftirtaldar skipanir má nota til að fela eða birta þessi atriði:

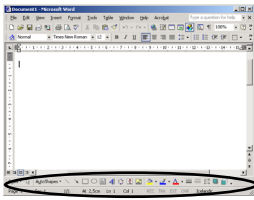
**Tools | Options | View | Status Bar** fela/birta stöðulínu.

**View | Ruler** fela/birta reglustiku.

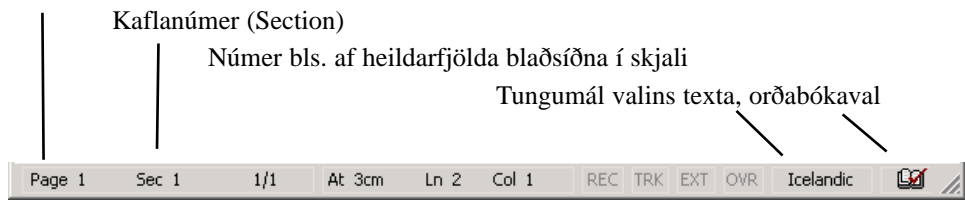
**View | Toolbars** sjá lista yfir tækjastikur.

## Stöðulína

Stöðulínan (Status Bar) er neðst á skjánum en hún getur tekið breytingum eftir því sem er valið á skjánum hverju sinni. Hérna fyrir neðan eru helstu atriði hennar skýrð. Skammstafanirnar hægra megin verða svartar þegar aðgerðin sem þær tákna er virk. Það má tvísmella á marga fleti stöðulínunnar til að ræsa þá talglugga sem við eiga.



Blaðsíðunúmer eins og það birtist í útprintun

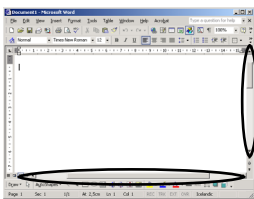


*Insert lykillinn ræður hvort nýr texti ritist yfir þann sem er hægra megin, eða ryðji honum til hægri.*



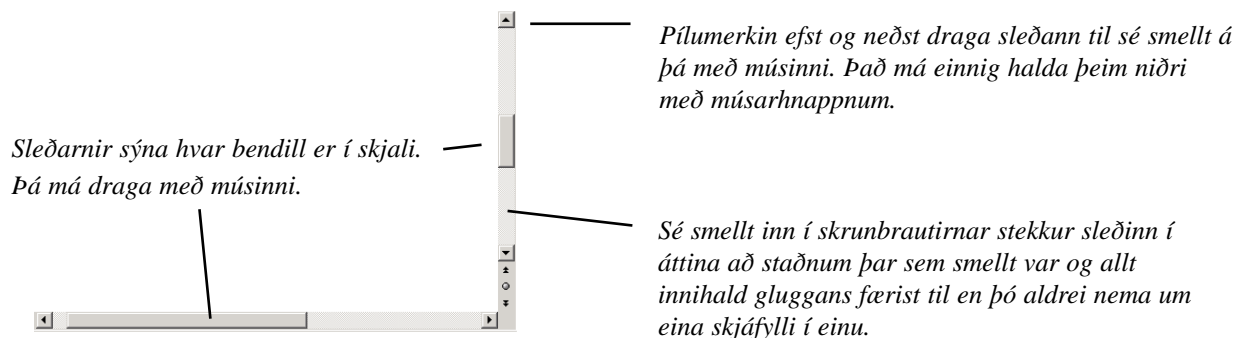
Staðsetning bendils frá efri brún  
Línunúmer frá efri brún blaðsins  
Stafanúmer frá vinstri spássíu  
Fjölvaupptaka í gangi  
Prófarkalestur virkur  
Yfirritun virk (Overwrite)

## Skrunbrautir



Eitt af hlutverkum Windows sem stýrikerfis er að veita forritum aðgang að ýmsum innbyggðum skjápáttum svo sem gluggum og hnöppum. Einn þessara þátta eru skrunbrautirnar (Scrollbars) og þær teljast því í raun ekki til Word. Nánast öll Windows forrit nota skrunbrautir, í raun eru þær notaðar alls staðar þar sem gluggar eru of litlir til að sýna allt innihald sitt. Hlutverk þeirra er alltaf það sama: Færa innihald gluggans sem þær liggja að. Lóðrétt skrunbraut færir innihald gluggans upp og niður, lárétt skrunbraut færir innihald gluggans til hægri og vinstri.

Á skrunbrautinni er sleði sem sýnir hlutfallslega hvar glugginn er staddur yfir innihaldi sínu. Ef sleðinn er efst á lóðréttri skrunbraut þá sýnir glugginn efsta hluta innihalds síns.



## Bendlar

Venjulega ræðum við um músarpíluna sem bendil eða músarbendil. Þegar músarbendillinn er yfir hnöppum birtist hann sem píla en yfir textasvæði birtist hann sem lóðrétt strik. Í báðum tilfellum er átt við músarbendil.

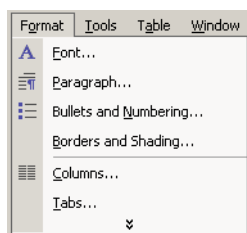
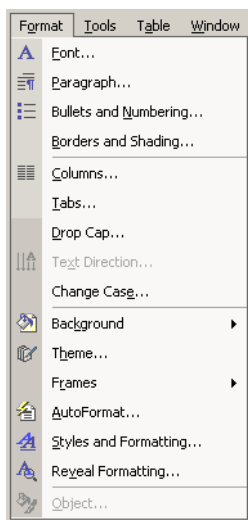
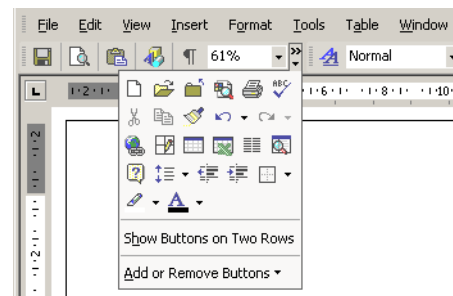
Í textasvæðum er ávallt lóðrétt blikkandi strik sem sýnir hvar texti birtist við vélritun. Þetta er ýmist nefnt ritbendill eða textabendill.

# Tækjastikur og vallistar

View | Toolbars

Þegar Word er ræst í fyrsta sinn deila aðal tækjastikurnar (sh. verkfærareinar) tvær „Standard“ og „Formatting“ sömu línu efst á skjánum. Því sjást ekki allir hnappar þeirra.

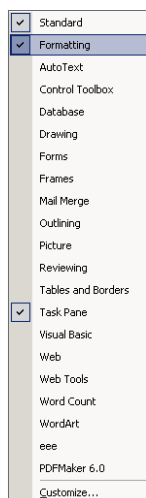
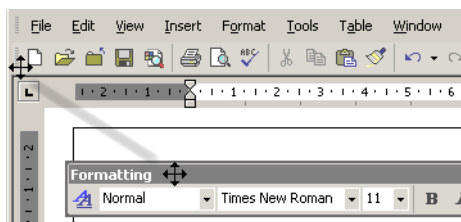
Aftast á hvorri stiku er þínútil *tvíþíla*. Sé smellt á hana birtist spjald með þeim hnöppum sem eru í felum. Sé valinn hnappur af spjaldinu (skipun hans framkvæmd) kemur hann úr felum.



Sé mýsað á skipun í valborðanum birtist vallisti allra þeirra skipana sem hann geymir en aðeins þær sem oftast eru valdar.

Sé hikað andartak yfir skipuninni birtast þær skipanir sem eru í felum.

Sé tvísmellt á skipunina í upphafi birtist allur listinn og eins má mýsa á tvíþílu neðst í leistanum.



## Tækjastikur færðar til

Fremst á hverri tækjastiku er lítill borði sem nota má til að færa stikuna. Sé mýsað á borðann og músarhnapp haldið niðri, má draga stikuna hvert sem er.

Sé stikan svífandi á miðjum skjá birtist titillína hennar, sem nota má til að draga hana aftur til baka.

## Tækjastikur birtar/faldar

Sé hægrismellt á tækjastiku birtist listi all flestra stika sem Word hefur yfir að ráða. Gátmerki birtist framan við þær stikur sem eru sýnilegar á skjánum.

Sé smellt á nafn einhversrar stiku þá er hún falin eða birt eftir því hvort gátmerki var við nafn hennar eða ekki.

Sömuleiðis má gefa skipunina **View | Toolbars**.

## Vefsetrið

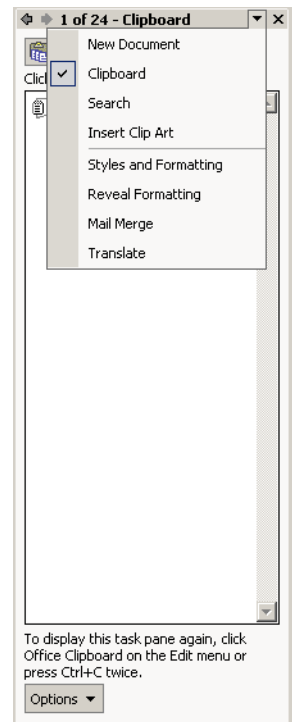
Þar sem bókin vísar í að sækja fylgiskrár á vefsetri bókarinnar, er átt við eina pakkaða .ZIP skrá sem má sækja í einu lagi á [www.isbok.is](http://www.isbok.is). Allar skrárnar eru pakkaðar þar inn.

# Verkborðinn

View | Task Pane

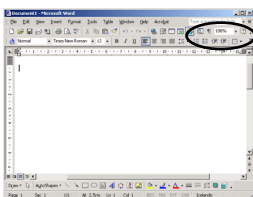
Skipunin View | Task Pane opnar verkborða lengst til hægri á skjánum. Verkbordanum er ætlað það hlutverk að leyfa notendum að hafa tiltækar ýmsa hentuga möguleika við ritvinnslu, svo sem:

- New Document: Valborði fyrir myndun nýrra skjala.
- Clipboard: Klippiborð með því sem afritað er með Copy og Cut.
- Search: Leyfir að leitað sé eftir efni í skjölum á diskri tölvunnar.
- Insert Clip Art: Leyfir að sóttar séu klippimyndir.
- Styles and Formatting: Yfirlit þeirra stíla sem tiltækir eru.
- Reveal Formatting: Birtir þau stílsnið sem eru notuð í skjali.
- Mail Merge: Töfri (e. Wizard) sem stjórnar bréflöndun.
- Translate: Leyfir uppflettingu á merkinu og þýðingu hugtaka og orða á milli tungumála.



# Rennt að og frá

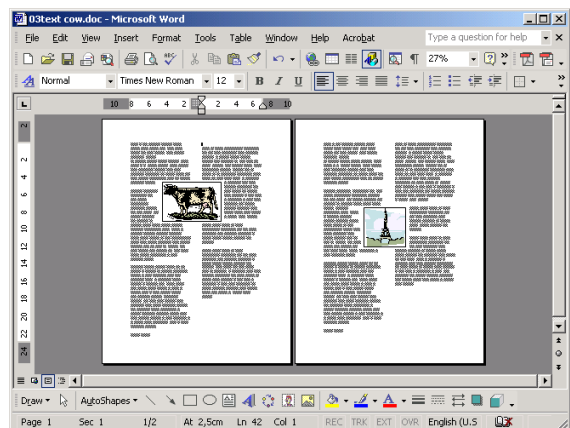
Zoom



Í staðalham einbeitir Word sér að því sem er innan spássíu en í umbrotsham sjást einnig útlínur blaðs. Þetta sést vel þegar aðrennsli (Zoom) er notað. Í efri tækjastikunni er opnanlegur listi yfir mismunandi aðrennsli. Auk ýmissa prósentuhlutfalla frá 200% niður í 10% er í staðalham boðið upp á Page Width, þ.e. breidd blaðsíðunnar.

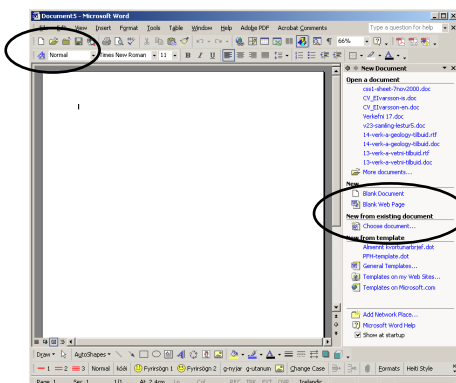
Í umbrotsham er boðið upp á Page Width, Whole Page og Two Pages, þ.e. breidd blaðsíðunnar, alla blaðsíðuna og tvær blaðsíður. Hér fyrir neðan er búið að stilla á tvær blaðsíður í umbrotsham.

*Þótt heil blaðsíða eða jafnvel margar blaðsíður sjást í einu á skjánum er hægt að vinna í skjalinu. Ritendillinn birtist þótt letrið sé ef til vill ólæsilegt.*



# Nýtt skjal

File | New



Til að fá nýtt skjal til að vinna í er annað hvort farið í File | New og músað á „Blank Document“ á verkborðanum, eða ýtt á hnapp sem er lengst til vinstri í efri hnappastikunni.

Verkbordi nýrra skjala birtir efst þau skjöl sem nýlega hafa verið unnin (Open a Document).

Þar fyrir neðan eru tveir hnappar til að smíða ný skjöl; „Blank Document“ sem gerir nýtt tómst skal og „Blank Web Page“ sem gerir nýja tóma vefsíðu.

Þar fyrir neðan má smíða ný skjöl úr eldri skjölum (New from existing ...) eða eftir sniðmátum (Templates).

# Vistun skjala og prentun

Vistun  
Möppur  
Opna sjöl  
Loka skjölum

Prenta heilt Skjal  
Prenta ákveðnar blaðsíður  
Mismunandi gæði í Prentum

## Vistun skjala

Tölvur nota vinnsluminnið til að geyma forrit og skjöl sem eru opin hverju sinni. Stór galli á vinnsluminni er að það tæmist þegar slökkt er á tölvunni. Hvað forritin varðar þá eru þau geymd á disk, oftast kallaður harður diskur, í tölvunni og eru aðeins sótt inn í vinnsluminni þegar á þarf að halda. Skjal sem notandi er að vinna að á sér hins vegar aðeins tilvist í vinnsluminni og myndi því vera að eilífu glatað þegar slökkt er á tölvunni ef ekki kæmi til möguleiki á að vista.

Vistun heitir það þegar skjal sem notandi er að vinna að í tölvunni er sett í varanlega geymslu á harða diskinn. Notandi þarf að velja nafn á skjalið og ákveða staðsetningu. Öfugt við eldri útgáfur af Windows er reglan sú síðan Windows 95 að nöfn skjala geta verið eins löng og verkast vill og innihaldið hvaða stafi og tákni sem er.

Ákvörðun um staðsetningu er flóknari en það borgar sig að vanda vel til hennar. Eftir að hafa notað Word í nokkra mánuði eru væntanlega farin að safnast upp mörg skjöl um ýmis málefni og jafnvel skrifuð af mismunandi aðilum. Ef skjölin eru öll geymd á einum stað þá er þess ekki langt að bíða að erfitt reynist að henda reiður á þeim. Til að forðast þetta er harða diskinn skipt upp í möppur sem skránum er komið fyrir í en möppurnar raða sér hver inn af annarri í n.k. tréskipulag. Notendur geta búið til sínar eigin möppur og það er mjög ráðlegt að þeir geri það og visti ávallt eigin skjöl í eigin möppu. Möppur má búa til með því að smella á hnapp í Save talglugganum hér fyrir neðan.

Til baka á síðustu staðsetningu

Upp í næstu möppu fyrir ofan í trénu

Leita á Vefnum

Eyða völdu skjali eða möppu

Býr til nýja möppu

Hvernig á að birta skrár

Fleiri tæki og tól

Skjöl mega heita hvaða nöfnum sem er, líka með íslenskum stöfum. Þó er oft betra að nota enskan rithátt innan netkerfa.

Mappa á hörðum disk

Skjöl sem hafa þegar verið vistuð í möppuna

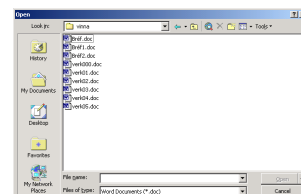
Valborði algengra staðsetninga

Nafn skjals sem á að vista

Tegund skjals sem á að vista.

## Opna skjöl og loka skjölum

Eini munurinn á Open og Save As valgluggunum er að annar opnar skjal en hinn býr það til. Allir aðrir möguleikar eru hinir sömu.



# Prentun

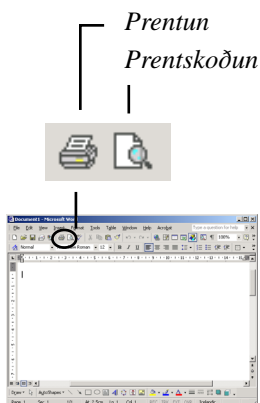
Flest ritvinnsla miðast við að skjal verði prentað áður en yfir lýkur. Til að prenta skjal er m.a. hægt að fara í File | Print, File | Print Preview og smella á Print hnapp, File | Find File og velja Commands | Print eða einfaldlega að smella á mynd af prentara á tækjastikunni.

Í öllum tilfellum nema því síðasta birtist Print talglugginn hérna fyrir neðan en hann er nánar útskýrður fyrir neðan. Í Word bætist við möguleiki á að prenta skjöl án þess að opna þau. Þá er farið í File | Open, valið skjalið/skjölin sem á að prenta, smellt með hægri músarhnapp og valið Print.

## Hvað og hversu mikið á að prenta

Efst í glugganum er hægt að velja það sem á að prenta, þ.e. hvort eigi að prenta skjalið sjálft (Document) eða aðrar upplýsingar um eða úr skjalinu. Það er t.d. hægt að prenta út Summary Info upplýsingar, hvaða stúlar hafa verið notaðir í skjalinu, athugasemdir sem hafa verið settar inn, hvaða orð hafa verið skilgreind í AutoText og hvaða flýtilyklar hafa verið skilgreindir.

Þar fyrir neðan er hægt að ákveða hversu mörg eintök eigi að prenta út. Það getur verið ráðlegt að prenta nokkur eintök út í geislaprentara í stað þess að prenta eitt og ljósrita. Rekstrarkostnaður geislaprentara er svipaður rekstrarkostnaður ljósritunarvéla og sé merkt við „Collate Copies“ neðst í hægra horni getur prentarinn verið mjög fljótur að prenta aukblaðsíður. Sé merkt við Collate Copies klárar prentarinn eitt eintak af öllum blaðsíðum áður en hann byrjar á næsta eintaki en ef ekki klárar hann öll eintök af fyrstu blaðsíðu áður en hann prentar þá næstu.



Prentari valinn

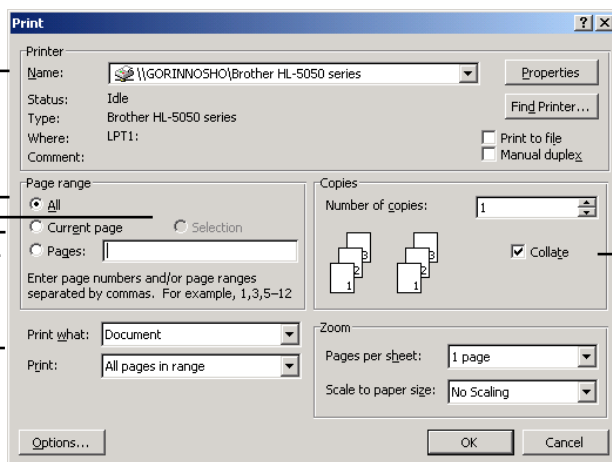
Prenta allar blaðsíður

Prenta valið (blokkad) efni

Prenta núgilda síðu

Prenta tilgreindar síður

Á að prenta skjalið sjálft eða ýmsar upplýsingar í því.



Eiginleikar prentara

Eintakaföldi.

Sé merkt við Collate, prentast fyrst blaðsíður í röð áður en fleiri eintök eru prentuð

Hægt að velja bara oddatölu eða sléttölubl.

## Hvaða blaðsíður á að prenta?

Prentmöguleikar eru nokkrir. Efst er hægt að merkja við „All“ til að prenta allar blaðsíður skjals. Þar fyrir neðan er hægt að merkja við að prenta aðeins þá síðu sem bendillinn er staddur í og loks er hægt að velja blaðsíður á ákveðnu bili.

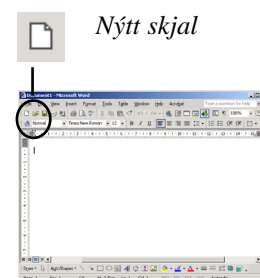
Það má telja upp fleiri en eitt bil með því að hafa kommu á milli, t.d. 4-5,7,9-11 o.s.frv. Loks er hægt að velja um að prenta aðeins oddatölu- eða sléttölubladsíður í neðsta reitnum.



# 1. Verkefni

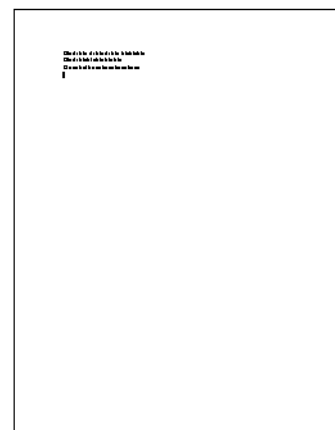
A. Skrifðu nafnið þitt og heimilisfang, vistaðu skjalið undir nafninu Verkefni 1a og lokaðu skjalinu með File | Close.

Fáðu þér nýtt skjal til að skrifa á með því að smella á hnappinn lengst til vinstri á hnappastikunni.



Til að sjá blaðsíðuna í heilu lagi eins og hér er sýnt er hægt að fara í View | Print Layout og síðan View | Zoom og merkja við Whole Page.

Einnig má mella á hnapp númer tvö neðst í vinstra horni á Word skjánum og velja síðan Whole Page efst í hægra horni á Word skjánum, sbr. bls. 8.



Verkefni 1.a

B. Skrifðu vísuna:

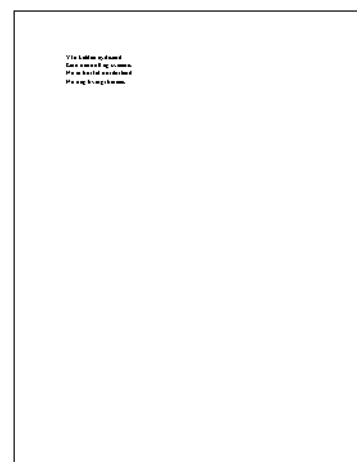
Yfir kaldan eyðisand  
einn um nótt ég sveima.  
Nú er horfið Norðurland  
nú á ég hvergi heima.

í nýja skjalið og vistaðu sem „Verkefni 1b.“

Skoðu skjalið í prentskoðun með því að fara í File | Print Preview eða smella á hnapp á stikunni. Prentaðu síðan skjalið út.

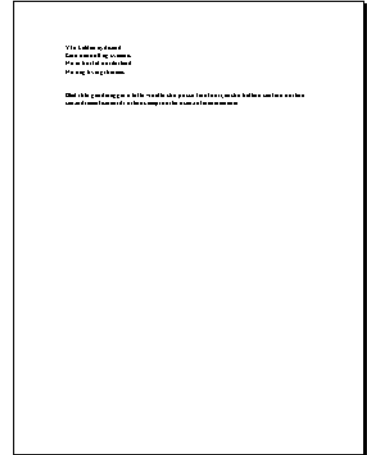
Lokaðu loks skjalinu með því að fara í File | Close. Endurtaktu þessa skipun þar til engin skjöl eru eftir opin

Þegar engin skjöl eru lengur opin fækkar virkum skipunum í File og Help. Einnig verða hnappar óvirkir á tækjastikum.



Verkefni 1b

C. Opnaðu aftur skjalið „Verkefni 1a“ og bættu við það einhverjum texta, t.d. við hvað þú starfar eða hver áhugamál þín eru. Vistaðu skjalið aftur og lokaðu því



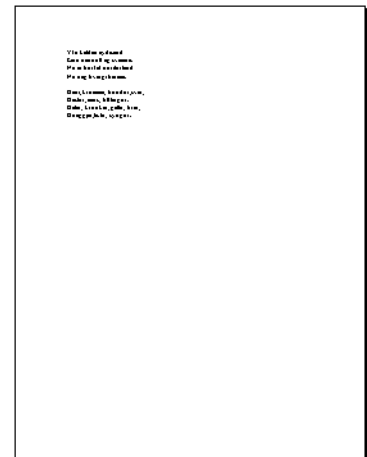
Verkefni 1a eftir breytingar

D. Opnaðu skjalið „Verkefni 1b“ og bættu við það vísunni:

Hani, krummi, hundur, svín,  
hestur, mús, titlingur.

Galar, krunkar, geltir, hrín,  
hneggjjar, tístir, syngur.

Vistaðu skjalið undir nýju nafni, Vísur, með því að fara í File | Save As. Lokaðu skjalinu síðan.



Vísur

Eftir þetta verkefni ættir þú að eiga þrjú skjöl:

Verkefni 1a

Verkefni 1b

Vísur

Skjalið „Verkefni 1a“ var búið til fyrst, það vistað og síðan lokað. Þá var skjalið Verkefni 1b búið til, það vistað og síðan lokað. Því næst var skjalið Verkefni 1a opnað, bætt við það texta, vistað aftur undir sama nafni og skjalinu lokað aftur. Að lokum var skjalið Verkefni 1b opnað, bætt við það vísu, skjalið vistað undir nýju nafni, Vísur, og skjalinu lokað.

Ef allt er rétt gert eiga þessi þrjú skjöl að sjást ef farið er í File | Open en ekki ef farið er í Window því að búið er að loka þeim öllum.

# Bókstafir

Bókstfurinn; grunneining ritvinnslu

Blokkað með mús/lyklaborði

Leturstærð

Leturtegundir

Letureinkenni; feitletrun, skáletrun, litur, undir-  
strikun, litlir, hástafir/hástafir, gegnumstrikun/falinn  
texti

Staða leturs; hnéletur og brjóstletur, leturstærð,  
orða- og stafabil.

Falin tákn

Bókstafir (Characters) eru minnsta eining ritvinnslu. Til bókstafa teljast ekki aðeins þeir stafir og tölur sem hægt er að slá inn með lyklaborði heldur einnig ýmis konar tákn og myndir að ógleymdum földum táknum s.s. stýritáknum sem stjórna t.d. efnisgreinaskiptingu og dálkabili.

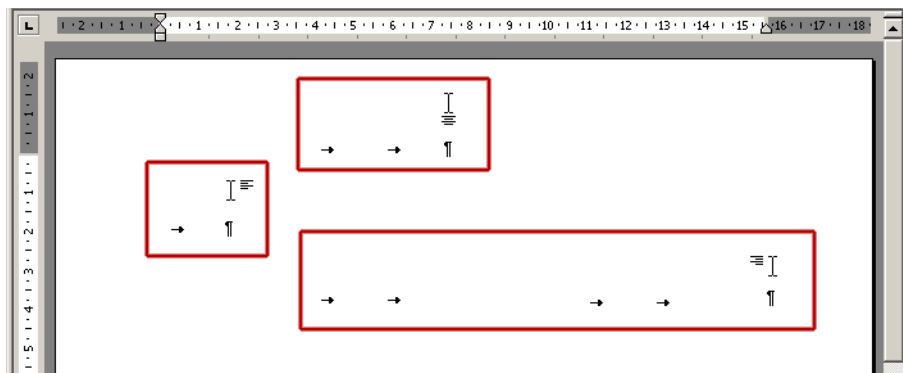
Allir bókstafir hafa ákveðna eiginleika og í með **Format | Font** talgluggann má breyta öllum eiginleikum þeirra. Allir eiginleikar bókstafa eru taldir upp og skýrðir í þessum kafla ásamt því hvernig á að fara að við að stilla þá. Oft er hægt að nota lyklaborðsskipanir eða hnappa á stiku til að breyta eiginleikum og þá er þess getið.

Bókstafir eru ritaðir inn af lyklaborði, skipt er um línu með Enter lykli en þó því aðeins að skipt sé á milli efnisgreina. Slá má á Enter mörgum sinnum í röð til að færa ritbendil neðar á síðu en einnig má tvísmella með músinni á þann stað í síðunni sem ritbendils er óskað. Ekki er hægt t.d. að rita neðst á síðunni nema nota aðra hvora þessara aðferða.



Enter lyklarnir

Músarbendill notaður til að færa ritbendil á þrjá mismunandi staði í sömu síðunni. Rammalínan er teiknuð í myndina til aðgreiningar.



## Bókstafir valdir með blokk

Einu sinni voru karl og kerling í koti sínu, þau áttu eina kú. Hét kýrin Búkolla. Eitt sinn kom skessa að nóttu og stal kúnni. Morguninn eftir, þegar karl sá að kúin var horfinn sagði hann við kerlingu „einhver hefur stolið kúnni í nótt!“ Brugðu þau á það ráð að senda karlsson eftir kúnni.

Gott er og jafnvel nauðsynlegt að breyta bókstöfum eftir að textinn hefur verið sleginn inn. Þá er þarf að velja (e. Select) eða blokka þann texta sem á að breyta. Þetta kallast einnig að sverta eða ljóma texta.

Til að breyta einu orði er nóg að ritbendillinn sé staddur í orðinu og þarf þá ekki að blokka).

Hægt er að blokka bæði með mús og lyklaborði. Hér til hliðar eru tvö orð í textanum blokkuð (eða valin).

Einnig gera breytingar jafnóðum og textinn er skrifaður inn frekar en að gera breytingar eftirá. Ef orð á t.d. að vera feitlettrað er stillt á feitletrun áður en orðið er skrifað. Undir mörgum kringumstæðum dugar þessi aðferð.

## Blokkað með mús

Einu sinni voru karl og kerling í koti sínu, þau áttu eina kú. Hét kýrin Búkolla. Eitt sinn kom skessa að nóttu og stal kúnni. Morguninn eftir, þegar karl sá að kúin var horfinn sagði hann við kerlingu „einhver hefur stolið kúnni í nótt!“ Brugðu þau á það ráð að senda karlsson eftir kúnni.

Algengast er að blokkað sé með músinni. Þegar músarbendill er í laginu eins og stórt I má staðsetja hann framman við (eða aftan við) textann sem á að blokka, halda músarhnapp niðri og draga yfir textann.

Til að losna við blokkina má smella einu sinni með músinni fyrir utan blokkina. Einnig má *afblokka* með því að slá á örvalykil á lyklaborðinu, einnig á Home og End lyklana.

Einnig má blokka með músinni með því að smella á vinstri spássíuna. Músarbendillinn breytist í pílu sem bendir á línun. Sé smellt einu sinni blokkast öll línun sem bendillinn bendir á og sé smellt tvisvar blokkast öll efnisgreinin. Sé stutt á músarhnapp og pílan dregin upp eða niður, blokkast fleiri línur.

## Blokkað með lyklaborði

Blokkun á lyklaborðinu gerist með því að halda niðri Skiptilykli (e. Shift key) og nota örvalyklana til að stækka blokkina. Þessi aðferð er vinsæl hjá þeim sem eru vanir að vélrita og finnst töf að því að teygja sig í músina, miða smella og draga.

Einnig má styðja við Skiptilykil og nota færslulykla til að stækka blokkina í aðra hvora áttina. Lyklarnir „Page Up“ og „Page Down“ stækka blokkina um eina blaðsíðu, upp eða niður, „Home“ og „End“ stækka blokkina fremst eða aftast í línu.

Færslulyklarnir virka einnig til að færa bendilinn þótt ekki sé verið að blokka. Home flytur bendil fremst í línu, End flytur bendil aftast í línu og Page Up og Page Down færa um eina blaðsíðu.

Skiptilyklar (Shift)  
og Stjórnlyklar (Ctrl., Control)



### Stjórnlykill eykur virkni

Stjórnlykillinn (Ctrl.) á eykur virkni annarra lykla. Hér fyrir neðan eru taldar upp flestar leiðir til að blokka texta og Ctrl lykill kemur þar við sögu.

Blokka	Með mús
Orð	Tvísmellt á orðið
Setning	Ctrl + smellt á setninguna
Lína	Smellt á vinstri spássíu
Margar línur	Dregið eftir vinstri spássíu
Efnisgrein	Tvísmellt á vinstri spássíu
Skjal	Ctrl + smellt á vinstri spássíu

### Skiptilykill blokkar

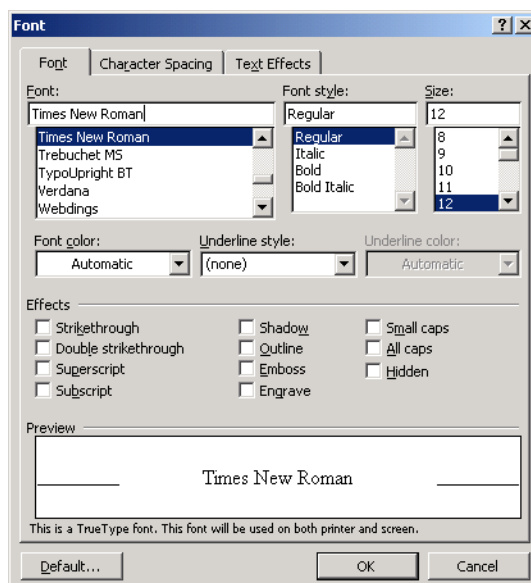
Í stað þess að halda niðri Skiptilykli má slá á F8 og þar næst lyklana eins og talið er upp.

Blokka	Með lyklaborði
Bókstaf	Skiptilykill + hægri/vinstri ör
Orð	Skiptilykill + Ctrl + hægri/vinstri ör
Að upphafi línu	Skiptilykill + Home
Að enda línu	Skiptilykill + End
Eina línu í einu	Skiptilykill + upp/niður ör
Að upphafi skjals	Skiptilykill + Ctrl + Home
Að enda skjals	Skiptilykill + Ctrl + End
Allt skjalið	Ctrl + 5 (á talnaborði)

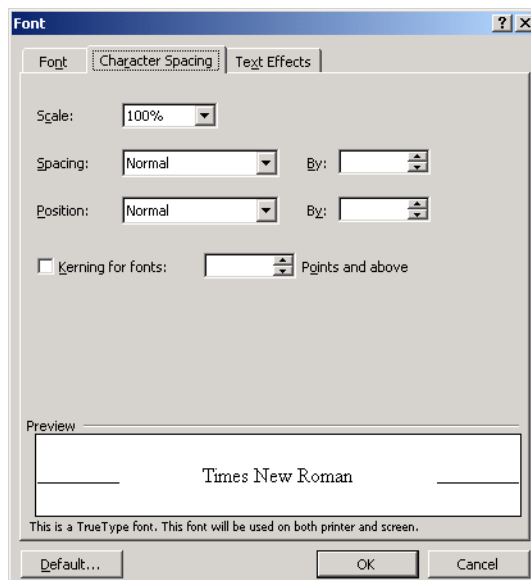
## Format Font talglugginn

Á næstu síðum eru allir möguleikar í þessum tveim talgluggum skýrðir.

Í efri glugganum eru það leturtegund, leturstærð, letureinkenni; feitletur, skáletrun, litur, undirstrikun, gegnumstrikun, tvöföld gegnumstrikun, brjóstletur, hnéletur, skuggi, útlína, upphleypt, skorið, litlir hástafir (Small Caps), venjulegir hástafir (All Caps) og falinn texti.



Í neðri glugganum eru möguleikar til að breyta breidd á milli bókstafa, bili á milli orða, upprita og niðurríta letur á línunni.



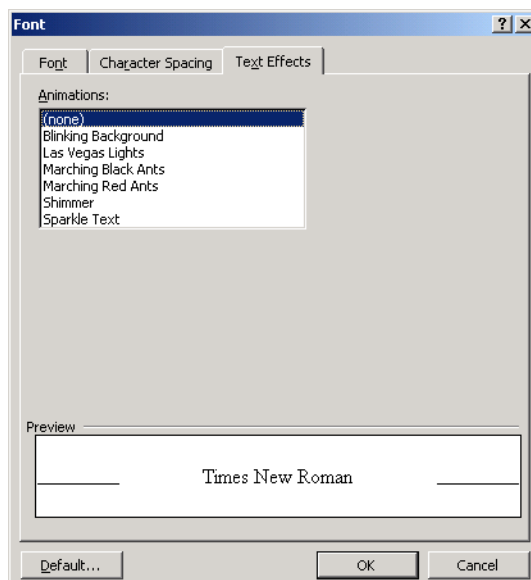
Þriðji glugginn, Animation býður upp á að lífga texta.

Möguleikarnir eru ýmsir, en þeir sjást illa í bók af þessu gati en vel á tölvuskjá.

Oft er efni gefið út á Lýðneti (e. Internet) án þess að prenta það.

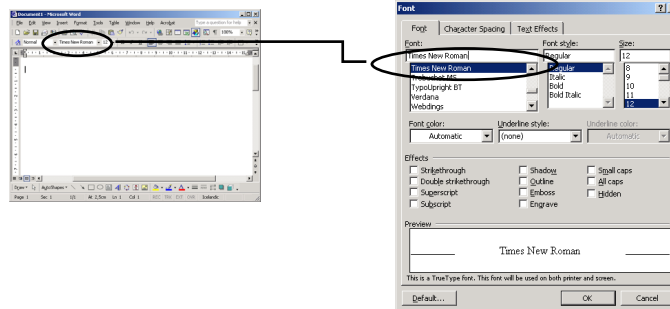
Word skjal getur birst t.d. á Vefnum eins og það birtist í Word glugganum. Því er hægt að „gefa út“ Word skjal án þess að prenta það.

Þetta virkar að vísu aðeins ef lesandi skjalsins notar nýlega útgáfu af Internet Explorer í Windows tölvu eða hefur Microsoft Word t.d. á Macintosh. Því er alls ekki víst að allir myndu sjá þessa eiginleika.



# Leturtegundir

Format | Font



Með leturtegund er átt við lögun bókstafanna. Hér fyrir neðan eru dæmi um nokkrar leturtegundir með nafni hverrar fyrir sig. Öll dæmin eru í 9 punkta stærð utan eitt (TypoUpright BT) sem er í 13 punktum. Mjög er mismunandi hvernig leturgerðir koma út þ.e. þær hafa mismunandi lögun og mismunandi stærð. Sumar henta betur á skjá, aðrar í útprintun, sumt hentar betur í meginmál og annað í fyrirsagnir. Jafnvel eru til leturgerðir fyrir texta sem við viljum að síður sé lesinn!

Allar eiga þær þó sameiginlegt að geta skalast frá 1 punkti og upp í 500.

Arial:

ABCDÐEÉFGHIÍJKLMNOÓPQRSTUÚVWYÝÞÆÖ abcdðeéfgghiijklmnoóprstuúvwyýþæö 1234567890

Bookman:

ABCDÐEÉFGHIÍJKLMNOÓPQRSTUÚVWYÝÞÆÖ abcdðeéfgghiijklmnoóprstuúvwyýþæö 1234567890

Comic Sans MS

ABCDÐEÉFGHIÍJKLMNOÓPQRSTUÚVWYÝÞÆÖ abcdðeéfgghiijklmnoóprstuúvwyýþæö 1234567890

Courier:

ABCDÐEÉFGHIÍJKLMNOÓPQRSTUÚVWYÝÞÆÖ abcdðeéfgghiijklmnoóprstuúvwyýþæö 1234567890

Garamond

ABCDÐEÉFGHIÍJKLMNOÓPQRSTUÚVWYÝÞÆÖ abcdðeéfgghiijklmnoóprstuúvwyýþæö 1234567890

Futura Md BT

**ABCDÐEÉFGHIÍJKLMNOÓPQRSTUÚVWYÝÞÆÖ abcdðeéfgghiijklmnoóprstuúvwyýþæö 1234567890**

TypoUpright BT

ⒶⒷⒸⒹⒺⒻⒼⒿⓀⓁⓂⓃⓅⓆⓇⓈⓉⓊⓗⓉⓊⓋⓌⓍⓎⓏⓐⓑⓓⓔⓕⓖⓗⓘⓙⓚⓛⓞⓟⓠⓡⓢⓣⓤ⓶⓷⓸⓹⓺⓻⓼⓽⓾⓿ⓀⓁⓂⓃⓅⓆⓇⓈⓉⓊⓗⓉⓊⓋⓌⓍⓎⓏⓐⓑⓓⓔⓕⓖⓗⓘⓙⓚⓛⓞⓟⓠⓡⓢⓣⓤ⓶⓷⓸⓹⓺⓻⓼⓽⓾⓿ 1234567890

Symbol

ABXΔΖΕ⊃ΦΓΗ⊔⊕KAMNO©ΠΘΡΣΤΥ∨ςΩΨ↑⇒∅√ αβχδ εϛ φηιϛ φκλμνο (πθρστυ |ωψτ|) ( ) 1234567890

Tahoma

ABCDÐEÉFGHIÍJKLMNOÓPQRSTUÚVWYÝÞÆÖ abcdðeéfgghiijklmnoóprstuúvwyýþæö 1234567890

Times New Roman

ABCDÐEÉFGHIÍJKLMNOÓPQRSTUÚVWYÝÞÆÖ abcdðeéfgghiijklmnoóprstuúvwyýþæö 1234567890

Wingdings

ⓂⓃⓅⓆⓇⓈⓉⓊⓗⓉⓊⓋⓌⓍⓎⓏⓐⓑⓓⓔⓕⓖⓗⓘⓙⓚⓛⓞⓟⓠⓡⓢⓣⓤ⓶⓷⓸⓹⓺⓻⓼⓽⓾⓿ ⓀⓁⓂⓃⓅⓆⓇⓈⓉⓊⓗⓉⓊⓋⓌⓍⓎⓏⓐⓑⓓⓔⓕⓖⓗⓘⓙⓚⓛⓞⓟⓠⓡⓢⓣⓤ⓶⓷⓸⓹⓺⓻⓼⓽⓾⓿

## Fjórir flokkar leturtegunda

Eins og sést á upptalningunni hérna fyrir ofan eru margir möguleikar í boði þegar leturtegundir eru annars vegar. Til eru þúsundir leturgerða en ólíklegt er að allar séu þær til staðar í öllum tölvum. Nokkrar leturtegunda fylgja með bæði Windows og Microsoft Office, á vefsetrinu <http://www.microsoft.com/typography/> má finna lista yfir leturgerðir sem fylgja.

Leturtegundum má skipta í fjóra flokka. Fyrst eru er streinskrift (e. Sans Serif) og fótaletur (e. Serif). Því næst er skrautletur (e. Script) og táknletur sem nota má til að rita ýmis konar tákn og myndir.

# Fótaletur, steinskrift, skrautskrift og táknskrift

## Serif og Sans Serif

Langstærstur hluti ritað máls notar leturflokkana Serif eða Sans Serif. Serif er franska og þýðir skraut. Orðið er skylt orðinu Cherub sem þýðir engill og jafnvel í íslensku Biblíunni eru til Kerúbar. Sans Serif er einnig úr frönsku og þýðir án skrauts.

### Serif, fótaletur

Serif letur hefur skraut á stafendunum. Línur eru misþykkar og stafirnir í heild skrautlegri. Þetta nefnist fótaletur.

### Sans Serif

Nefnist steinskrift á íslensku. Á þeim er ekkert skraut og allar línur jafn breiðar.

### Scripts, skrautskrift

Letrið líkir eftir skrautritun eins og hún tíðkast með t.d. fjaðurpennum.

### Dingsbats, táknetur

Hver stafur er í raun mynd og er ekki sama myndin eftir því hvort ritað er stór stafur eða lítill.

Arial: Aa Nn Tt Ææ

Times: Aa Nn Tt Ææ

Comic: Aa Nn Tt Ææ

Corsiva: *Aa Nn Tt Ææ*

Wingdings: 

*Gaman er að leika sér með táknetur, t.d. mætti rita mamma og pabbi í Wingdings leturgedinni, bæði í hástöfum og lágstöfum.*

*Eitt sinn birtist blaðgrein í New York Times sem hélt því fram að höfundur leturgerðarinnar væri gyðingahatari.*

## Hvort á að nota

### Algeng steinskrift:

Arial  
Helvetica  
Geneva  
Univers

Munurinn á fótaletri (Serif) og steinskrift (Sans Serif) liggur í skrautinu og misþykkum línu. Hvort tveggja þjónar þeim tilgangi að mynda þungamiðju í línunni sem augað getur fylgt. Ef samfelldur texti (á borð við þennan) er skrifaður í Sans Serif leturtegund verður erfiðara fyrir augað að fylgja línunni en ella. Sans Serif er því mjög sjaldan notað í samfelldan texta.

Efnisgreinin hér á eftir er í Sans Serif leturtegund.

### Algengt fótaletur:

Times  
Roman  
Times New Roman  
Bookman  
Garamond

Fótaletur þykir hlýlegra á meðan steinskrift er kaldari en jafnframt nýtiskulegra. Í mjög smáu letri (aftan á tryggingasamningi) er oft notuð steinskrift því þá er skrautið farið að þvælast fyrir. Í köldum og hlutlausum texta (leiðbeiningar á skattskýrslu) er einnig notuð steinskrift. Því stærra sem letrið verður því betur samsvara steinskriftir sér og það heyrir til undantekninga að fótaletur sé notað í auglýsingar og annan texta sem er mjög stór

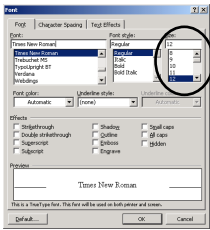
Helsta reglan í notkun á leturtegundum (og stærðum) er að halda sig við það sama. Ekki blanda leturtegundum mikið saman. Það getur þó haft viss áhrif að hafa t.d. fyrirsagnir í einni leturtegund (Sans Serif) og meginmál í annarri (Serif) eins og reyndar er gert í þessari bók.

Eftirtaldar lykklaborðsskipanir gagnast við að breyta um leturtegundir:

Skiptilykill + Ctrl + F Fer með bendilinn í valreit leturtegunda á stiku.

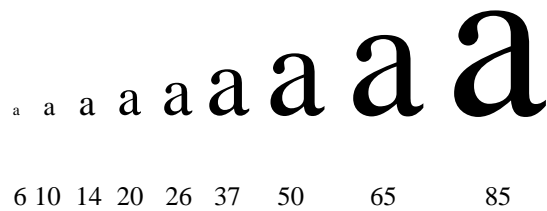
# Leturstærðir

Format | Font | Size



Leturstærðir eru mældar í punktum (points) en í tommu eru 72 punktar. Venjulegt letur er á bilinu 9 - 12 punkta (þessi texti er 10 punkta) en getur í Word verið á bilinu 1 til 1638 punktar í heilum og hálfum punktum. Letur undir 6 punktum er ekki læsilegt á skjánum og 700 punkta bókstafur fyllir eina venjulega blaðsíðu. Góður leysiprentari getur skilað mjög smáu letri læsilegu þótt það sé ekki læsilegt á skjánum.

Eina reglu varðandi leturstærðir er gott að hafa í huga: Ekki blanda saman of mörgum leturstærðum í sama skjali. Tvær til þrjár er yfirleitt nóg. Hér fyrir neðan er bókstafurinn a í nokkrum mismunandi leturstærðum.



8 og 9



Aukalykill (Alt.) eða  
Umskiftilykill

Eftirtaldar lykklaborðsskipanir gagnast við að breyta leturtegund:

Ctrl + Alt + 8

Minnkar letur um einn punkt.

Ctrl + Alt + 9

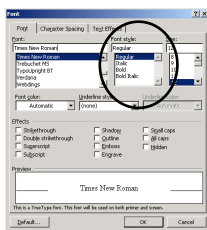
Stækkar letur um einn punkt.

Skiptilykill + Ctrl + P

Virkjar leturstærða val á tækjastiku

# Letureinkenni

Feitletrun og skáletrun



Letureinkenni virka innan leturtegundar og breyta útliti bókstafa á ákveðinn hátt. Feitletrun og skáletrun eru oft notuð til að draga athygli að texta og merkja það sem er mikilvægt. Það er mikilvægt eins og alltaf að ofnota þetta ekki og reyna að hafa kerfi á því hvenær hvað er notað. Hér eru nokkur dæmi um feitletrun og skáletrun.

Times New Roman: **Feitletrað**, *Skáletrað* og **Feitletrað og Skáletrað**

Arial: **Feitletrað**, *Skáletrað* og **Feitletrað og Skáletrað**

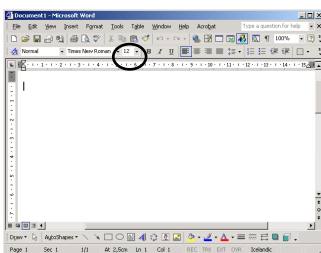
Eftirtaldar lykklaborðsskipanir gagnast við að feitletra og skáletra:

Ctrl + B

Feitletrar

Ctrl + I

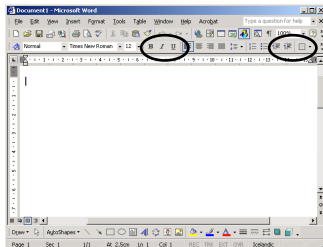
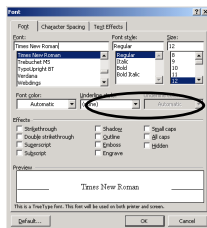
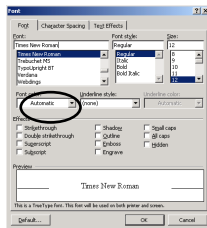
Skáletrar





# Leturlitur og Undirstrikun

## Font Color og Underline



Það er fátt sem dregur athyglina eins vel að texta og litur. Í Word er hægt að velja um fjölda mismunandi lita og á litaskjá koma þeir mjög vel út. Litaprentarar eru einnig orðnir algengir. Hér gildir reglan um einfaldleika og sparsemi meira en nokkru sinni - fátt er ljótara en litir sem eru í einum graut. Mælt er með því að nota í mesta lagi þrjá liti í senn og að tveir þeirra séu líkir.

Í Word eru nokkrar gerðir undirstrikunar: einfalt strik (Single), einfalt strik en ekki í orðabilum (Words only), tvöfalt undirstrik (Double), punktar (Dotted), þykk undirstrikun (Thick), stutt strik (Dash), stutt strik og punktar til skiptis (Dot Dash), punktur punktur strik (Dot Dot Dash) og bylgjött undirstrikun (Wave).

Almennt má ráðleggja að nota ekki undirstrikun. Yfirleitt er betra að feitletra eða skáletra en þó eru einstaka tilfelli þar sem undirstrikun hentar betur.

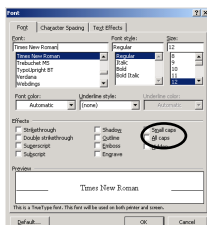
Algengt er í tölvuvæddum prófarkalestri að gegnumstrikun orðs sé orð sem höfundur ætti að eyða og undirstrikað orð sé tillaga prófarkalesarans. Innbyggður prófarkalestur (Tools - Track Changes) byggir á þessu.

Eftirfarandi lykilorðsskipanir gagnast við undirstrikun:

Einfalt undirstrik	Ctrl + U
Aðeins undir orð	Skiptilykill + Ctrl + W
Tvöfalt undirstrik	Skiptilykill + Ctrl + D

# Litlir hástafir og hástafir

## Small Caps og All Caps



Hástafir eða upphafsstafir eru oft notaðir til áherslu og í fyrirsögnum. Eindregið er mælt með því að nota litla hástafi (Small Caps) en ekki venjulega hástafi (All Caps). Ef litlir hástafir eru notaðir er greinarmunur á upphafsstaf og öðrum stöfum. Dæmið hér fyrir neðan sýnir þetta: Fyrst er textinn eins og hann var skrifaður, því næst var textinn blokkaður og breytt í litla hástafi og loks í venjulega hástafi.

Óbreytt Fredbert Hellgsson, 234 JASASQ, ALASKA (NORÐUR)

Litlir hástafir: FREDBERT HELLGSSON, 234 JASASQ, ALASKA (NORÐUR)

Hástafir: FREDBERT HELLGSSON, 234 JASASQ, ALASKA (NORÐUR)

Í miðlínunni er upphafsstafir, tölur og svigar stærri en aðrir stafir. Þótt stærðarmunurinn geti vel farið fram hjá mönnum nema bent sé á hann hefur hann ómeðvituð áhrif á lesandann.

Í ensku er gerður greinarmunur á því að nota upphafsstafi (Capitals) og að breyta úr lágstöfum í hástafi. Sé texti skrifaður inn með því að halda niðri skiptilykli þá er útkoman sú sama og að skrifa textann venjulega, blokka og velja hástafi í **Format | Font**.

Það er hægt að færa texta milli þess að vera allur skrifaður í upphafsstöfum, öll orð byrja á upphafsstaf, aðeins fremsta orðið í setningu byrjar á upphafsstaf eða engin orð byrja á upphafsstaf. Þetta er gert með því að blokka og slá inn Skiptilykil + F3.

**ALLUR TEXTI Í UPPHAFSSTÖFUM**

Fyrsti Stafur Í Hverju Orði Með Upphafsstaf

Fyrsti stafur í setningu með upphafsstaf.

engir upphafsstafir

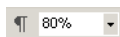
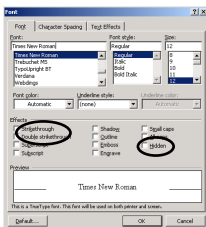
Til að sjá hvernig þetta virkar er best að skrifa eina setningu, blokka og slá nokkrum sinnum inn Skiptilykill + F3, fara síðan í Format | Font, velja litla hástafi og endurtaka leikinn með Skiptilykill + F3. Fara loks í Format | Font velja hástafi og reyna eina ferðina enn hvort Skiptilykill + F3 hafi einhver áhrif.

Eftirtaldar lykklaborðsskipanir gagnast við að skipta milli hástafa, lítilla hástafa og lágstafa:

Litlir hástafir	Skiptilykill + Ctrl + K
Hástafir	Skiptilykill + Ctrl + A
Skipt milli stafategunda	Skiptilykill + F3

## Falið letur og gegnumstrikað

Hidden and Strikethrough



*¶-hnappurinn á stikunni.*

*Falinn texti og ýmis önnur tákn sem annars sjást ekki birtast ef ýtt er á þennan hnapp.*

Falinn texti er einkum ætlaður til að setja inn athugasemdir sem eiga ekki að prentast eða sjást undir venjulegum kringumstæðum. Falinn texti sést ef ¶-hnappur aðaltækjastikunnar er virkur og einnig má sýna hann með því að fara í Tools | Options | View og merkja við „Hidden Text.“ Til að prenta falinn texta er hægt að fara í Tools | Options | Print og merkja við „Hidden Text.“

Athugið að ef falinn texti á ekki að prentast með þá ætti að gera hann ósýnilegan þegar efnisyfirlit, atriðisorðaskrá og slíkt er sett inn í skjalið því annars getur blaðsíðutalning riðlast.

Gegnumstrikaður texti er einkum ætlaður fyrir prófarkalestur. Ef farið er í Tools | Track Changes þá gerist það að allur eyddur texti verður gegnumstrikaður (í staðalham) og allur nýr texti verður undirstrikaður. Í umbrotsham birtist rauð píla sem bendir á hvar texta var eytt en nýr texti birtist rauður og undirstrikaður. Hægt er að stilla litina í Tools | Options | Track Changes. Þar má einnig stilla hvort notuð sé undir-, eða gegnumstrikun, hvort nota skuli liti og fleiri smáatriði þessu tengd.

Þegar unnið er með prófarkalestur (Track Changes) birtist tækjastikan „Reviewing“ með hnöppum sem nota má til að skoða upprunalega útgáfu skjalsins, útgáfuna eftir prófarkalestur og auk þess má nota hnappa til að velja þær breytingar sem halda skal eða henda hinum. Það má samþykkja allar leiðréttingar með því að smella á „Accept All“ hnappinn og það má hafna þeim öllum með því að smella á „Reject All“ hnappinn.

Eftirtaldar lykklaborðsskipanir gagnast til að fela og birta texta og stjórnstákn:

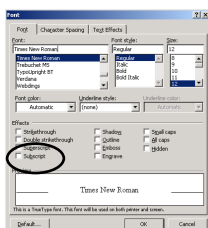
Fela texta	Skiptilykill + Ctrl + H
Sýna falinn texta	Skiptilykill + Ctrl + *
Birta falin tákn	Skiptilykill + Ctrl + 8



\* lyklar

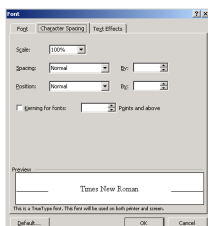
## Brjóstletur og Hnéletur

Einnig nefnt uppritað og niðurritað. Superscript og Subscript



Brjóstletur og hnéletur er notað við ýmsar kringumstæður. Brjóstletur er t.d. notað fyrir veldisvísa:  $x^2+2xy+y^2 = (x+y)^2$  og hnéletur er notað í efnajöfnum:  $H_2O$ ,  $CH_2$  o.s.frv.

Til að brjóst-, og hnéletra þarf að velja bókstafinn sem á að fara upp eða niður, fara í **Format | Font** talgluggann og merkja við „Superscript“ (brjóstletur) eða „Subscript“ (hnéletur). Word hækkar eða lækkar bókstafinn um þriðjung og minnkar hann jafnframt um þriðjung. Í 10 punkta letri er bókstafurinn hækkaður um 3,5 pkt og minnkaður í 6,5 pkt.



Henti þessar tölur ekki er hægt að hækkaeða lækka bókstaf handvirkt með því að blokka hann og fara í **Format | Font** og smella flipann „Character Spacing.“ Þar er hægt að hækka eða lækka handvirkt um heila og hálfu punkta. Sé þessi aðferð notuð þarf einnig að minnka letrið, það gerist ekki sjálfkrafa.

Það borgar sig sjaldan að brjóst-, eða hnéletra jafnóðum. Skrifid fyrst textann, blokkið einn og einn staf og upp/niðurskrifið. Munið að F4 endurtekur síðustu skipun.

Eftirtaldar lykllaborðsskipanir gagnast við að uppskrifa/niðurskrifa

Brjóstletur	Ctrl + +
Hnéletur	Skiftilykill + Ctrl + 0 (núll)

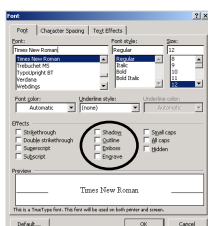
0 (núll) lykill



+ (plús) lykill

## Skuggi, útlína, upphleypt og grafið

Shadow, Outline, Emboss, og Engrave



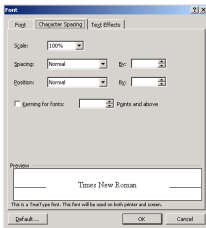
Skuggi og útlína geta verið á sama lettrinu (sbr. og milli orðanna hérna fyrir neðan). Aðferðin við að láta letur virðast upphleypt eða niðurgrafið er að setja skugga miðað við að ljósið komi úr efra vinstra horni. Takið eftir muninum á stafnum g í neðri línunni. Ekki er hægt að hafa bæði upphleyft (Emboss) og grafið (Engrave) á sama tíma fyrir sömu bókstafina.

Skuggi og utlína  
Upphleypt og grafið

WordArt forritið í Word (**Insert | Picture | WordArt**) býður upp á marga skemmtilega skreytimöguleika til viðbótar, en sú aðferð breytir lettrinu í mynd sem þó heldur letureiginleikum þ.e. að hægt er að breyta textanum áfram.

# Stafabil og stafþjöppun

## Spacing og Kerning



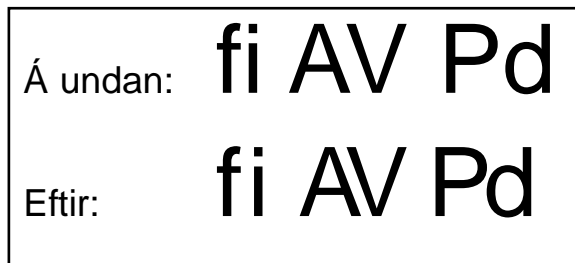
Stafabil er oftast minnkað til að koma meiri texta fyrir í línu. Það má einnig auka stafabil og er það stundum gert til áhersluauka. Loks þarf stundum að lagfæra bil milli tveggja stafa í stóru letri og nefnist það stafþjöppun (kerning). Stafabil má stækka eða minnka um allt að 1584 pkt. Hér fyrir neðan er dæmi um letur með minnkuðu og auknu stafabili.

Þessi texti er með aukið stafabil um 3 pkt.

Þessi texti er með þjappað stafabil um 1 pkt.

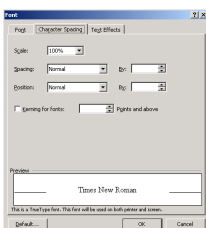
### Dæmi um stafapör fyrir og eftir þjöppun (Kerning)

Það er misjafnt eftir leturteg-undum hvort þarf að beita stafþjöppun eða ekki. Til að Word sjái sjálfkrafa um stafa-þjöppun er merkt við Kerning for Fonts og valið við hvaða stærð af letri er byrjað að beita stafþjöppun. Word velur sjálf 10 pkt sem upphafsstærð sem er yfirleitt nóg. Dugi þetta ekki er hægt að nota stafabilið til að auka og minnka bil milli tveggja stafa en stafabil má stilla með 0,1 pkt nákvæmni ef þess gerist þörf.



## Þjappað og teygt

### Scaling



Hægt er að teygja á eða þjappa letri eftir láréttum ás, án þess að hæð letursins breytist. Tíu punkta letur er áfram tíu punktar á hæð þótt það hafi verið teygt upp í tvöfalda breidd (200%) eða þjappað niður í einn þriðja (33%).

Helstu not fyrir þennan möguleika er að ná fram áhrifum sem innbyggðar leturtegundir gefa ekki kost á

26 punkta letur, 33%

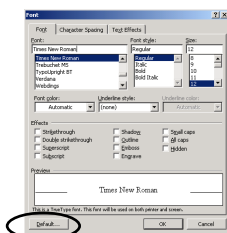
26 punkta letur, 50%

26 punkta letur, 100%

26 punkta letur, 125%

## Varanlegar stillingar

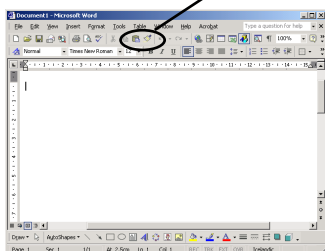
### Default hnappur



Word notar „Normal“ stíllinn í Normal sniðmátinu sem grunnstíl fyrir allar leturtegundir. Nánar er fjallað um stíla og stílblöð síðar en í **Format | Font** talglugganum er hægt að breyta þessum grunnstíl með því að styðja á „Default“ hnappinn eftir að breytingar hafa verið gerðar á lettri. Öll ný skjöl verða þá með þessari nýju leturskilgreiningu.

Þegar ýtt er á Default hnappinn spyr Word: „Do you want to change the default font to *leturgerð*.“ Þó smellt sé á „Yes“ er breytingin ekki varanleg fyrr en hætt er í forritinu eða farið í **File | Save All** (fæst sé Skiptilykli haldið inni). Það er sniðmátið „normal.dot“ sem geymir upplýsingar um normal stíllinn.

## Letureinkenni endurtekin, afrituð og fjarlægð



*Pensillinn er til að afrita útlitseinkenni milli staða. Það má tvísmella á hann til að geta „málað“ á mörgum stöðum.*

Öflugasta leiðin til að gera leturvinnu sem sjálfvirkasta er að nota stíla og stílblöð en nánar er fjallað um það síðar. Einnig má nota „F4“ lykilinn á lyklaborðinu en hann endurtekur síðustu skipun.

Einfald er að afrita útlitseinkenni með penslinum (Format Painter) á stikunni. Fyrst er texti með einhverjum útlitseinkennum blokkaður (allur texti hefur útlit). Þá er smellt á pensilinn og því næst á textann sem á að taka breytingum. Um leið og músarhnapp er sleppt tekur blokkaði textinn við breytingunum.

Til að afrita útlitseinkenni af einum stað á marga aðra er farið eins að nema tvísmellt á pensilinn. Dæmi: Til að undirstrika mörg orð í texta er bendillinn settur í fyrsta orðið (jafngildir blokkun), ýtt á „U“ hnappinn á stikunni, því næst tvísmellt á pensilinn og smellt einu sinni á hvert orð sem á að undirstrika.

Til að fjarlægja öll útlitseinkenni er einfald að blokka textann og styðja samtímis á **Ctrl + bilslá** á lyklaborði. Blokkaði textinn grunnstillist þá í samræmi við Normal stíllinn.

Eftirtaldar lyklaborðsskipanir gagnast við að afrita og eyða útlitseinkennum:

Taka afrit af útlitseinkennum	Skiptilykill + Ctrl + C
Líma útlitseinkenni	Skiptilykill + Ctrl + V
Fjarlægja útlitseinkenni	Ctrl + bilslá



*Bilslá*

## Forstafur

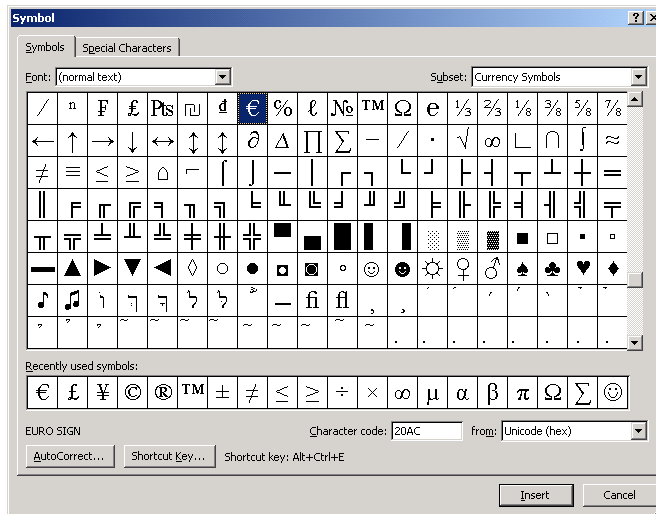
### Drop cap

**W**ord býður upp á að útbúa forstaf (ofvaxinn upphafsstafur) sjálfvirkt en dæmi um slíkt er fremsti stafurinn í þessari málsgrein. Til að ná þessum áhrifum er fremsti stafurinn (eða fremsta orðið) blokkaður og farið í **Format | Drop Cap**. Þar er hægt að velja um þrjár tákmyndir sem að mestu skýra sig sjálfar. Sú fremsta er ætluð til að koma hlutunum í eðlilegt horf á ný en sú aftasta setur ofvaxna upphafsstafinn í spássú.

Þar fyrir neðan er hægt að velja leturtegund á upphafsstafnum, hversu margar línur hann á að detta niður og hversu mikið hann ýtir textanum frá sér. Það getur verið mjög smekklegt að hafa ofvaxinn upphafsstaf í einhverri skrautleturtegund en yfirleitt er hann ekki hafður stærri en þrjár línur.

# Tákn sem ekki eru á lyklaborði

Insert | Symbol



Hver leturtegund hefur nokkra stafi eða tákn sem erfitt er að nálgast gegnum lyklaborðið. Auk þess eru sumar leturtegundir - m.a. Symbol og Wingdings - hugsaðar sem myndasafn. Til að nálgast þessi tákn og myndir er farið í Insert | Symbol, þá kemur talglugginn „Symbol.“

Hér er hægt að velja tákn með því að smella á það með músinni og smella á „Insert“ hnappinn eða tvísmella með músinni. Það er hægt að raða mörgum táknum inn án þess að glugginn lokist, til að loka honum þarf að smella á „Close.“ Það má tengja lyklaborðsskipanir við ákveðin tákn sem oft eru notuð með því að velja tákn með því að smella á „Shortcut Key“ hnappinn.

Þegar Shortcut Key glugginn er opinn er stutt á lyklaborðsskipunina og þá birtist hún í litla reitnum „Press a new shortcut key.“ Þar fyrir neðan stendur hvort þessi tiltekna lyklaborðsskipun sé notuð í eitthvað annað.

Smella þarf á „Assign“ hnapp áður en farið er úr glugganum, annars tollir skilgreiningin ekki inni.

Hnappurinn „AutoCorrect“ opnar glugga fyrir sjálfvirk skipti. Þar má skilgreina skammstafanir sem breytast sjálfkrafa í ákveðin tákn. T.d. breytist (r) sjálfkrafa í ®.

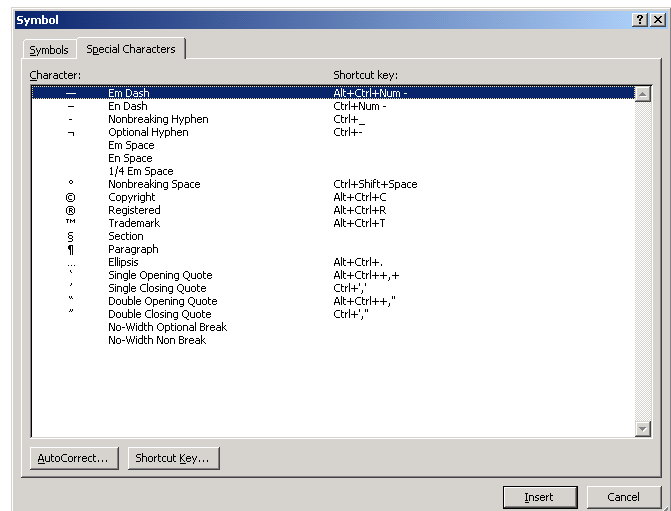
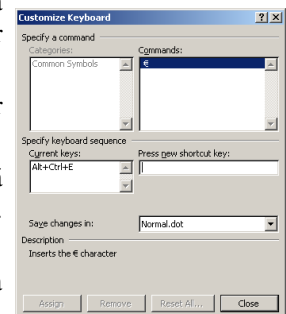
Aftari flipinn í Symbol talglugganum sýnir ýmis sértákn og hvaða flýtilykla má nota til að fá þau inn. Þessi sértákn eru talin upp hérna fyrir neðan:

„Em“ bandstrik er jafn breitt og punktastærð letursins — ef letrið er 10 pkt er bandstrikið 10 pkt. Það er notað til að gefa til kynna stutt stopp í texta eins og í línunni á undan. „En“ bandstrik er helmingurinn af Em bandstriki og er notað til að skilja milli talna eða tímasetninga, t.d. „frá 9 – 12.“

*Orðskipting með víkjandi bandstriki*

Óslítanlegt bandstrik má nota þar sem ekki má skilja milli lína, t.d. í nafni: „Hálf-Dan.“ Víkjandi bandstrik sést ekki undir venjulegum kringumstæðum en ef Word þarf að skipta milli lína notar það bandstrikið og sýnir það um leið.

Aldrei ætti að skipta orði milli lína nema nota víkjandi bandstrik. Flýtilykil fyrir víkjandi bandstrik í orði er Ctrl + -.



# Efnisgreinar

Efnisgreinar

Falin tákn

Inndráttur: vinstri, hægri, fyrstu línu, hangandi

Jöfnun: vinstri, hægri, miðju, hliðjöfnun

Línubil

Bil á undan og eftir málsgrein

Rammar

Skygging og litur

Dálkahök: vinstri, hægri, miðju, punktajöfnun,

lóðrétt lína, punktafylling

Tölusett upptalning

Quod si tam ¶

Inhonor quocquam reprehendi, non quis crasse compositum illepede putetur, sed quia nuper, nec veniam antequam, sed honorem et praemia posci. Recte necne circum florsaque perambulit Atte- fabula si dicitur, clement- perisse pulchrum cuncti pene patres, ea cum reprehendere coner, quae gravis- Aesopus, quae doctus Roccus egit, vel qua nul rectum, nisi quod placuit sibi, ducunt, vel qua tupe putant parere minoribus, et quae imberbes senes. ¶

¶

Intendum volgas rectum videtur, est ubi peccat. Si veteres ita miratur laudatque poetas, ut nihil antefert, nihil illis comparat, erant. Si quosdam nimis antipae, si perque dure dicere credit eos, ignave nulla fatetur, et sapit et necum facit et lova iudicat aeque. ¶

Non equidem insector delendave camina Livi esse reor, memini quae- pilagorum mihi parvo Orbillum dictare, sed emendata videtur pulchraque et amicitia minimum distans minor. Inter quae verbum emicuit si forte decorum, et si versus paulo concinnior unus et alter, venditque poema. ¶

¶

¶ Lorem ipsum, ¶

Dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat. Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis autem vel eum irure dolor in hendrerit in vulputate velit esse molestie consequat, vel illum dolore eu feugiat nulla facilisis at vero eros et accumsan et justo odio dignissim qui blandit praesent luptatum zzril delenit augue duis dolore te feugait nulla facilisi. ¶

¶ Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat. Duis autem vel eum irure dolor in hendrerit in vulputate velit esse molestie consequat, vel illum dolore eu feugiat nulla facilisis at vero eros et accumsan et justo odio dignissim qui blandit praesent luptatum zzril delenit augue duis dolore te feugait nulla facilisi. ¶

Efnisgrein (Paragraph) í Word hefur ekki alveg sömu merkingu og venja er. Í Word er efnisgrein allur sá texti (eða enginn texti) sem afmarkast af því að ýtt er á vendilykil (Enter) á lyklaborði. Vendilykillinn býr til greinaskiptingu með stýritákninu ¶ (einnig kallað öfugt P). Þetta tákn afmarkar efnisgreinar, allar efnisgreinar enda á þessu tákni og í skjali eru þær jafn margar og ¶ táknin.

Fyrirsögn er ein efnisgrein, auð lína er efnisgrein og allur sá texti sem afmarkast af einu ¶ merki er ein efnisgrein, sama hversu margar línur hún nær yfir.

Í síðasta kafla var fjallað um bókstafi sem minnstu einingu ritvinnslu. Skjal samanstendur af bókstöfum en þeim er raðað saman í efnisgreinar, afmarkaðar af ¶ tákninu sem telst sjálft til bókstafa.

Efnisgreinar eru í raun næst minnsta eining ritvinnslu og efnisgrein getur haft margar stillingar. Til að breyta einni efnisgrein er nóg að bendillinn sé staddur í henni (eins og með orð — nóg er að bendillinn sé í orðinu til að gera útlitsbreytingar á því). Til að breyta mörgum efnisgreinum í einu þarf að blokkja þær.

Þegar ýtt er á enter lýkur einni efnisgrein og næsta myndast. Sú nýja tekur við öllum útlitseinkennum þeirrar næstu á undan. Útlitsstillingar efnisgreinar eru geymdar í ¶ merkinu aftast. Sé merkinu eytt rennur efnisgreinin saman við næstu efnisgrein á eftir og tekur upp útlitseinkenni hennar.

## Orðatalning

Skipunin Tools | Word Count er notuð til að nálgast tölfraði upplýsingar um það skjal sem unnið er í hverju sinni. Þetta er sérstaklega hentugt t.d. fyrir fólk sem vinnur við greinaskrif og fær greitt eftir fjölda stafa eða fjölda orða.

Myndin sýnir að skjalið á myndinni hér fyrir framan hefur 1 síðu og 299 orð, í 7 efnisgreinum sem dreifast í 31 línu.

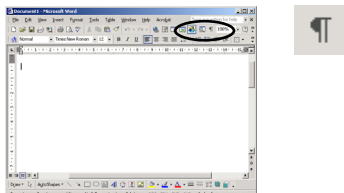
Word Count	
Statistics:	
Pages	1
Words	299
Characters (no spaces)	1,664
Characters (with spaces)	1,957
Paragraphs	7
Lines	26
<input type="checkbox"/> Include footnotes and endnotes	
<input type="button" value="Show Toolbar"/> <input type="button" value="Close"/>	

# Falin tákn

Öftast ósýnileg en þó til staðar

Falin tákn á borð við ¶ sjást ekki að jafnaði (enda eru þau falin). Það má fá þau fram með því að smella á P-happinn á stikunni eða slá inn Skiptilykill + Alt + \*. Þó földu táknin birtist og hverfi eru þau alltaf til staðar. Þau prentast aldrei en gegna lykilhlutverki í uppsetningu skjalsins. Nokkur falin tákn eru talin upp hérna fyrir neðan.

Ef ¶-hnappurinn á skjánum er inni sjást falin tákn, annars sjást þau ekki. Ctrl + Skiptilykili + \* gerir sama gagn.

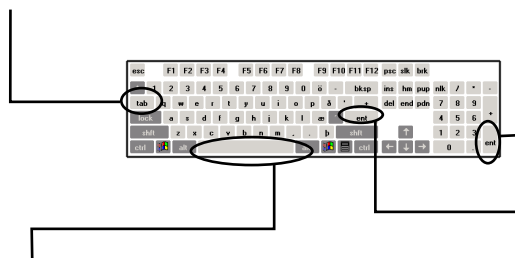


Tákn	Hlutverk	Lykill
¶	Skilur milli efnisgreina	Enter lykill
↵	Línuskil innan efnisgreina	Skiptilykill + Enter
.	Skilur milli orða	Bilslá
→	Skilur milli dálka	Dálkalykill (TAB)
☐	Skilur milli reita í töflu	Enginn (kemur sjálf)



Skiptilykill + Ctrl

Dálkalykill (Tab) býr til dálkainnslátt



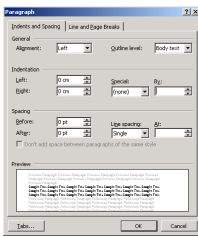
Enter lykill, býr til ¶. Sé skiptilykli (Shift) haldið inni á meðan myndast línuskipting innan efnisgreinar.

Bilslá, býr til orðabil (.). Í ritvinnslu á tölvu eru bil teygjanleg og stækka eða minnka eftir þörfum. Til dæmis er þess ekki vænst í ritvinnsluforriti að slá inn tvö orðabil á eftir punkt því forritið lengir bilið sjálfkrafa.



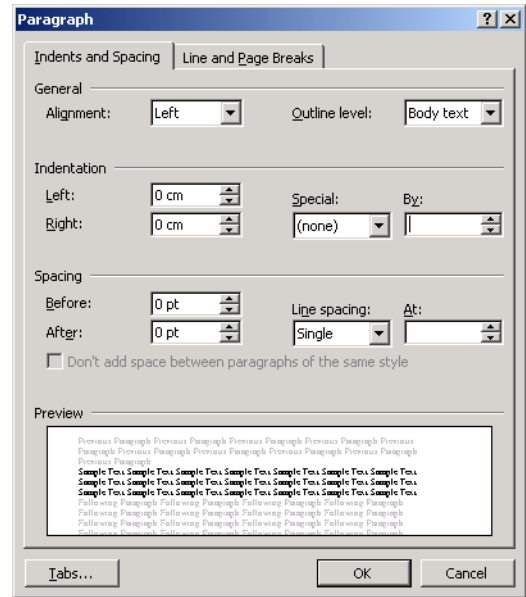
# Efnisgreinar

## Format | Paragraph

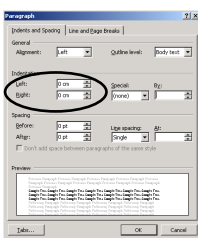


Skipunin Format | Paragraph opnar „Paragraph talgluggann. Þar er hægt að breyta öllum grunnstillingum efnisgreina, svo sem inndrætti, jöfnun og línubili.

Í aftari flípanum „Line and Page Breaks“ eru ýmis atriði sem fínstilla efnisgreinar enn fremur og færa ritvinnsluna nær hlutverki umbrotsforrits.



## Inndráttur og spássíur



Vinstri og hægri inndráttur.

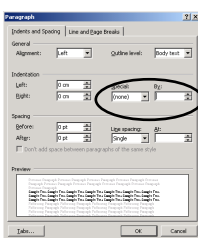
Inndráttur er ferns konar: Frá vinstri eða hægri, fyrstu línu og hangandi inndráttur. Word gerir alltaf ráð fyrir spássíu eins og sjá má á myndinni hér til hliðar en inndráttur miðast frá henni. Á miðri myndinni er inndráttur frá báðum hliðum.

Inndrátturinn miðast alltaf frá spássíu þannig að þó spássíustillingar (File | Page Setup) breytist töluvert þá er inndrátturinn alltaf jafn margir sentímetrar frá henni.

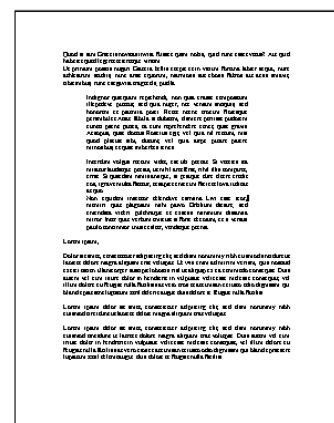
Fyrstu línu inndráttur er þegar textinn í fyrstu línunni er dreginn inn.

Hangandi inndráttur er þegar allar línur í efnisgrein nema sú fyrsta eru dregnar inn. Hangandi inndráttur er oft notaður í upptalningu með númeruðum liðum.

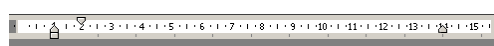
Vinstri og hægri inndráttur miðast við spássíu en inndráttur fyrstu línu og hangandi inndráttur miðast við vinstri inndrátt. Ef inndráttur fyrstu línu efnisgreinar er 1 cm dregst hún inn um einn sentímetra meira en hinar línur efnisgreinarinnar. Ef hangandi inndráttur er 1 cm dragast allar línur inn um 1 cm umfram fyrstu línuna.



Fyrstu línu og hangandi inndráttur.



Myndin sýnir hvar ein efnisgrein er stillt á 1 cm inndrátt frá vinstri, 1,6 cm frá hægri og 0,5 cm inndrátt fyrstu línu. Jafnframt er efnisgreinin hliðjökfuð (e. Justified).

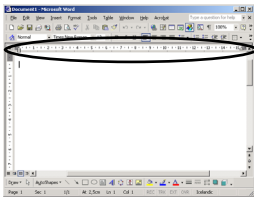


Indignor quicquam reprehendi, non quia crasse compositum illepedeve putetur, sed quia nuper, nec veniam antiquis, sed honorem et praemia posci. Recte necne crocum floresque perambulet Attae fabula si dubitem, clament periiisse pudorem cuncti paene patres, ea cum reprehendere coner, quae gravis Aesopus, quae doctus Roscius egit, vel quia nil rectum, nisi quod placuit sibi, ducunt, vel quia turpe putant parere minoribus, et quae imberbes senes.

# Inndráttur með stiku

## Indent

Oft er þægilegra að reglustikan sé notuð til að stilla inndrátt í stað **Format | Paragraph** talgluggans. Stikan er ekki eins nákvæmt tól en ólíkt þægilegri í notkun. Ef stikan sést ekki á skjánum er mýsað á **View | Ruler**.



Vinstri inndráttur er stilltur með því að draga litla ferninginn eins og örin sýnir.



Inndráttur fyrstu línu er ákveðinn með því að draga aðeins efra merkið eins og hér sést.



*Þessa tvo hnappa má einnig nota til að setja á inndrátt.*

Hangandi inndráttur er ákveðinn með því að draga aðeins neðra merkið eins og hér sést. Litli ferningurinn fylgir sjálfkrafa með.



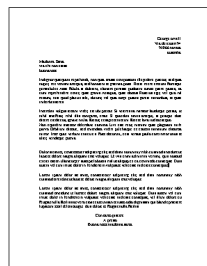
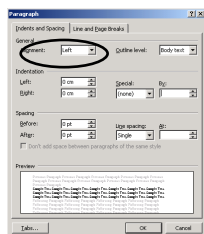
Hægri inndráttur er ákveðinn með því að draga inndráttarmerkið til með músinni.



# Textajöfnun

## Text alignment

Það má jafna texta á fjóra vegu: Vinstri, mið, hægri og hliðjafna. Jöfnunin miðast alltaf við inndrátt þannig að miðjan í miðjujöfnun er mitt á milli vinstri og hægri inndráttarmerkis.



Hægri jöfnun



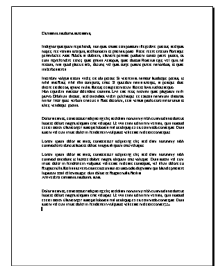
Miðjujöfnun



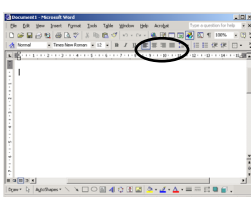
Vinstrijöfnun



Hliðjöfnun



*Það er vinsælt að nota þessa hnappa á skjánum til að breyta jöfnun:*

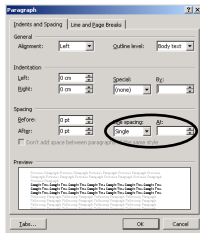


Hér fyrir ofan sjást dæmi um allar gerðir jöfnunar. Hliðjöfnun og vinstrijöfnun eru mest notaðar. Í ritvinnslu á tölvu borgar sig að nota jöfnun frekar en að stilla texta af með dálkalykli eða bilslá.

Oftast þykir best að nota hliðjöfnun á megin efni texta eins og gert er í báðum dæmunum. Vinstri jöfnun getur þó verið betri, sérstaklega í þröngum dálkum eða ef letrið er stórt. Það er meiri léttleiki yfir vinstri jöfnun og hún hentar t.d. betur í persónuleg bréf og þegar efnisþunginn er mikill.

# Línubil

Innan efnisgreinar og milli efnisgreina



## Hefðbundið línubil

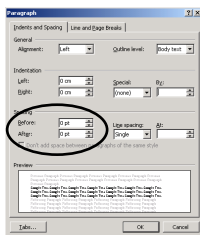
errat. Si quaedam nimis antique, si peraq  
eos, ignave multa fatetur, et sapit et mecur  
aequo.¶

Non equidem insector delendave carni  
memini quae plagosum mihi parvo Or  
emendata videri pulchraque et exactis

Línubil í efnisgreinum eru tvenns konar:

Annars vegar bil sem kemur milli allra lína innan þeirra eins og sést á efra dæminu og hinsvegar bil á milli efnisgreinanna sjálfra (Before og After). Möguleikarnir eru í fyrrnefnda tilfellinu einföld (Single), 1,5 línur, tvöföld (Double), að minnsta kosti (At Least), nákvæmlega (Exactly) og margfeldi (Multiple). Vanir umbrotsmenn nota mikið „Before“ og „After.“

Í þrem síðustu möguleikunum þarf einnig að tiltaka línufjölda. Það er vel þess virði að gera tilraunir með hlutfall í línubili t.d. eru til leturgerðir sem koma mun betur út í 110% línubili meðan aðrar njóta sín vel í 130%, þó flestar séu bestar í „Single.“



## Bil á undan og eftir efnisgrein með „Before“ og „After“

miratur laudatque poetas, ut nihil antefei  
errat. Si quaedam nimis antique, si pera  
eos, ignave multa fatetur, et sapit et meci  
aequo.¶

Non equidem insector delendave car  
memini quae plagosum mihi parvo  
emendata videri pulchraque et exact  
miror. Inter quae verbum emicuit si forte

Í umbrotsvinnu eru þessar stillingar þó sjaldnast notaðar fyrir hverja efnisgrein fyrir sig, heldur valin rétt stilling fyrir t.d. almennan texta og síðan notaður sem hluti af stílskilgreiningu.

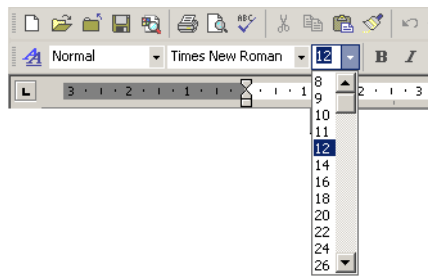
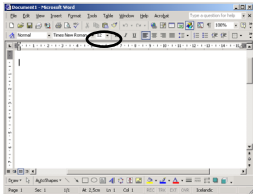
Eftirtaldir flýtylklar gagnast við að vinna með efnisgreinar:

Ctrl + L	Vinstri jöfnun
Ctrl + E	Miðjujöfnun
Ctrl + R	Hægri jöfnun
Ctrl + J	Full jöfnun
Ctrl + M	Auka inndrátt frá vinstri
Skiptilykill + Ctrl + M	Minnka inndrátt frá vinstri
Ctrl + T	Setja á hangandi inndrátt
Skiptilykill + Ctrl + T	Taka af hangandi inndrátt
Ctrl + 0 (núll)	Bæta við og taka af bil á undan efnisgrein
Ctrl + 1	Einfalt línubil
Ctrl + 2	Tvöfalt línubil
Ctrl + 5	Eitt og hálf línubil

## 2. Verkefni

- (A) Innsláttur á texta - falin tákn
- (B) jöfnun
- (C) tákn sem ekki eru á lyklaborði
- (D) hvernig á að eyða földum táknum

A. Sláðu inn textann hér fyrir neðan. Passaðu að slá ekki á enter í lok línu, Word sér sjálf um að ákveða hvenær á að skipta milli lína. Ekki hafa áhyggjur af því þótt línurnar skiptist ekki á sama stað og hér. Áður en byrjað er að slá inn textann þarf að stilla á leturtegund og leturstærð:



Notið örvahnappana til að opna vallista og velja úr þeim hvaða leturtegund og leturstærð á að nota.

Það má nota fletti-brautina til að sjá fleiri möguleika en einnig má slá beint inn í reitinn.

Úrfellingarmerkin (...) má fá með því að fara í Insert | Symbol eða slá inn Alt + Ctrl + . á lyklaborðinu á sama tíma. Einfaldast er þó að slá inn þrjá punkta í röð og Word breytir þeim sjálfkrafa í úrfellingarmerki.

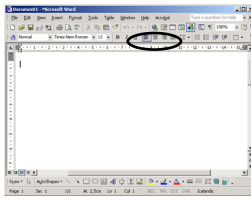
Á skipi með Bárði var Herþrúður kona hans og dætur hans allar. ... Var og á skipi sá maður er Svalur hét og Þúfa kona hans. Þau voru tryllt mjög bæði, óhæg og að öllu illa fallin. Þar voru á ambættir tvær. Hét önnur Kneif en önnur Skinnbrók og sveinn einn ungur er Þorkell hét og var kallaður skinnvefja. ... Hann var þá frumvaxta er hér var komið sögunni. Hann var hár maður og mjór og langt upp klofinn, handsíður og liðaljótur og hafði mjóva fingur og langa, þunnleitur og langleitur, lágu hátt kinnarbeinin, tannber og tannljótur, úteygður og munnvíður, háslangur og höfuðmikill, herðalítill og miðdigur, fæturnir langir og mjóvir.

B. Næst þarf að bæta fyrirsögn framan við textann. Til að það sé hægt þarf að fá tvær auðar línur framan við textann en það er gert með því að fara með bendilinn (blikkandi strik) fram fyrir fremsta stafinn (Á). Oft er þægilegast að staðsetja bendilinn með örvalyklum á lyklaborði. Sláið nú tvisvar inn Enter en við það koma tvær nýjar línur ofan við og þá má færa bendilinn þangað upp með örvalyklunum á lyklaborði.

Úr Bárðarsögu Snæfellsáss

Á skipi með Bárði var Herþrúður kona hans og dætur hans allar. ... Var og á skipi sá maður er Svalur hét og Þúfa kona hans. Þau voru tryllt mjög bæði, óhæg og að öllu illa fallin. Þar voru á ambættir tvær. Hét önnur Kneif en önnur Skinnbrók og sveinn einn ungur er Þorkell hét og var kallaður skinnvefja. ... Hann var þá frumvaxta er hér var komið sögunni. Hann var hár maður og mjór og langt upp klofinn, handsíður og liðaljótur og hafði mjóva fingur og langa, þunnleitur og langleitur, lágu hátt kinnarbeinin, tannber og tannljótur, úteygður og munnvíður, háslangur og höfuðmikill, herðalítill og miðdigur, fæturnir langir og mjóvir.

- C. Næst þarf að fulljafna textann eins og hér er sýnt. Það þarf ekki að blokka textann, hann er allur ein efnisgrein. Það er nóg að bendillinn (blikkandi strik) sé einhvers staðar í efnisgreinni.

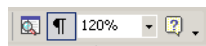
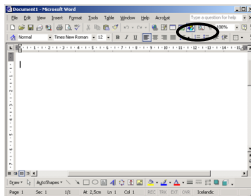


Textinn er fulljafnaður með því að smella á þennan hnapp. Hafi textinn þegar verið fulljafnaður er gott að vinstrijafna hann og fulljafna aftur.

### Úr Bárðarsögu Snæfellsáss

Á skipi með Bárði var Herþrúður kona hans og dætur hans allar. ... Var og á skipi sá maður er Svalur hét og Þúfa kona hans. Þau voru trylld mjög bæði, óhæg og að öllu illa fallin. Þar voru á ambættir tvær. Hét önnur Kneif en önnur Skinnbrók og sveinn einn ungur er Þorkell hét og var kallaður skinnvefja. ... Hann var þá frumvaxta er hér var komið sögunni. Hann var hár maður og mjór og langt upp klofinn, handsíður og liðaljótur og hafði mjóva fingur og langa, þunnleitur og langleitur, lágu hátt kinnarbeinin, tannber og tannljótur, úteygður og munnvíður, hálslangur og höfuðmikill, herðalftill og miðdigur, fæturnir langir og mjóvir.

- D. Stilltu Word þannig að þú sjáir földu táknið. Skiptið textanum síðan niður eins og hér er sýnt með því að slá in enter á videigandi stöðum.



Þessi hnappur sýnir falin tákni þegar hann er inni.

Þetta merki: ¶ kemur þegar ýtt er á enter.



### Úr Bárðarsögu Snæfellsáss ¶

¶

Á skipi með Bárði var Herþrúður kona hans og dætur hans allar.¶

... ¶

Var og á skipi sá maður er Svalur hét og Þúfa kona hans. Þau voru trylld mjög bæði, óhæg og að öllu illa fallin. Þar voru á ambættir tvær. Hét önnur Kneif en önnur Skinnbrók og sveinn einn ungur er Þorkell hét og var kallaður skinnvefja. ¶

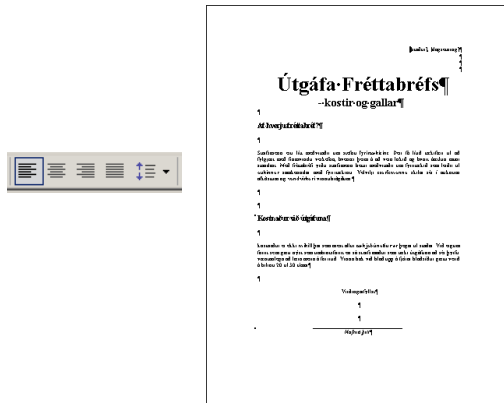
...¶

Hann var þá frumvaxta er hér var komið sögunni. Hann var hár maður og mjór og langt upp klofinn, handsíður og liðaljótur og hafði mjóva fingur og langa, þunnleitur og langleitur, lágu hátt kinnarbeinin, tannber og tannljótur, úteygður og munnvíður, hálslangur og höfuðmikill, herðalftill og miðdigur, fæturnir langir og mjóvir.¶

### 3. Verkefni

- (A) Innsláttur á texta — Falin tákn
- (B) Jöfnun
- (C) Leturstærð — Feitletrun

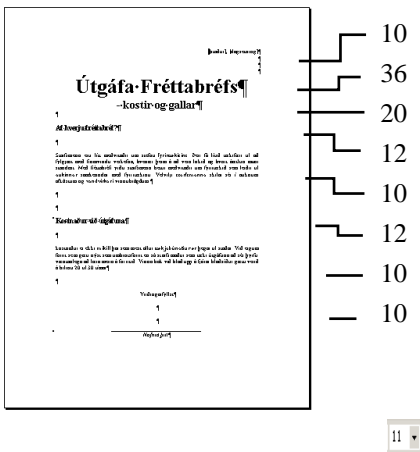
A. Sláðu inn textann í þessu verkefni. Á myndinni sést hvar ýtt er á enter og hvernig jöfnun er á hverjum stað. Fylgið þessu eins vel og þið getið.



Eins og sést á ¶ merkjunum er ýtt á enter í lok hverrar línu nema í samfelldum texta. Þar er aðeins ýtt á enter við greinaskil.




B. Í þessu verkefni er notuð leturtegundin Times New Roman. Letustærðir eru mismunandi eins og sýnt er á myndinni.

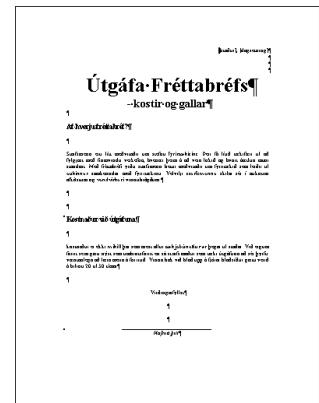


C. Í þessu verkefni er notuð feitletrun á nokkrum stöðum. Oftast er hentugast að gera leturbreytingar á borð við feitletrun eftir á.

Einfaldasta aðferðin til að feitletra orðin í þessu verkefni gæti verið á þessa leið:

- (i) bendillinn (blikk-andi strik) er settur í fyrsta orðið sem á að feitletra.
- (ii) ýtt á **B** hnapp á stikunni. Við það feitletrast orðið.
- (iii) tvísmellt á  hnapp með mynd af pensli á stikunni.

(iv) smellt með músinni í hvert orðið á fætur öðru sem á að feitletra. Að lokum er smellt einu sinni á pensilinn.



[staður], [dagsetning]

# Útgáfa Fréttabréfs

## - kostir og gallar

### Af hverju fréttabréf

Starfsmenn eru lítt meðvitaðir um **stefnu fyrirtækisins**. Þeir fá lítið tækifæri til að fylgjast með framvindu verkefna, hvenær þeim á að vera lokið og hvort áætlun muni standast. Með fréttabréfi yrðu starfsmenn **betur meðvitaðir** um fyrirtækið sem leiðir til aukinnar samkenndar með fyrirtækinu. Velvilji starfsmanna skilar sér í **auknum afköstum og vandvirkari vinnubrögðum**.

### Kostnaður við útgáfuna

kostnaður er **ekki mikill** þar sem mest allur tækjabúnaður er þegar til staðar. Við eigum forrit sem gæti nýst sem umbrotsforrit en sá starfsmaður sem tæki útgáfuna að sér þyrfti væntanlega að læra meira á forritið. Vinna bak við blað upp á fjórar blaðsíður gætu verið á bilinu **20 til 30 tímar**.

Virðingarfyllst

---

Nafnið þitt

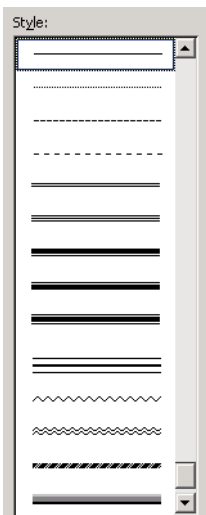
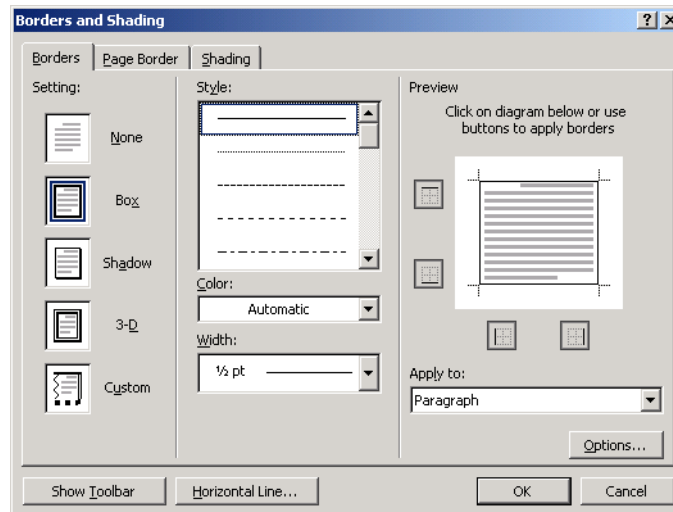
# Rammar og skuggar

Format | Borders and Shading

*Rammar (Borders) og skygging (Shading) geta náð til heilla efnisgreina eða hluta úr efnisgrein.*

*Velja má stök orð og ramma þau inn.*

*Að jafnaði nær ramminn utan um virka efnisgrein.*

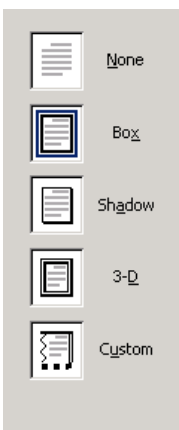


Glugginn hér að ofan er fenginn með því að fara í **Format | Borders and Shading**. Hann er þrískiptur, í fyrsta hluta (**Borders**) er boðið upp að innramma efnisgreinar. Í miðflípanum (**Page Borders**) er boðið upp á að innramma heilar blaðsíður og í aftasta flípanum (**Shading**) er boðið upp á hvers kyns bakgrunnsliti og mynstur.

Hnapparnir vinstra megin og mismunandi línustílar og línubýkktir vinna saman. Hér til hliðar sjást mismunandi tegundir lína sem boðið er upp á.

Fyrir miðjum glugga er hægt að velja um lit á línurnar (**Color**) og línubýkkt (**Width**) sem er mæld í punktum, frá 1/4 úr punkti upp í 6 punkta.

## Rammategundir



**None:** Hreinsar burt línur og ramma.

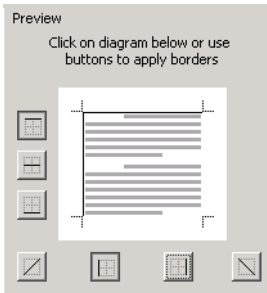
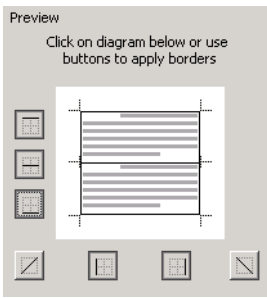
**Box:** Gefur einfaldan ramma

**Shadow:** Skuggi niðri og til hægri

**3-D:** Upphleypt rammalína, sést aðeins ef valin er tvöföld eða þreföld misþykk lína.

**Custom.** Sjálfval, notað í tengslum við sýnishornið.





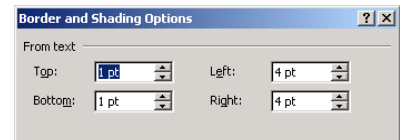
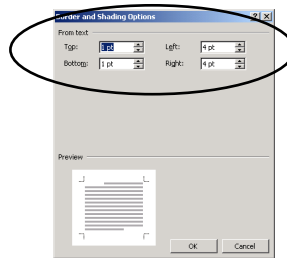
Reiturinn hægra megin í „Borders and Shading“ býður upp á að línur séu settar inn handvirkt. Þá er m.a. hægt að setja línu í mitt sýnishornið, þá koma línur á milli efnisgreina, eins og hér sést.

Línur má staðsetja til hliðanna, ofanvið eða neðan við, annað hvort með því að smella á sýnishornið þar sem línan á að koma, eða nota hnappana vinstra megin og neðan við sýnishornið.

Í „Options“ hnappnum neðst til hægri er hægt að skilgreina hversu stórt bilið er milli ramma og texta.

Interdum volgus rectum videt, est ubi peccat. Si veteres ita miratur laudatque poetas, ut nihil anteferat, nihil illis comparet, errat. Si quaedam nimis antiqua, si peraeque dure dicere credit eos, ignave multa fatetur, et sapit et mecum facit et Iova iudicat aequo. Dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat. Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat. Indignor quicquam reprehendi, non qua crasse compositum illepe-deve putetur, sed quia nuper, nec veniam antiquis, sed honorem et praemia posci. Recte necne crocum floresque perambulet Aitae fabula si dubitem, clament perisse pulchrem cuncti paeae patres

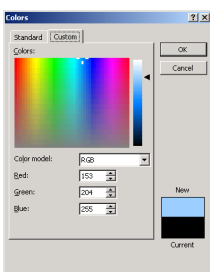
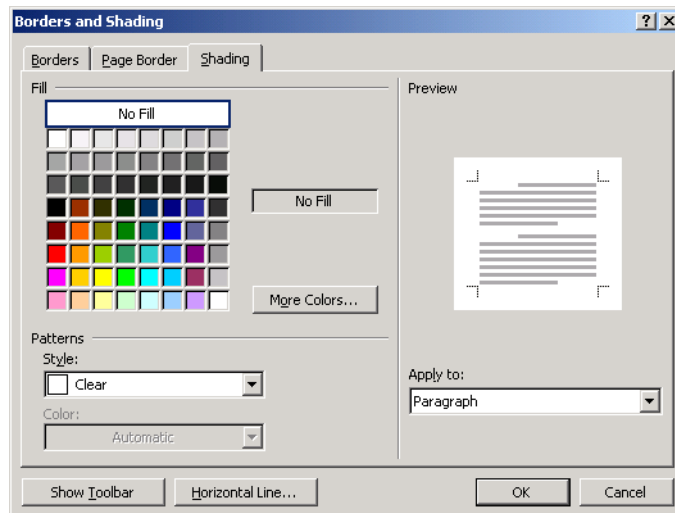
Dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat. Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis autem vel eum iriure dolor in hendrerit in vulputate velit esse molestie consequat, vel illum dolore eu feugiat nulla facilisis at vero eros et accumsan et justo odio dignissim qui blandit praesent luptatum zzril delenit augue duis dolore te feugiat nulla facilisis.



## Skyggð og mynstur

Skygging (Shading) getur annað hvort náð til heilla efnisgreina eða hluta úr efnisgrein.

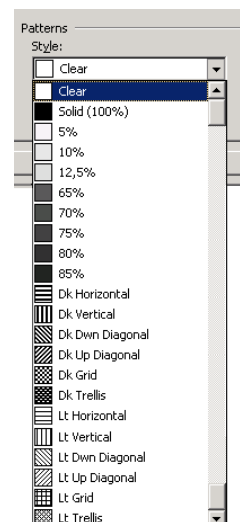
Það má því velja stök orð og skyggja bakgrunn þeirra. Ef ekkert er valið, nær litunin yfir (bakvið) alla efnisgreinina.



Skygging (Shading) litar eða skyggir bakgrunn efnisgreinar. Möguleikar eru á mismunandi litum og ýmsum mynstrum, eins og sést hér til hliðar. Þetta er ekki hið sama og **Format | Background** sem á eingöngu við vefsíður en ritvinnslur gera aldrei ráð fyrir bakgrunnslit í síðuuppsetningu.

Ef valið er einhver prósentá hér til hliðar eða eitt af mynstrunum má velja sinn hvorn litinn á mynstrið sjálfst og bakgrunn þess.

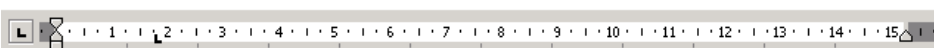
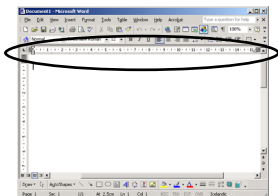
Hnappurinn „More Colors“ opnar talgluggann „Colors“ sem leyfir að blandaður sé nýr litur. Ýmist má nota „Standard“ sem innifelur fyrirfram skilgreinda liti eða „Custom“ sem leyfir litablöndun með RGB (Red, Green, Blue) litum.



# Dálkahindranir

## Tab Stops

Dálkahindranir og dálkalykill á lyklaborði tengjast með þeim hætti að innsláttur með dálkalykli (e. Tab) stekkur ávallt að næstu dálkahindrun. Dálkahindranir sjást á reglustikunni og eru ýmist sjálfgefnar eða skilgreindar af notanda. Þetta er mikið notað í umbrotsvinnu.



Sjálfgefna og notanda-skilgreindar dálkahindranir (e. Tab Stops)

Sjálfgefna dálkahindranir sjást sem litlir deplar í gráu röndinni undir reglustikunni. Þessar hindranir virka eins og stopparar, þegar ýtt er á dálkalykil stoppar hann til móts við næstu hindrun.

Dálkahindranir eru settar inn með því að smella í reglustikuna og hverfa þá jafnframt sjálfgefna (e. Default) hindranirnar vinstra megin við þar sem smellt er. Hindranirnar má færa til með músinni og má fjarlægja þær með því að draga þær beint niður af stikunni og sleppa.

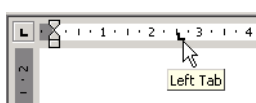
Dálkastýringar eru ferns konar, allt eftir hvernig þeirri textajöfnun sem óskast til móts við þær.

Það merki sem birtist þegar smellt er í stikuna fer eftir því hvaða merki er virkt lengst til vinstri í henni.

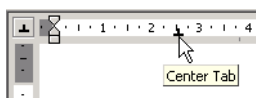
Til að velja viðeigandi merki er smellt í litla reitinn lengst til vinstri og er þannig hægt að velja á milli merkjanna.

Við notum hér tvönn hugtök: dálkahindrun sem er sérstök stýring í ritvinnsluskjalinu, dálkainnsláttur sem er falið tákni sem ritast inn þegar slegið er á dálkalykil á lyklaborðinu. Dálkastýring er samheiti orðsins dálkahindrun.

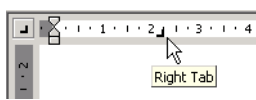
Dálkahindrun heitir á ensku Tab Stop og er sumstaðar uppnefnd dálkahak, sú var jafnframt venja í eldri útgáfum þessarar bókar.



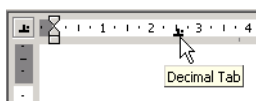
Vinstri jöfnun



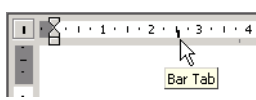
Miðjujöfnun



Hægri jöfnun



Punktjöfnun



Stikajöfnun



Dálkalykill er ýmist merktur með orðinu TAB eða tveim pílum sem benda í sitt hvora áttina.

Dálkahindranir voru áður notaðar til að setja tölur upp í dálka eins og myndirnar sýna. Athugið að dálkahindranir má færa til eftir á en þá er mikilvægt að blokka allar málsgreinar sem breytingin á að ná til! Oft finnst byrjendum einfaldara að nota töflur (Tables) í stað dálkahindrana en þeir sem reyndari eru, og vant umbrotsfólk, kys oft dálkastýringar frekar. Flestum ber saman um að báðar lausnirnar séu ágætær og viðeigandi við mismunandi aðstæður.

Efri myndin sýnir uppsetta töflu sem er vérlituð með dálkainnslætti og notar allar dálkahindranirnar í Word.

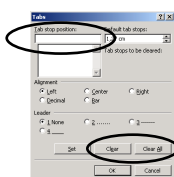
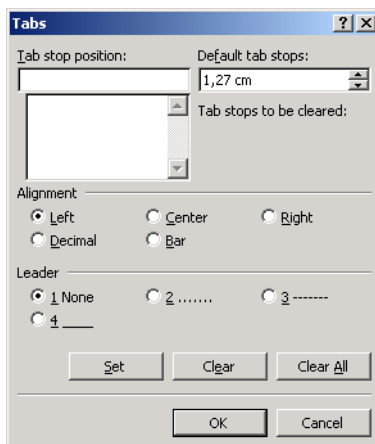
Næðri myndin er sama taflan en Show/Hide hnappurinn notaður til að sýna hvar slegið var á dálkalykil. Við slíkar aðstæður sannar hann ágæti sitt einna best.

Jöfnun	vinstri	miðju	hægri	punkta	Stöng	Sjálfvirkt
Epli	Rúsínur	Appelsína	5,11	Ber	Plóma	
Gúrka	Tómatar	Kál	0,2	Rófa	Gulrót	
Mjólk	Smjör	Jógúrt	5	Skyr	Rómi	

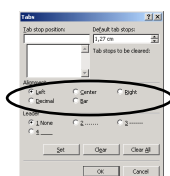
Jöfnun	→ vinstri	→ miðju	→ hægri	→ punkta	→ Stöng	→ Sjálfvirkt
→ Epli	→ Rúsínur	→ Appelsína	→ 5,11	→ Ber	→ Plóma	
→ Gúrka	→ Tómatar	→ Kál	→ 0,2	→ Rófa	→ Gulrót	
→ Mjólk	→ Smjör	→ Jógúrt	→ 5	→ Skyr	→ Rómi	

## Dálkstýringar og punktfyllingar

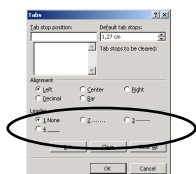
Talgluggi dálkahindrana (eða dálkastýringa) nefndist „Tabs“ og opnast með **Format | Tabs** aðgerð. Einnig má tvísmella einhvers staðar í reglustikuna. Tabs talglugginn má nota til að stilla dálkahindranir með mikilli nákvæmni auk þess að breyta má bilinu milli sjálfgefinna hindrana (Default Tab Stops). Hér má einnig stilla punktafyllingar (e. Leader).



Staðsetning dálkahindrunar sem verið er að breyta (eða innsetja) er rituð í litla reitinn efst til vinstri. Það má skrifa nýja staðsetninguna eða velja úr listanum þar fyrir neðan. Þegar búið er að stilla viðeigandi möguleika fyrir hindrunina þarf að smella á „Set“ hnappinn til að festa þá inni. Til að eyða hindrun úr listanum er hún valin og smellt á „Clear“ hnappinn og til að eyða öllum hindrunum er ýtt á „Clear All“ hnappinn.



Í miðjum talglugganum er hægt að velja jöfnun fyrir hindrunina eða breyta henni í stiku (e. Bar) sem í stað þess að stöðva ritbendil og jafna texta birtir lóðrétt strik.

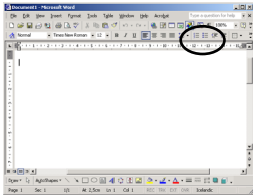


Punktfylling (e. Leader) fyllir upp í linuna vinstra megin við hindrunina með einhverjum fjögurra möguleika: Ekkert (None), punktar, bandstrik eða undirstrik eins og sést í dæminu.

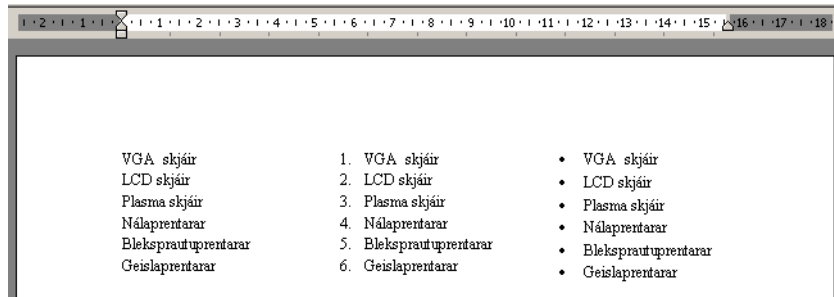
1. kafli	.....	3
2. kafli	-----	41
3. kafli	_____	53
4. kafli		103

# Tölusettur listi

Tölusetting er þrenns konar: Númeruð tölusetting (Numbering), kúlusettign (Bullets) og fjölþætt tölusetting. Hnappar eru í boði á sniðstíkkunni (Formatting toolbar) sem opna fyrir tölusettingu, skipta á milli númera eða kúlna.



Þessir hnappar eru notaðir við tölusettingu. Fyrst er listinn blokkaður og ýtt á, til að fá tölur, eða til að fá kúlur.



- |  |  |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Skjái</li> <li>1.1. VGA skjái</li> <li>1.2. LCD skjái</li> <li>1.3. Plasma skjái</li> <li>2. Prentarar</li> <li>2.1. Nálaprentarar</li> <li>2.2. Eleksprautuprentarar</li> <li>2.3. Geislaprentarar</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Skjái</li> <li>a. VGA skjái</li> <li>b. LCD skjái</li> <li>c. Plasma skjái</li> <li>2. Prentarar</li> <li>a. Nálaprentarar</li> <li>b. Eleksprautuprentarar</li> <li>c. Geislaprentarar</li> </ol> |
|--|--|

Blokkað og ýtt á inndráttar-hnappa til að fá fjölþættan inndrátt.



Ef línum er bætt inn eða eytt út aðlagast tölusettingin sjálfkrafa. Ef smellir á hnapp fyrir tölusettingu, vélrituð textalína og slegið á vendilykil (Enter) er næsta lína tölusett, þannig má vélrita koll af kalli. Þegar kemur að því að næsta lína skuli ekki tölusett er nóg að slá á vendilykil og Word slekkur þá á tölusettingu, þ.a. lokar listanum.

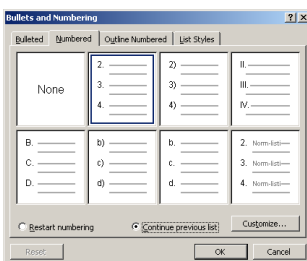
Tölusetting (og kúlur) er fjarlægð með því að blokka tölusetta textann og smella aftur á hnappinn.

Fjölþætt tölusetting er þannig gerð að listinn er blokkaður og farið í **Format | Bullets and Numbering** og valinn „Outline Numbered“ flippinn og smelli á eitt af sýnishornunum.

Einnig má smíða fjölþætta tölusettingu með því að nota dálkalykil. Sé t.d. vélrituð tölusett lína númer 1. og slegið á vendilykil kemur tölustafurinn 2. við upphaf næstu línu. Sé nú slegið á dálkalykil verður línan inndregin og tölusett að nýju t.d. sem númer a. næsta lína þar undir yrði þá númer b.

Þegar þess væri óskað að byrja aftur með númer 2. í listanum er stutt á Skiptilykil (Shift) og slegið á dálkalykil. Inndrátturinn færir þá út og tölusettingin aðlagast. Mynd hér fyrir ofan sýnir tvo slíka lista. Eftir á má nota hnappana „Decrease Indent“ (minnkar inndrátt) og „Increase Indent“ (eykur inndrátt) til að færa undirlista út og inn.

## Talgluggi tölusettinga



Í **Format | Bullets and Numbering** er hægt að stjórna nánar hvernig tölusettingin lítur út. Í glugganum eru þrjú flipar, einn fyrir kúlur, annar fyrir tölusettingu og sá þriðji fyrir margþætta tölusettingu. Gluggarnir þrjú eru allir eins upp byggðir en aðalatriðið eru sjö útgáfur af tölusettingu eða kúlum sem hægt er að velja á milli.

Neðst í hægra horni er hægt að merkja við hvort notaður sé hangandi inndráttur eða ekki. Loks er **Customize** hnappur en hann veitir aðgang að nánari stjórn á því hvernig tölusettingin lítur út. Þar má velja mismunandi stíl á tölusettinguna, texta sem birtist fyrir framan og aftan tölurnar, einnig hversu mikill inndrátturinn er og hvort hann sé hangandi eða ekki. Loks er hægt að breyta letureinkennum talnanna. Í **Customize** glugganum fyrir kúlur er hægt að velja mismunandi tákn til að nota sem kúlur.

# Stílar: Safn útlitseinkenna

Stílar notaðir við uppsetningu

Hvers vegna stílar?

Bókstafastíll og efnisgreinastíll

Stílar með aukna virkni

Stílum breytt og stílar myndaðir

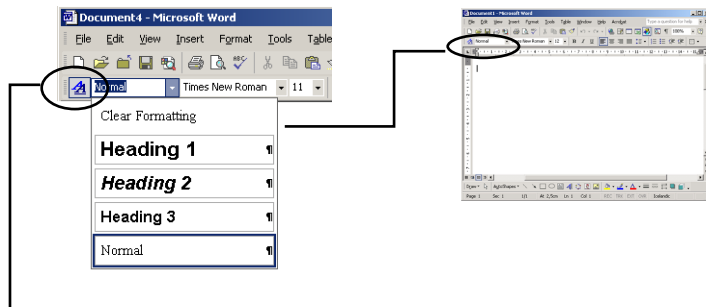
- með talglugga
- flýtilyklar
- stíll byggir á öðrum stíl
- næsti stíll eftir greinaskil
- bókstafa- og efnisgreinastíll

Stíl breytt varanlega

Efnisgreinastillingar fyrir stíla

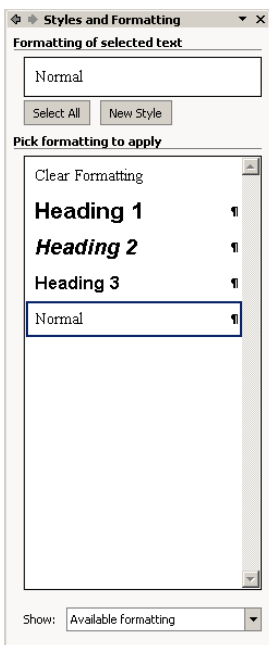
(Format Paragraph)

- bil á undan/efir efnisgrein
- ekkjur og munaðarleysingar
- bundið næstu efnisgrein
- óskiptanleg efnisgrein



Vellivalmyndin „Styles“ lengst til vinstri á sniðstíkkunni (Formatting toolbar) er flýtileið til að virkja tiltekinn stíl fyrir virka (valda) efnisgrein.

Blái „A“ hnappurinn (Styles and formatting) opnar verkborða stíllanna sem býður fjölmarga möguleika til meðhöndlunar á stílum.



Stíll í Word er safn útlitseinkenna. Word er með mikinn fjölda innbyggðra stíla og einnig er hægt að búa til nýja stíla. Hver stíll hefur nafn og það er hægt að velja sér stíl lengst til vinstri í tækjastíkkunni. Í upphafi sjást yfirleitt aðeins þessir fjórir stílar en sé skiptilykli haldið niðri um leið og listinn er opnaður koma allir innbyggðir stílar í ljós en þeir eru fjölmargir. Kostir þess að nota stíla eru meðal annars:

Vinnusparnaður.

Það er mun fljótlegra að velja stíl en að breyta texta handvirkt.

Samræmi.

Með því að nota alltaf sömu stíla fyrir sams konar texta í skjali, t.d. fyrirsagnir og tilvitnanir, helst samræmi í gegnum allt skjalið.

Auðveldari breytingar.

Hafi stílar verið notaðir í skjali er mjög auðvelt að breyta útliti skjalsins með því að breyta stílnum. Sé stíl breytt breytist allur texti sem skrifaður er í þeim stíl.

Það er því ráðlegt að nota stíla, sérstaklega í lengri skjölum. Til að tryggja samræmi milli margra skjala af sömu tegund (t.d. viðskiptabréf) er best að nota stílblöð (templates).

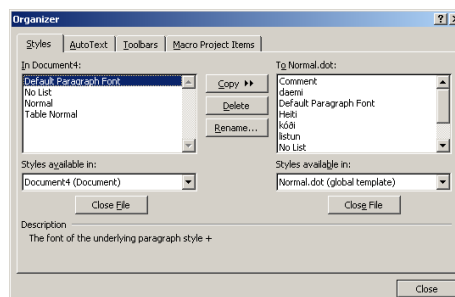
## Sniðmát

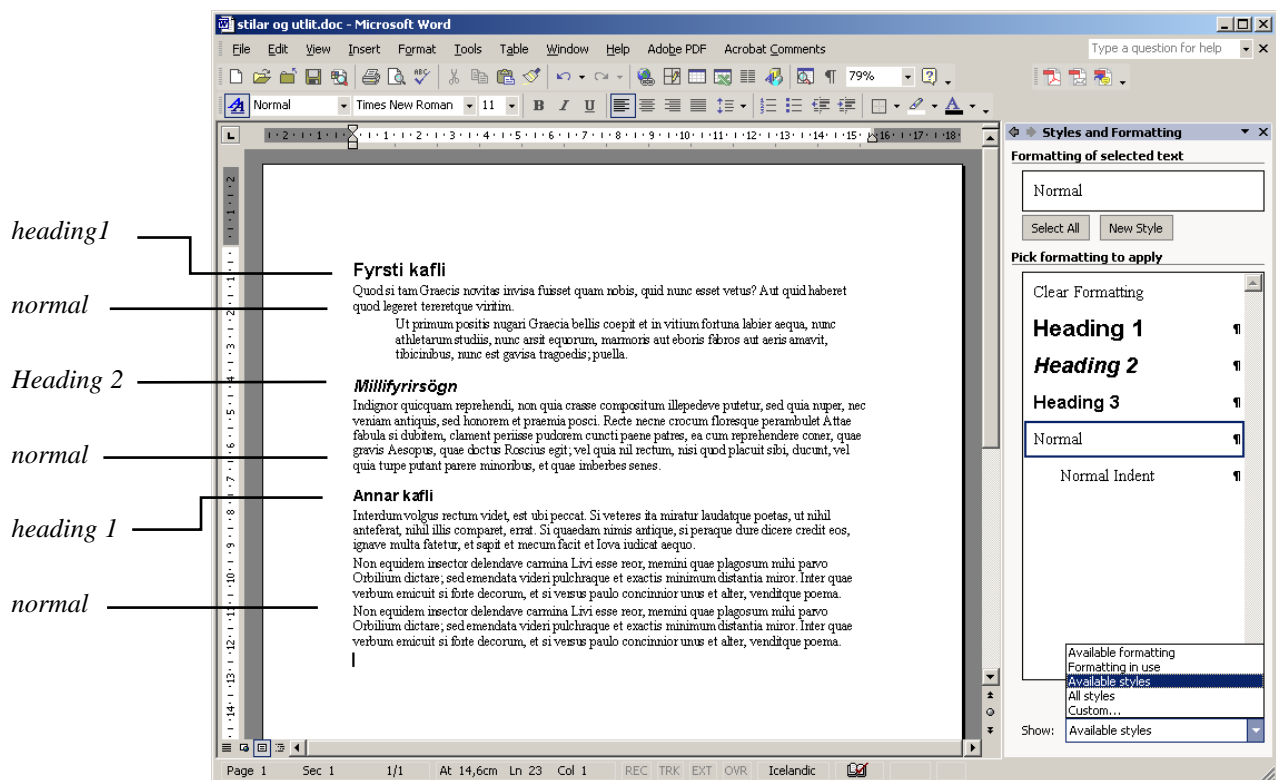
Í hvert sinn sem Word býr til tómt skjal (Blank Document) er það smíðað úr sniðmátinu „normal.dot“ sem geymt er í sérstakri möppu. Á verkborðanum fyrir ný skjöl má finna hnappinn „General Templates“ sem birtir fjölda sniðmáta sem nota má til að smíða skjöl af ýmsu tagi. Til að gera sín eigin sniðmát þarf að hanna venjulegt skjal, þegar það er vistað með „Save As“ er valið „Document Template“ úr „Save As Type“ vallistanum.

Talglugginn „Organizer“ er opnaður með Tools | Templates and Add-Ins | Organizer. Með honum má færa stíla á milli skjala t.d. ef notandi vill færa nýjan stíl yfir í Normal sniðmátið.

Í Tools | Options | File Locations má skilgreina hvar notandi vill geyma sín eigin sniðmát á valliðnum „User templates.“

Fyrirtæki myndu þá nota „Workgroup templates“ til að tilgreina hvar starfsmenn sækja sérstök sniðmát fyrirtækisins.





Myndin sýnir hvar Heading 1 stíllinn er notaður á kaflaheitin og Heading 2 á millifyrirsagnir. Normal er notaður á meginmál. Til að breyta útliti meginmálsins, alls staðar, þarf aðeins að breyta skilgreiningu stílsins og breytist þá allur texti sem er skrifaður í þeim stíl.

Það er ráðlegast að nota stíla jafnóðum og textinn er skrifaður. Normal stíllinn er yfirleitt notaður á allat meginmál og Heading stílnir á fyrirsagnir en auk þess má búa til stíla að vild. Stílum má einnig beita eftir á með því að blokka viðeigandi texta og velja stíllinn. Word býður einnig upp á Format | Autoformat sem finnur sjálfkrafa fyrirsagnir og annað og setur í viðeigandi stíla.

Neðst á verkborðanum fyrir stíla er lítil fellivalmynd sem leyfir notanda að fletta upp á öllum innbyggðum stílum í Word eða sjá bara þá stíla sem eru í notkun.

## Bókstafastílar og efnisgreinastílar

Flestir innbyggðu stílnir taka til heilla efnisgreina og Word gerir yfirleitt ráð fyrir að nýir stílar geri það líka. Það er hins vegar hægt að skilgreina stíla sem ná aðeins til þeirra bókstafa sem eru blokkaðir hverju sinni.

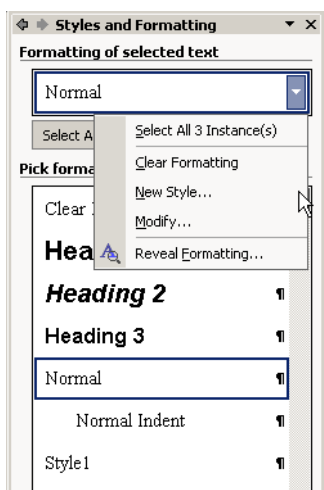
## Stílar með aukna virkni

Innbyggðu stílnir eru fjölmargir og Word notar þá oft sjálfkrafa þegar við á. Neðanmálsgreinar og efnisyfirlit hafa til dæmis sína innbyggðu stíla, einnig atriðisorð (Index) og myndatextar (Caption).

Nokkrir stílar hafa sérstaka virkni og má þar til dæmis nefna Heading stíla. Word notar þá m.a. til að setja upp sjálfvirkt efnisyfirlit og sjálfvirk kaflanúmer. Caption stíllinn þjónar svipuðu hlutverki fyrir myndatexta

Því er ráðlegt að nota Heading stíla á fyrirsagnir.

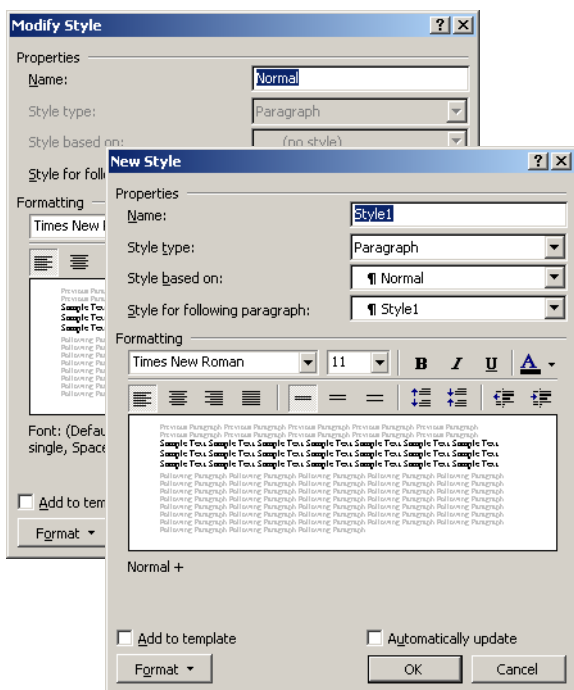
# Stílum breytt og stílar myndaðir



Fljótlegasta leiðin til að búa til nýjan stíl er einfaldlega að blokka efnisgrein, breyta henni með hefðbundnum aðferðum og færa bendilinn út úr efnisgreininni. Word býr sjálfkrafa til nýjan stíl með eiginleikum efnisgreinarinnar. Ef annar stíll er þegar til með sömu skilgreiningu notar Word hann í staðinn.

Verkborði fyrir stíla er opnaður með því að fara í **Format | Styles and Formatting**. Í þessum talglugga er hægt að mynda eða breyta jafnt málsgreinastílum sem bókstafastílum. Til að mynda stíl er smeltt á „New Style“ hnappinn en til að breyta stíl valið „Modify“ úr fellivalmynd efst á borðanum. Í báðum tilfellum opnast talglugginn, sem ýmist nefnist „Modify Style“ eða „New Style“, en lítur eins út að öðru leyti. Til að eyða stílum er hægrismellt á stílnafnið og valið „Delete.“

Í Modify/New talglugganum er „Format“hnappur en með honum má nálgast letur-, og efnisgreinastillingar fyrir stílinn.

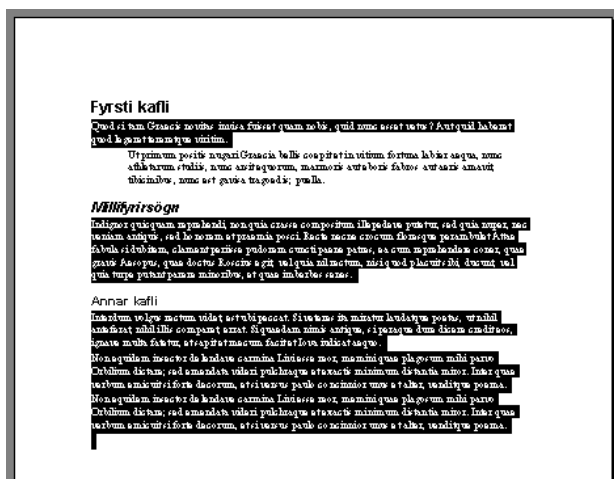


Þessir talgluggar koma sé smeltt á New eða Modify fyrir stíla í „Styles and Formatting“ verkborðanum. Ýmsir möguleikar í þessum talglugga eru skýrðir síðar og verður vísað í þessa glugga sem „Modify/New“ þar sem hegðun beggja er eins.

Töluverður vinnusparnaður getur falist í því að kalla stíl fram með flýtilyklum. Sé „Shortcut Key“ á „Format“ hnappnum er hægt að velja flýtilykla á þann stíl sem verið er að vinna með.

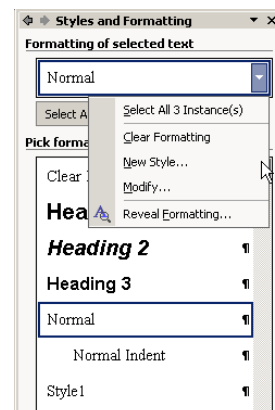
Eftirtaldir flýtilyklar eru þegar skilgreindir fyrir stíla:

- Normal Skiptil. + Ctrl + N
- Heading 1 Alt + Ctrl + 1
- Heading 2 Alt + Ctrl + 2
- Heading 3 Alt + Ctrl + N

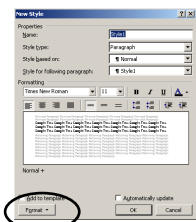


*Sé verkborðinn opinn má opna fellivalmynd efst á honum og velja „Select All x Instances“ sem blokkar allan þann texta í skjali sem er undir stjórn stílsins.*

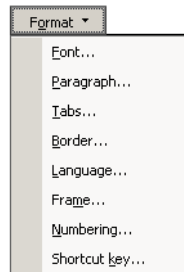
*Mikið hagræði er af þessum möguleika þegar útlit t.d. stórra skjala er fínstíllt.*



## Útlits eiginleikum breytt



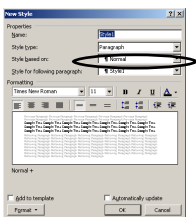
Í Modify/New talglugganum er hægt að smella á **Format** hnapp. Þá opnast listi eins og sýndur er hér fyrir neðan. Í þessum lista eru taldir upp þeir talgluggar sem hægt er að fara á til að gera breytingar á stílnum sem verið er að vinna með. Þessir talgluggar eru allir útskýrðir í bókinni. Venulega t.d. myndum við gera leturbreytingu í skjali með **Format | Font** talglugga, til að gera leturbreytingu á stíl er sá gluggi einnig notaður þá verður að velja hann héðan.



Font  
Paragraph  
Tabs  
Border  
Language  
Frame  
Numbering  
Shortcut key

Letugerðir  
Efnisgreinar  
Dálkahindranir  
Rammar samanber „Borders and Shading“  
Tungumál stílsins  
Rammar sem notast í vefsíðugerð  
Tölusetning samanber „Bullets and Numbering“  
Leyfir skilgreiningu flýtilyksils á stíl

## Stíll byggður á öðrum stíl

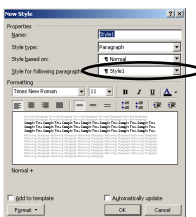


Normal stíllinn er aðalstíll meginmáls. Margir aðrir stílar byggjast á honum beint eða gegnum aðra stíla. Í Modify/New er hægt að velja á hvaða stíl nýr stíll eigi að byggjast. Nýi stíllinn „Tilvitnun“ gæti þá byggst á Normal stílnum á þennan hátt:

*Normal + Letur: Arial + Stærð: 8 pkt + Vinstri inndr: 2 cm + Hægri inndr: 2 cm.*

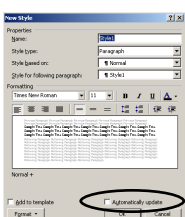
Ef Normal stílnum væri seinna breytt úr einföldu línubili í tvöfalt myndi stíllinn Tilvitnun taka þeirri breytingu, sérstaklega þar sem skilgreiningin á Tilvitnun minnst ekkert á línubil. Ef Normal stílnum væri hins vegar breytt þannig að letrið væri 12 pkt myndi það ekki hafa nein áhrif á stíllinn Tilvitnun. Eðlilega þarf að hafa aðgát ef Normal stílnum er breytt mikið, þ.e. aðrir stílar geta breyst með.

## Næsti stíll á eftir greinaskilum



Sumir stílar ná yfirleitt aðeins yfir eina efnisgrein í einu. Það gildir til dæmis um alla fyrirsagnastíla (Heading). Á Modify/New er boðið upp á að velja hvaða stíll á að taka við á næstu greinaskilum. Þetta virkar þá þannig að sé skipt t.d. í stíllinn Heading 1 og skrifuð fyrirsögn, skiptist sjálfkrafa í Normal stíllinn þegar slegið er á vendilykil (Enter). Skilgreining á stílnum Heading 1 tilgreinir Normal stíllinn í „Styles for following paragraph.“

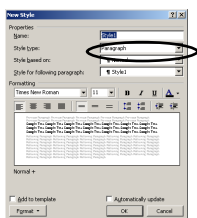
## Sjálfvirk aðlögun stíla



Ef merkt er við „Automatically update“ Modify/New talglugganum hefur það þau áhrif að breytingar á bókstafastíl efnisgreinar í þessum tiltekna stíl breytir stílnum sjálfum og um leið öllum efnisgreinum í þeim stíl.

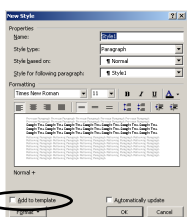


## Efnisgreinastíll eða bókstafastíll



Eins og áður sagði er hægt að skilgreina stíl sem nær aðeins yfir þá bókstafi sem eru blokkaðir en ekki yfir heilar efnisgreinar. Í „New“ talglugganum er hægt að velja hvort nýi stíllinn eigi að vera efnisgreinastíll eða bókstafastíll. Þessu er ekki hægt að breyta í Modify útgáfu gluggans. Munurinn á efnisgreinastíl (Paragraph) og bókstafastíl (Character) er að sá fyrrnefndi stjórnar allri efnisgreininni en sá síðari einungis bókstöfum innan hennar. Þegar t.d. efnisgreinastíll er valinn á heila efnisgrein þá aðlagast hún en væri bókstafastíll valinn fyrir hluta texta hennar aðlagast einungis textinn. Þessi fínleiki leyfir þeim sem brýtur um að ná mjög nákvæmri útlitshönnun á oft löngum og flóknum ritverkum.

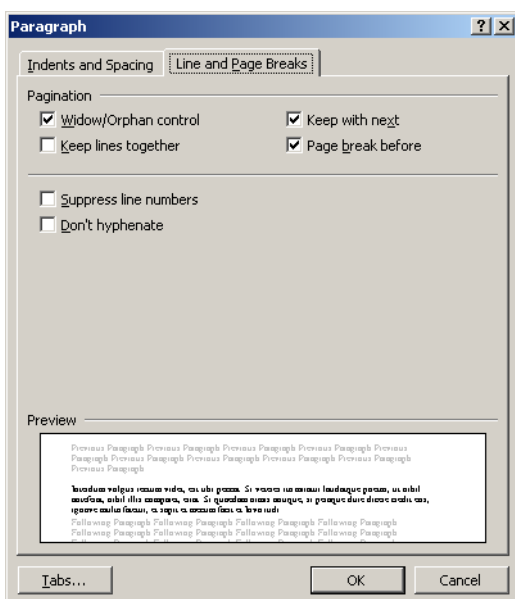
## Stílum breytt varanlega



Innbyggðu stílunum má breyta varanlega í Modify/New talgluggann sé smeltt á „Add to Template“ neðst í vinstra horni og slá á vendlilykil (Enter). Þá er stíllinn sendur sjálfkrafa inn í Normal.dot sniðmátið og mun þannig vera aðgengilegur næst þegar nýtt ritverk er smíðað.

Talglugginn „Organizer“ sem er opnaður með Tools | Templates and Add-Ins | Organizer. Leyfir notanda að endurskipuleggja hvaða stíla hann vill geyma í Normal sniðmátinu. *Ekki er hægt að eyða innbyggðum stílum.*

## Efnisgreinastillingar fyrir stíla



Í „Paragraph“ talglugganum fyrir stíla eru ýmsar stillingar sem eiga vel við stíla þótt nota megji þær líka án þeirra. Talglugginn er í tvennu lagi en fremri flipinn er útskýrður annarsstaðar. Lýsingar hér eiga við „Line and Page Breaks“ flipann.

### Bil á undan/eftir efnisgrein

Algennt er að t.d. fyrirsagnastílar séu með skilgreiningar um bil á undan og eftir efnisgrein en um leið er óþarfi að setja auðar línur á undan og eftir fyrirsögnum.

### Ekkjur og munaðarleysingjar

Ekkja er síðasta lína efnisgreinar sem lendir efst á síðu og munaðarleysingi er fyrsta lína efnisgreinar sem lendir neðst á blaðsíðu. Þegar merkt er við Widows and Orphan control sér Word til þess að þetta gerist ekki.

### Efnisgrein fylgir næstu efnisgrein

Til að koma í veg fyrir að fyrirsagnir lendi einar neðst á blaðsíðu er hægt að merkja við að þær eigi alltaf að fylgja næstu efnisgrein á eftir. Það er gert með því að merkja við Keep With Next. Word færir þá

efnisgreinina með yfir á næstu blaðsíðu.

### Óskiptanleg efnisgrein

Stuttar en hnitmiðaðar efnisgreinar missa oft marks ef þær klotna milli blaðsíðna. Þessu má kippa í lag með því að merkja við Keep Lines Together. Word færir þá ávallt alla efnisgreinina yfir á næstu síðu.

### Blaðsíðuskipti á undan efnisgrein

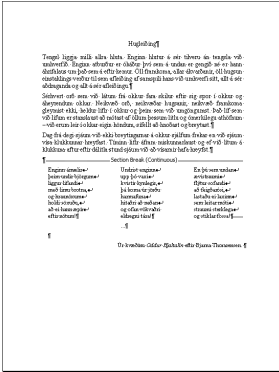
Þessi möguleiki á aðeins við stærri fyrirsagnir. Word setur föst síðuskil á undan hverri efnisgrein í þessum stíl.

### Orðum í efnisgrein verði ekki skipt milli lína

Það má láta Word lesa skjal yfir og annað hvort skipta orðum sjálfvirkt milli lína eða koma með uppástungur um skiptingu. Sé merkt við héra er þeim línur sleppt úr.

# 4. Verkefni

A. Skrifðu inn textann á hinni síðunni og vistaðu undir nafninu verk2.doc. Passaðu að földu táknið verði eins hjá þér og hérna á myndinni (¶).

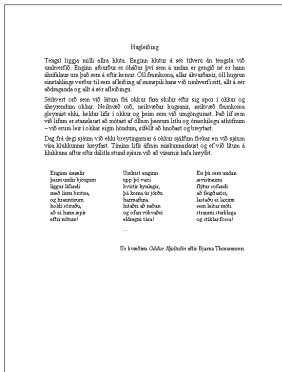


¶ merkið sýnir hvar ýtt hefur verið á enter. Í samfelldum texta er ekki ýtt á enter í lok línu, annars er alls staðar ýtt á enter.

Hér hefur verið ýtt á dálkalykil



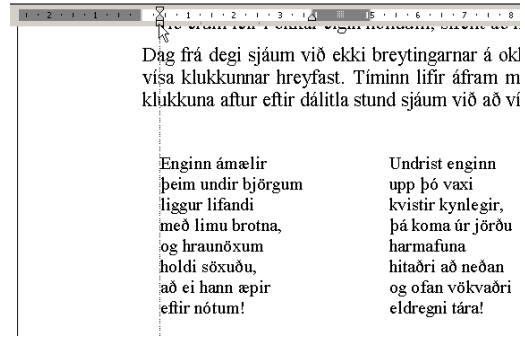
B. Í þessu skjali koma á tveim stöðum fyrir tákni sem eru ekki á lykklaborði. Þessi tákni má setja inn með því að fara í Insert | Symbol eða nota lykklaborðið.



Úrfellingamerki (...) Alt + Ctrl + .  
Em bandstrik (—) Alt + Ctrl + Num -

- (A) Innsláttur á texta - falin tákni
- (B) tákni sem ekki eru á lykklaborði
- (C) jöfnun og inndráttur
- (D) földum táknum eytt

C. Uppsetningu textans er stjórnað með jöfnun og inndrætti.



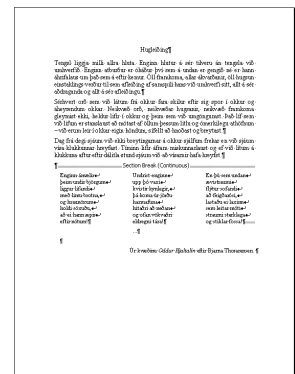
D Földu merkjunum má eyða eins og öðrum táknum, með því að slá inn eyðingu (Delete) eða hop (Backspace) á lykklaborðinu.

Á myndinni hérna fyrir neðan er búið að eyða sumum földu merkjunum en setja önnur inn. Breyttu skjalinu þannig að það líti svona út.



Hoplykill eyðir til vinstri.  
Eyðingalykill eyðir til hægri

Öllum örvum hefur verið eytt og nokkrum ¶ en önnur sett inn (með Enter).



## Hugleiðing

Tengsl liggja milli allra hluta. Enginn hlutur á sér tilveru án tengsla við umhverfið. Enginn atburður er óháður því sem á undan er gengið né er hann áhrifalaus um það sem á eftir kemur. Öll framkoma, allar ákvarðanir, öll hugsun einstaklings verður til sem afleiðing af samspili hans við umhverfi sitt, allt á sér aðdraganda og allt á sér afleiðingu.

Sérhvert orð sem við látum frá okkur fara skilur eftir sig spor í okkur og áheyrendum okkar. Neikvæð orð, neikvæðar hugsanir, neikvæð framkoma gleymist ekki, heldur lifir í okkur og þeim sem við umgöngumst. Það líf sem við lifum er stanslaust að mótast af öllum þessum litlu og ómerkilegu athöfnum - við erum leir í okkar eigin höndum, sífellt að hnoðast og breytast.

Dag frá degi sjáum við ekki breytingarnar á okkur sjálfum frekar en við sjáum vísa klukkunnar hreyfast. Tíminn lifir áfram miskunnarlaust og ef við lítum á klukkuna aftur eftir dálitla stund sjáum við að vísarnir hafa hreyfst.

Enginn ámælir  
þeim undir björgum  
liggur lifandi  
með limu brotna,  
og hraunöxum  
holdi söxuðu,  
að ei hann æpir  
eftir nótum!

Undrist enginn  
upp þó vaxi  
kvistir kynlegir,  
þá koma úr jörðu  
harmafuna  
hitaðri að neðan  
og ofan vökvaðri  
eldregni tára!

...

En þú sem undan  
ævistraumi  
flýtur sofandi  
að feigðarósi,  
lastaðu ei laxinn  
sem leitar móti  
straumi sterklega  
og stiklar fossa!

Úr kvæðinu *Oddur Hjaltalín* eftir Bjarna Thorarensen.

# 5. Verkefni

- (A) feitletrun, leturstærð, leturgerð, jöfnun
- (B) bil eftir efnisgrein
- (C) litlir hástafir
- (D) feitletrun, skáletrun, letri breytt eftir á
- (E) hnéletur og brjóstletur
- (F) tölusettur listi
- (G) tákn sem ekki eru á lykklaborði

A. Fyrirsögnin er 47 pkt, feitletruð og miðjujöfnuð. Leturtegundin er Impact en ef hún er ekki til má nota Arial eða Helvetica.

B. Áður en byrjað er á textanum er farið í Format | Paragraph og stillt á að hafa 6 pkt á eftir efnisgrein.

C. Letur í millfyrirsögnum er: 14 pkt, Times New Roman, feitletrað og litlir hástafir. Fyrst er textinn skrifaður:

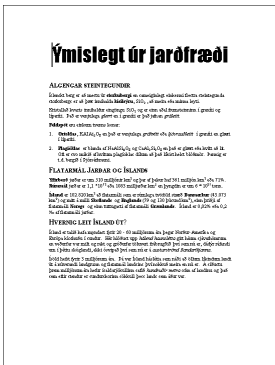
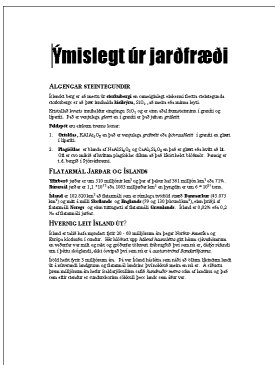
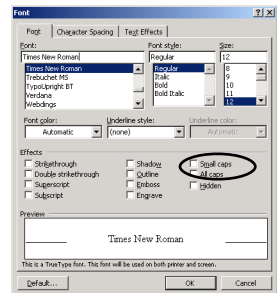
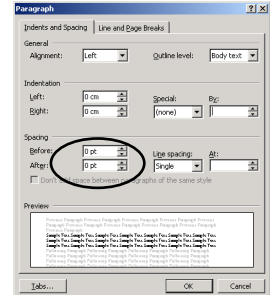
Algengar steintegundir


þar næst er hann blokkaður, farið í Format | Font og merkt við Small Caps. Þá breytist hann í þetta:

ALGENGAR STEINTEGUNDIR

D. Orð sem eru feitletruð eða skáletruð er best að breyta eftir á og nota aðferðina sem lýst er í C lið í 3. verkefni, bls. 60.

E. Brjóstletur og hnéletur fyrir tölur (t.d. SiO<sub>2</sub> og km<sup>2</sup>) er fengið þannig að þegar kemur að t.d. hnértaðri tölu (búið að skrifa SiO) er ýtt á Skiptilykil + Ctrl + 0 (þ.e. núll), talan skrifuð og ýtt aftur á Skiptilykil + Ctrl + 0. Brjóstletur er eins gert nema ýtt er á Ctrl + +(plús).



F. Þegar kemur að númeraða kaflanum er ýtt á  hnapp á stíku en hann veldur því að efnisgreinar númerast sjálfkrafa. Þegar bendillinn er kominn niður í línuna sem byrjar á Ortóklas er ýtt á hnappinn.

Sú lína verður sjálfkrafa númer 1 og næst þegar ýtt er á enter verður sú lína númer 2. Þegar ýtt er á enter eftir að þeirri efnisgrein er lokið (eftir: "í Þjórsárhrauni") verður nýja línan númer 3. Þá er ýtt á hnappinn aftur og við það hverfur númerið.

G. Ýmis tákn í textanum eru ekki á lykklaborði. Prómillumerki (‰) er fengið með því að fara í Insert | Symbol. En bandstrik (-) er einnig hægt að fá í Insert | Symbol eða með því að slá inn Ctrl + Num -, þ.e. mínus á talnaborði.

# Ýmislegt úr jarðfræði

## ALGENGAR STEINTEGUNDIR

Íslenskt berg er að mestu úr **storkubergi** en sameiginlegt einkenni flestra steintegunda storkubergs er að þær innihalda **kísilsýru**,  $\text{SiO}_2$ , að meira eða minna leyti.

Kristallað **kvarts** inniheldur eingöngu  $\text{SiO}_2$  og er einn aðal frumsteinninn í *graníti* og *líparíti*. Það er venjulega *glært* en í graníti er það jafnan *gráleitt*.

**Feldspöt** eru einkum tvenns konar:

1. **Ortoklas**,  $\text{KAlAl}_3\text{O}_8$  en það er venjulega *gráhvítt* eða *ljósrauðleitt* í graníti en glært í líparíti.
2. **Plagióklas** er blanda af  $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$  og  $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$  en það er *glært* eða *hvítt* að lit. Oft er svo mikið af hvítum plagióklas dílum að það líkist helst blóðmör. Þannig er t.d. bergið í Þjórsárhrauni.

## FLATARMÁL JARÐAR OG ÍSLANDS

**Yfirborð** jarðar er um 510 milljónir  $\text{km}^2$  og þar af þekur haf 361 milljón  $\text{km}^2$  eða 71%. **Rúmmál** jarðar er  $1,1 \cdot 10^{12}$  eða 1.083 milljarðar  $\text{km}^3$  en þyngdin er um  $6 \cdot 10^{21}$  tonn.

**Ísland** er  $102.820 \text{ km}^2$  að flatarmáli sem er rúmlega tvöföld stærð **Danmerkur** ( $43.075 \text{ km}^2$ ) og mitt á milli **Skotlands** og **Englands** (79 og 130 þúsund  $\text{km}^2$ ), einn þriðji af flatarmáli **Noregs** og einn tuttugasti af flatarmáli **Grænlands**. Ísland er 0,002% eða 0,2 % af flatarmáli jarðar.

## HVERNIG LEIT ÍSLAND ÚT

Ísland er talið hafa myndast fyrir 20 - 60 milljónum ára þegar Norður—Ameríka og Evrópa klofnuðu í sundur. Hér hlóðust upp *háland haunslétta* girt háum sjávarhömrum en veðurfar var milt og rakt og gróðurfar töluvert frábrugðið því sem nú er, dádýr ráfandi um í þéttu skóglendi, ekki ósvipað því sem nú er á *austurströnd Bandaríkjanna*.

Ísöld hefst fyrir 3 milljónum ára. Þá var Ísland háslétta sem náði að öllum líkindum landt út á núverandi landgrunn og flatarmál landsins því nokkuð meira en nú er. Á síðustu þrem milljónum ára hefur ísaldarjökullinn skafið *hundruðir metra* ofan af landinu og það sem eftir stendur er sundurskorinn sökkull þess lands sem áður var.

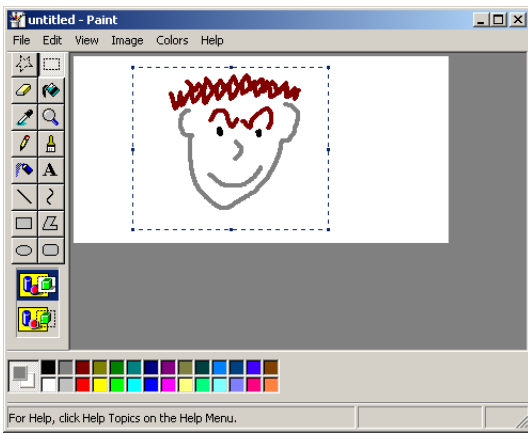
# Afritun og sjálfvirkni

Klippa (Edit | bCut)  
Afrita (Edit | Copy)  
Líma (Edit | Paste)  
Sjálfvirk leiðrétting (Tools | AutoCorrect Options)

Sjálfvirk skipti (Tools | AutoCorrect Options)  
Leit (Edit | Find)  
Leit og Skipti (Edit | Replace)

## Afritað og límt með klemmuspjaldi

Öll Windows og Macintosh forrit hafa aðgang að svo nefndu klemmuspjaldi (e. Clipboard). Hugmyndin er sú að hægt sé að taka texta eða mynd út úr forriti (t.d. Word) og geyma tímabundið á klemmuspjaldinu. Seinna má svo líma textann eða myndina inn aftur í sama forrit eða annað forrit. Þetta má til dæmis nota til að afrita texta milli staða í Word eða mynd úr Paint yfir í Word skjal eins og sýnt er hér á eftir.



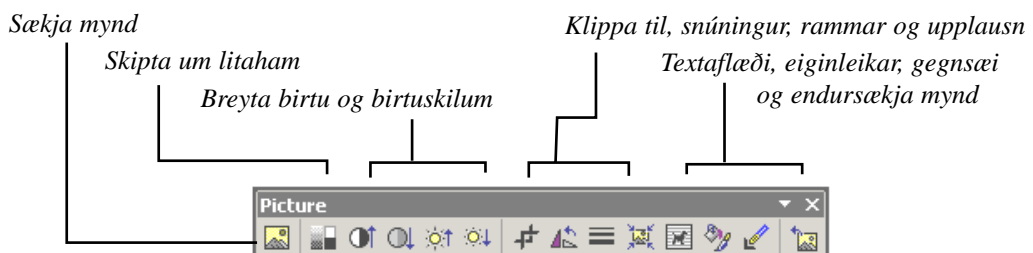
Fyrst er myndin teiknuð í Paint. Til að setja myndina inn á klemmuspjaldið þarf fyrst að velja hana. Þessu næst er valið Edit | Copy og þá afritast myndin yfir á klemmuspjaldið. Ef valið er Edit | Cut er myndin jafnframt fjarlægð úr Paint. Þegar komið er yfir í Word er myndin sett inn með Edit | Paste. Myndin birtist þar sem bendillinn er staddur.

Þegar mynd er valin í textaskjali (smellt á hana) myndast punktar í hornum hennar og á jöðrum. Músa má á þessa punkta t.d. til að stækka myndina.

Sé smellt á mynd birtist myndastíkan (Picture), á henni er mynd af hundi sem stillir textaflæði í kringum mynd. Sé textaflæði sett á „Square“ eða „Tight“ má færa myndina hvert sem er með músinni.



Fyrst er myndin teiknuð í Paint. Til að setja myndina inn á klemmuspjaldið þarf fyrst að velja hana. Þessu næst er valið Edit | Copy og þá afritast myndin yfir á klemmuspjaldið. Ef valið er Edit | Cut er myndin jafnframt fjarlægð úr Paint. Þegar komið er yfir í Word er myndin sett inn með Edit | Paste. Myndin birtist þar sem bendillinn er staddur.



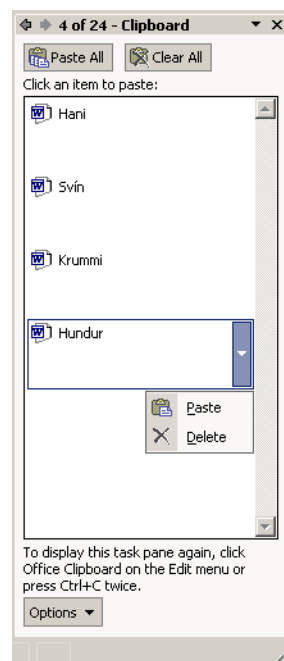
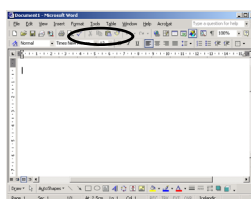
## Nánar um afritun í Word

Skipanirnar klippa, afrita og líma eru í nánast öllum Windows og Macintosh forritum. Þær má finna í Edit | Cut, Edit | Copy og Edit | Paste. Bak við nafngiftina býr sama aðferð og lengi var notuð þegar unnið var að umbroti blaða og tímarita á ljósaborði: Texti og myndir voru klippt út á einum stað og límd inn á öðrum. Í tölvunni bætist þriðji kosturinn við, í stað þess að klippa má afrita og helst þá frumritið á sínum stað. Engu að síður þarf að líma afritið inn. Þessar þrjár skipanir eiga sér hnappa á hnappastikunni og einnig má nota lykklaborðið.

Fyrsta skrefið í afritun er að velja það sem á að afrita. Í Word er oft talað um að blokka, svarta eða velja. Það er yfirleitt gert með músinni á þann hátt að smellt er fyrir framan þann texta sem á að velja og músin dregin yfir textann meðan músarhnappi er haldið niðri. Textinn verður þá hvítur á svörtum grunni. Einnig má nota skiptilykil á lykklaborði og örvalyklana. Önnur aðferð er notuð við að velja myndir, þá er oftast smellt einu sinni á myndina.

Klemmuspjaldið tæmist ekki þótt límt sé með Edit | Paste. Það má því líma sama hlutinn (texta/mynd) eins oft og vill. Klemmuspjaldið getur geymt fleiri en einn hlut í einu og í hvert sinn sem gefin er skipun um að klippa eða afrita (Edit | Cut eða Edit | Copy) afritast (eða færast) hluturinn á klemmuspjaldið. Þessi eiginleiki á þó aðeins við um Microsoft Office forrit því Windows er enn þeim annmörkum háð að geta geymt aðeins einn hlut í senn á klemmuspjaldinu.

Klippa,	Edit   Cut	Ctrl + X á lykklaborði.
Afrita:	Edit   Copy	Ctrl + C á lykklaborði.
Líma	Edit   Paste	Ctrl + V



*Klemmuspjaldið tæmist ekki þótt límt sé inn af því og geyma má mörg atriði í einu á því.*

## Afritun útlits

### Format Painter

Word býður þann eiginleika að afrita útlit frá einum stað til annars og eru þá afritaðir útlitseiginleikar leturs og efnisgreina. Textinn (eða efnisgreinin) sem hefur útlit (allt á eitthvað útlit) er blokkaður, smellt á Format Painter á aðalstikunni (Standard toolbar) og blokkaður sá texti sem skal fá útlitið. Sé tvísmellt á Pensilinn má líma nýja útlitið svo lengi sem vill eða þar til smellt er einu sinni á pensilinn.

Eftirtaldar lykklaborðsskipanir gagnast við að færa texta og myndir.

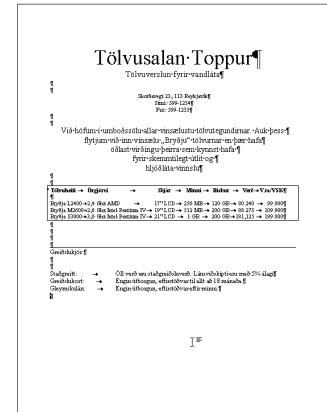
Skipun	Windows	Macintosh
Klippa	Ctrl + X	Command + X
Afrita	Ctrl + C	Command + C
Líma	Ctrl + V	Command + V
Klippa í sarp	Ctrl + F3	Command + F3
Afrita úr sarp	Ctrl + skiptilykill + F3	Comm. + skiptil. + F3
Færa efnisgrein upp	Alt + skiptil. + ör upp	Option + skiptil. + ör upp
Færa efnisgrein niður	Alt + skiptil. + ör niður	Option + skiptil. + ör niður

## 6. Verkefni

- (A) Innsláttur á texta - jöfnun
- (B) leturgerðir, leturstærðir
- (C) dálkahök

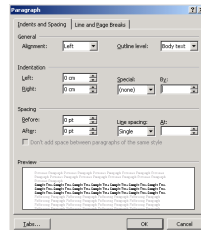
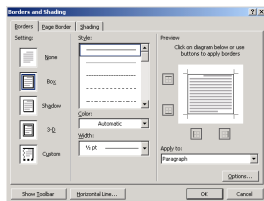
- (D) ramar
- (E) ramar og skygging
- (F) ramar og línur

- A. Skrifðu upp auglýsinguna á hinni síðunni. Ekki gera neina ramma fyrir en textinn er allur kominn inn, samanber myndina hér til hliðar. Efri hluti skjalsins er miðjujafnaður með hnapp á stiku.
- B. Letrið er allt Times New Roman og leturtegundir eru eins og hér segir: efst 36 pkt, þá 15 pkt. og síðan 10 pkt. nema á miðri blaðsíðunni, þar er 14 pkt. letur.
- C. Áður en byrjað er á töflunni er stillt á vinstrijöfnun með hnapp. Því næst þarf að stilla dálkahök eins og hér er sýnt.

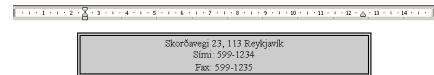


- D. Efsti ramminn er gerður eins og hér segir: Blokkið textann og farið í **Format | Borders and Shading**. Í Shading flípanum er stillt á 60% fyllingu. Í Borders flípanum er stillt á Shadow, 4½ pkt. breiða línu og Drk Grey lit. Loks er textinn blokkaður og farið í **Format | Font** og stillt á hvítan lit á letrið.

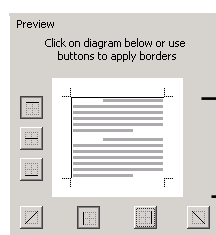
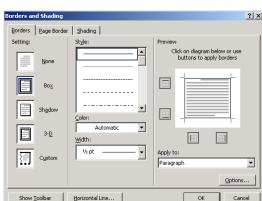
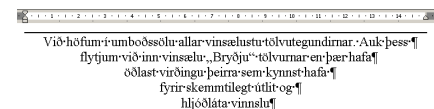
*Inndráttarmerkin ráða lengd rammans*



- E. Í næsta ramma er farið í **Format | Borders and Shading** og í Borders flípanum er valið Box og 1½ pkt. tvöföld lína. Í Shading flípanum er valin 20% fylling.



- F. Hér eru settar línur efst og neðst. Það er gert með því að blokka allar línurnar saman og fara í **Format | Border and Shading**. Fyrst er valið 1½ pkt strik og því næst er smeltt efst á táknmyndina. Að lokum er smeltt neðst á táknmyndina.



*Fyrst er smeltt hérna.*

*Síðan er smeltt hérna.*



# Tölvusalan Toppur

Tölvuverslun fyrir vandláta

Skorðavegi 23, 113 Reykjavík  
Sími: 599-1234  
Fax: 599-1235

Við höfum í umboðssölu allar vinsælustu tölvutegundirnar. Auk þess flytjum við inn vinsælu „Bryðju“ tölvurnar en þær hafa öðlast virðingu þeirra sem kynnst hafa fyrir skemmtilegt útlit og hljóðláta vinnslu

Tölvuheiti	Örgjörvi	Skjár	Minni	Diskur	Verð	V.m/VSK
Bryðja L2400	2,4 Ghz AMD	17" LCD	256 MB	120 GB	80.240	99.900
Bryðja M2600	2,6 Ghz Intel Pentium IV	19" LCD	512 MB	200 GB	88.273	109.900
Bryðja S3000	3,0 Ghz Intel Pentium IV	21" LCD	1 GB	200 GB	181,125	199.000

Greiðslukjör:

Staðgreitt: Öll verð eru staðgreiðsluverð. Lánsviðskipti eru með 5% álagi  
Greiðslukort: Engin útborgun, eftirstöðvar til allt að 18 mánaða.  
Gleymiskulán: Engin útborgun, eftirstöðvar eftir minni.

# Leit og skipti

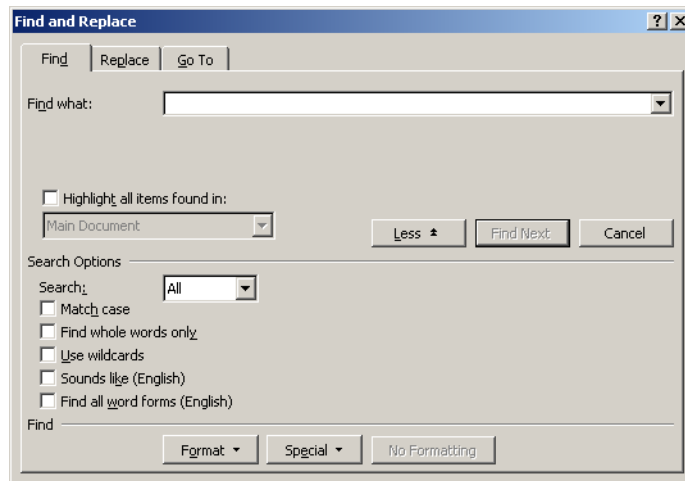
Edit | Find og Edit | Replace

Öll ritvinnsluforrit og mörg önnur forrit bjóða upp á leit og skipti. Í raun eru þetta tveir aðskildir þættir:

- a) Leit að einhverju, t.d. orði, í skjali.
- b) Leit og skipti: Leitað að ákveðnum hlut og annar settur í staðinn.

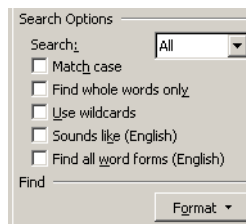
Oftast er leitað og skipt í öllu skjalinu í einu, þ.e. alls staðar þar sem eitthvað ákveðið kemur fyrir er eitthvaða annað sett í staðinn.

Talsvert margir möguleikar bjóðast í leitarglugganum (Edit | Find) og allir koma þeir aftur við sögu í skiptiglugganum (Edit | Replace). Við skulum því byrja á því að skoða Edit | Find. Til að stækka gluggann er ýtt á „More“ hnapp.



Einfaldasta leitin er framkvæmd þannig að það sem á að finna er skrifað í „Find What“ innsláttarreitinn og síðan smell á „Find Next,“ Word byrjar að leita frá þeim stað þar sem bendill var í skjali. Word leitar niður skjalið og spyr síðan hvort eigi að halda áfram leit frá byrjun.

Sé textasvæði blokkað þegar talglugginn er opnaður leitar Word fyrst innan valda svæðisins og spyr síðan hvort eigi að leita utan þess. Fyrir miðju í talglugganum (Search: Allt, Down, Up) er hægt að velja hvort eigi að leita í öllu skjalinu eða leita niður eingöngu eða upp eingöngu.



## Nánari stjórn á leitinni

**Match Case:** Gerður er greinarmunur á stórum og litlum stöfum.

**Find Whole Words Only:** Leitarstrengurinn aðeins borinn saman við heil orð.

**Use Pattern Matching:** Sérstök leitartákn notuð. Ef merkt við þennan möguleika má finna öll sérstöku leitartáknin í Special hnappnum. Meðal þeirra eru t.d.

**Sounds like:** Hljómar eins, þ.e. stafsetning leitarstrengsins ekki tekin af bókstaflega. Hefur sjálfsagt litla þýðingu þegar leitað er á íslensku, t.d. er ekki hægt að finna yfir með ifir.

**Find All Word Forms:** Leitað að öllum orðmyndum orðsins. Gagnast ekki á íslensku.

*Algildisstafirnir eru tveir, ? og \* þar sem ? getur komið í stað eins stafs en \* getur komið í stað ótiltekins fjölda stafa: t?in finnur tein, táin, tóin osfrv.*

*t\*in finnur ofangreind orð en einnig tin, tíkin, tækifærin osfrv.*

## Leitað að sértáknum

Í „Special“ hnappnum er listi yfir ýmis ták, m.a. öll földu tákinn, sem hægt er að leita að en erfitt er að skrifa í leitarreitinn. Meðal tákna eru:

Paragraph Mark: Enter táknið (¶)

Tab character: Dálkalkylstáknið (->)

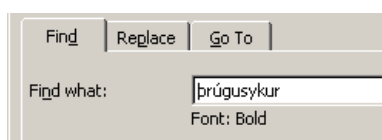
## Leitað að sniði

Loks er hægt að leita að ákveðni sniði, hvort sem eitthvað er skrifað í leitarreitinn eða ekki. Ef ýtt er á Format hnappinn fæst listi yfir þau snið sem hægt er að leita að, m.a..

Font: Letursnið, opnar sama talglugga og Format | Font.

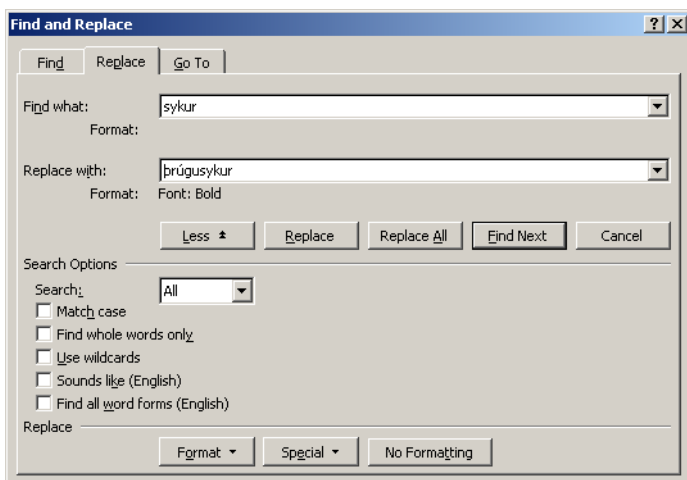
Paragraph: Efnisgreinasnið, opnar sama talglugga og Format | Paragraph.

Þau snið sem valin eru í Format hnappnum birtast í reitnum neðan við leitarreitinn. Í dæminu hér að ofan væri leitað að tilgreindum texta með feitletrun (Bold).



## Leitað og skipt

Edit | Replace



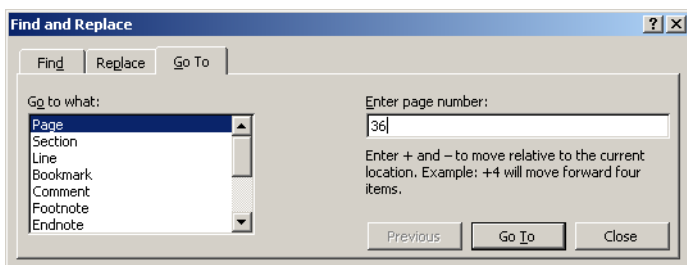
Talglugginn fyrir skipti (Edit | Replace) er nánast eins og sá fyrir leitina. Eini munurinn er sá að innsláttarreitirnir eru tveir, einn fyrir leitarstreng og einn fyrir það sem á að koma í staðinn. Allar sömu reglur og möguleikar gilda fyrir seinni reitinn og þann fyrri hvað varðar sértákn og snið.

Ef smellur er á Replace hnapp og Replace talgluggi er fylltur út eins og hér að ofan myndi Word finna næsta tilfelli af Jóhannes og setja Jóhann í staðinn. Ef ýtt er á Replace All hnappinn finnur Word öll tilfelli af Jóhannes og setur Jóhann í staðinn.

Hér að ofan er merkt við Match Case og Find Whole Words Only, þ.e. að gera greinarmun á stórum og litlum stöfum og að bera aðeins saman við heil orð. Ef ekki hefði verið merkt við síðari liðinn hefði Word fundið t.d. Jóhannesar og sett Jóhannar í staðinn.

Skipunin Edit | Go To opnar talglugga sem leyfir notanda að *stökkva* á tilgreint síðunúmer, að einhverju bókamerki (Bookmark) og fleiri staði í skjalinu.

Sömu valmynd má opna með Ctlr + G.



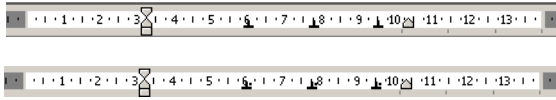
## 7. Verkefni

- (A) dálkhök og punktfjöfnun
- (B) dálkhök staðsett þétt
- (C) lóðrétt strik

- (D) punktafylling
- (E) punktafylling og ramar

A. Efsta taflan er gengistafla en hún er dæmigerð fyrir töflur sem þurfa að vera með punktafjöfnun sem er sett með þessu dálkahaki:

Í þessu verkefni þarf að breyta stillingum á dálkahökum nokkru sinnum. Það er best að fjarlægja dálkahök með því að draga þau beint niður og sleppa þeim og setja síðan ný inn í staðinn.



Eining	Kæp	Sala	Tollgengi
Dóllar	57,440	57,600	61,450
Pund	103,125	103,412	103,007
Jap. Yen	0,44831	0,44956	0,45271
ECU	73,7214	73,9267	72,5007

B. Í þessari töflu þarf að staðsetja dálkahök mjög nálægt hvort öðru, í 3,5 og 3,75 cm og 11 og 11,25 cm.

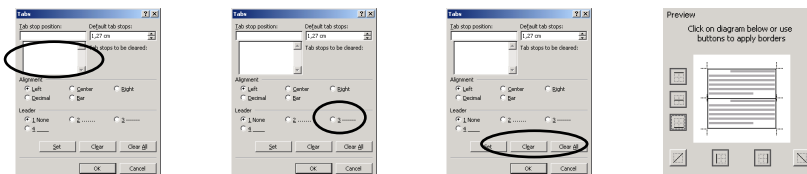
Það er ekki hægt að setja seinna dálkahakið beint inn, það verður að setja það dálftíð frá (t.d. í 4 og 12 cm) og draga það síðan að.



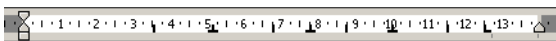
Staður	hiti	veður	Staður	hiti	veður
Alureyri	-15	Úrk í græmd	Glasgow	0	Stjóról
Reykjavík	-13	Skafrenningur	Hamborg	0	Skýjað
Helsinki	1	Slyðuól	Los Angeles	14	Léttskýjað

C. Í þessari töflu eru notuð venjuleg dálkahök en einnig dálkahök sem virka í raun sem strikamerkingar en ekki dálkahök (dálkalykill stoppar ekki á þeim). Þessi hök eru í 3,5 cm, 6,5 cm, 9 cm og 11,5 cm.

Það er best að fara svona að: settu fyrst inn öll dálkahök og notaðu venjuleg dálkahök í stað strikahakanna. Það eru þá 8 dálkahök sem þarf að setja inn. Farðu síðan í **Format | Tabs** (eða tvísmelltu á eitthvert dálkahak). Í **Format | Tabs** talglugganum þarf fyrst að velja dálkahak vinstra megin, merkja síðan við Bar í miðjunni og ýta loks á Set hnapp. Fyrst er dálkamerkið valið, því næst er stillt á Bar og loks er ýtt á Set hnapp.



Í **Format | Borders and Shading** er merkt við **Box** og síðan smellt inn í miðja táknmyndina.



Títtill	Framleiðsluland	Ár	Tegund	Stjórnir
Höfund bleik a fileins	Bændaríkin	1987	spennamynd	**
Kóngulóarb amúð	Bændaríkin	1983	banamynd	***

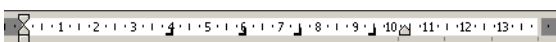


D. Í þessari töflu er eitt dálkahakið (í 5 cm) stillt á punktafyllingu en þannig fást punktarnir (alls ekki með því að slá á punkt á lyklaborði).

Punktafylling er í **Format | Tabs** talglugganum.

Fyrst er dálkahakið valið í reitnum lengst til vinstri (sjá einnig C liðinn hér að ofan), síðan er merkt við þar sem hringurinn er á myndinni.

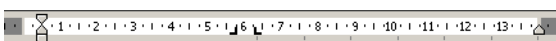
Eine og sjú mál á töflunni hér fyrir með en hefur komna fjölgas hlutfallslega á Alþingi undanförun ár. Fyrsta kona talur estí á Alþingi 1923, fíveannan komungum 1942 er engin kona kjörin en 1946 er ein kona kjörin og 1949 eru þess örfur tvær. Tilkomu kvannalistans á langstærstan þátt í því að hlutfall konans á Alþingi er síu hlútt í dag og rann þar vími. Koningum '67, '74, '78, og '79 er sleppt úr töflunni enda ur 80 engar tveytlingar á fjölda konans í þeim.



	Konur	Allt	Hlutfall
1963.....	1	60	1,7%
1971.....	3	60	5,0%
1983.....	9	60	15,0%
1987.....	13	63	20,6%

E. Í þessari töflu er einnig notuð punktafylling eins og í D lið.

Litlir hástafir eru notaðir í fyrirsagnirnar. Línurnar með fyrirsagnirnar eru með striki ofan á (í **Format | Borders and Shading**) og neðan á. Hinar línurnar eru aðeins með strik vinstra megin. Neðst er ein auka lína með striki ofan á.



BREYTTIÞUDLAR		
Tömmu (amerísk)	1 in	= 2,54 cm (nákvæmlega)
Enskt fet (Yard)	1 yd	= 0,9144 m (nákvæmlega)
Míla	1 mi	= 1,6093 km
Míla á klst.	1 mi/h	= 0,4470 m/s
Pund	1 lb	= 0,45359237 kg (nákvæmlega)
YMSIR FASTAR OG TÖLUR I EÐLISFRÉÐI		
Aðdráttarskið	G	= 6,673 * 10 <sup>-11</sup> Nm <sup>2</sup> /kg <sup>2</sup>
Heið þessa í tömmum	c	= 2,997925 * 10 <sup>8</sup> m/s
Aðdráttarskið jarðar	g	= 9,80665 m/s <sup>2</sup>
Eðlisþyngd lofts við jöð	ρ <sub>a</sub>	= 1,293 kg/m <sup>3</sup>
Eðlisþyngd vatns	ρ <sub>w</sub>	= 1,000 * 10 <sup>3</sup>
Meðal lofþryggingur	1 atm	= 1,01325 * 10 <sup>5</sup> Pa
Hljóðhraði í lofti	v <sub>0</sub>	= 331,5 m/s

Eining	Kaup	Sala	Tollgengi
Dollar	57,440	57,600	61,450
Pund	103,125	103,412	103,007
Jap. Yen	0,44831	0,44956	0,45271
ECU	73,7214	73,9267	72,5007

Staður	hiti	veður	Staður	hiti	veður
Akureyri	-15	Úrk. í grennd	Glasgow	0	Snjóél
Reykjavík	-13	Skafrenningur	Hamborg	0	Skýjað
Helsinki	1	Slydduél	Los Angeles	14	Léttskýjað

Titill	Framleiðsluland	Ár	Tegund	Stjórnur
Hefnd bleika fílsins	Bandaríkin	1987	spennumynd	*
Kóngulóarbarnið	Bandaríkin	1983	barnamynd	**

Eins og sjá má á töflunni hér fyrir neðan hefur konum fjölgað hlutfallslega á Alþingi undanfarin ár. Fyrsta konan tekur sæti á Alþingi 1923, í tvennum kosningum 1942 er engin kona kjörin en 1946 er ein kona kjörin og 1949 eru þær orðnar tvær. Tilkoma kvennalistans á langstærstan þátt í því að hlutfall kvenna á Alþingi er eins hátt í dag og raun ber vitni. Kosningum '67, '74, '78, og '79 er sleppt úr töflunni enda urðu engar breytingar á fjölda kvenna í þeim.

	Konur	Alls	Hlutfall
1963 .....	1	60	1,7%
1971 .....	3	60	5,0%
1983 .....	9	60	15,0%
1987 .....	13	63	20,6%

#### BREYTISTUÐLAR

Tomma (amerísk) .....	1 in	= 2,54 cm (nákvæmlega)
Enskt fet (Yard) .....	1 yd	= 0,9144 m (nákvæmlega)
Míla .....	1 mi	= 1,6093 km
Míla á klst. ....	1 mi/h	= 0,4470 m/s
Pund .....	1 lb	= 0,45359237 kg (nákvæmlega)

#### ÝMSIR FASTAR OG TÖLUR Í EÐLISFRÆÐI

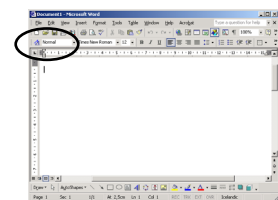
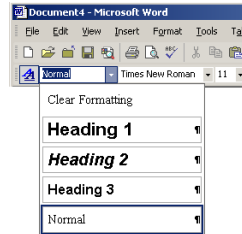
Aðdráttarafstfasti .....	G	= $6,673 * 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$
Hraði ljóss í tómarúmi.....	c	= $2,997925 * 10^8 \text{ m/s}$
Aðdráttarafll jarðar .....	g	= $9,80665 \text{ m/s}^2$
Eðlisþyngd lofts við jörð .....	$\rho_a$	= $1,293 \text{ kg/m}^3$
Eðlisþyngd vatns .....	$\rho_w$	= $1,000 * 10^3$
Meðal loftþrýstingur.....	1 atm	= $1,01325 * 10^5 \text{ Pa}$
Hljóðhraði í lofti .....	v0	= $331,5 \text{ m/s}$

# 8. Verkefni

- (A) Stílar og fyrirsagnir
- (B) Tölusetning fyrirsagna
- (C) stílum breytt

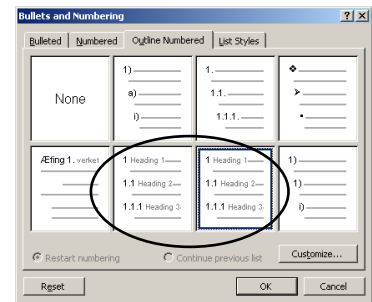
A. Í þessu verkefni eru notaðir stílar. Skipt er milli stíla með því að fara í reit lengst til vinstri á skjánum. Notaðir eru stílnirnir Normal og heading 1-5.

<p><b>Hvers vegna stílar</b> Þú getur notað stíla til að stjórna útlit og höfuðstíla. Þú getur stjórnað stíla með því að fara í reit lengst til vinstri á skjánum.</p> <p><b>Útitt skjals verður heiltýptara</b> Þú getur stjórnað útliti og höfuðstíla með því að fara í reit lengst til vinstri á skjánum.</p> <p><b>Sjálfvirkni í tölusetningu og eftirfylgni</b> Þú getur stjórnað tölusetningu og eftirfylgni með því að fara í reit lengst til vinstri á skjánum.</p> <p><b>Gagnsemi stíla</b> Þú getur stjórnað gagnsemi stíla með því að fara í reit lengst til vinstri á skjánum.</p> <p><b>SKAPT milli stíla</b> Þú getur stjórnað skapt milli stíla með því að fara í reit lengst til vinstri á skjánum.</p> <p><b>Normal stíllinn</b> Þú getur stjórnað normal stílinum með því að fara í reit lengst til vinstri á skjánum.</p> <p><b>Heading stíllarnir</b> Þú getur stjórnað heading stílnum með því að fara í reit lengst til vinstri á skjánum.</p> <p><b>Aðrir stílar</b> Þú getur stjórnað öðrum stílum með því að fara í reit lengst til vinstri á skjánum.</p> <p><b>Aðrir innbyggðir</b> Þú getur stjórnað öðrum innbyggðum stílum með því að fara í reit lengst til vinstri á skjánum.</p> <p><b>Skilgreindir af notanda</b> Þú getur stjórnað skilgreindum stílum með því að fara í reit lengst til vinstri á skjánum.</p> <p><b>Smíðað með tölþögga</b> Þú getur stjórnað smíðaðum stílum með tölþögga með því að fara í reit lengst til vinstri á skjánum.</p> <p><b>Smíðað í hliðarmum</b> Þú getur stjórnað smíðaðum stílum með hliðarmum með því að fara í reit lengst til vinstri á skjánum.</p>	<p>Heading 1</p> <p>Heading 2</p> <p>Heading 1</p> <p>Heading 2</p> <p>Heading 3</p> <p>Heading 4</p> <p>Heading 5</p>
--	--



Stílnirnir eru valdir jafn óðum og þeir eru notaðir. Það þarf aldrei að velja Normal stílinn þar sem heading stílnirnir skila manni sjálfkrafa inn í Normal stílinn þegar ýtt er á enter. Nokkrir flýtylklar eru skilgreindir fyrir stíla, sjá nánar á bls. 43.

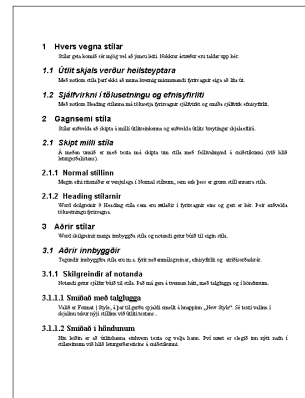
B. Tölusettu allar fyrirsagnir sjálfvirk: Blokkadu allt skjalið (t.d. með því að halda Ctrl lykli niðri og smella vinstra megin við textann), farðu í Format | Bullets and Numbering, ýttu á Outline Numbering flipann og veldu annan möguleikann í neðri röðinni.



C. Nú skaltu breyta stílnum en nánar er sagt frá því hvernig stílum er breytt í verkefninu sjálfu.

- Normal stíllinn á að vera fulljafnaður (justified) og með 2 cm inndrátt frá vinstri.
- Heading stílnirnir taka allir upp fulljöfnun og 2 cm inndrátt frá Normal stílnum. Þessu þarf að breyta:
  - Heading 1: vinstri jöfnun, 0 cm vinstri inndráttur.
  - Heading 2: vinstri jöfnun, 1 cm vinstri inndráttur, ekki skáletrun.
  - Heading 3: vinstri jöfnun, 2 cm vinstri inndráttur, Arial letur.
  - Heading 4: vinstri jöfnun, 3 cm vinstri inndráttur, ekki skáletrun.
  - Heading 5: vinstri jöfnun, 4 cm vinstri inndráttur.
  - Heading 6: vinstri jöfnun, 5 cm vinstri inndráttur, ekki skáletrun.

Svona á skjalið að líta út þegar þessar breytingar eru búnar.



## 1 Hvers vegna stílar

Stílar geta komið sér mjög vel að ýmsu leiti. Nokkrar ástæður eru taldar upp hér.

### 1.1 Útlit skjals verður heilsteypara

Með notkun stíla þarf ekki að muna hvernig mismunandi fyrirsagnir eiga að líta út.

### 1.2 Sjálfvirkni í tölusetningu og efnisyfirliti

Með notkun Heading stílanna má tölusetja fyrirsagnir sjálfvirkt og smíða sjálfvirk efnisyfirlit.

## 2 Gagnsemi stíla

Stílar auðvelda að skipta á milli útlitseinkenna og auðvelda útlits breytingar skjalaeftirá.

### 2.1 Skipt milli stíla

Á meðan unnið er með texta má skipta um stíla með fellivalmynd á sniðstikunni (við hlið leturgerðalistans).

#### 2.1.1 Normal stíllinn

Megin efni ritsmíðar er venjulega í Normal stílnum, sem auk þess er grunn stíll annarra stíla.

#### 2.1.2 Heading stílarnir

Word skilgreinir 9 Heading stíla sem eru ætlaðir í fyrirsagnir eins og gert er hér. Þeir auðvelda tölusetningu fyrirsagna.

## 3 Aðrir stílar

Word skilgreinir marga innbyggða stíla og notandi getur búið til eigin stíla.

### 3.1 Aðrir innbyggðir

Tegundir innbyggðra stíla eru m.a. fyrir neðanmálgreinar, efnisyfirlit og atriðisorðaskrár.

#### 3.1.1 Skilgreindir af notanda

Notandi getur sjálfur búið til stíla. Það má gera á tvennan hátt, með talglugga og í höndunum.

##### 3.1.1.1 Smíðað með talglugga

Valið er Format | Style, á þar til gerðu spjaldi smellt á hnappinn „New Style“. Sé texti valinn í skjalinu tekur nýi stíllinn við útliti textans..

##### 3.1.1.2 Smíðað í höndunum

Hin leiðin er að útlits hanna einhvern texta og velja hann. Því næst er slegið inn nýtt nafn í stílareitnum við hlið leturgerðareitsins á sniðstikunni.

# Síðusnið og kaflar

Blaðsíðusnið  
Spássíur  
Kafaskil (sections)  
Lóðrétt jöfnun

Tölusetning lína  
Síðuhaugar og -fætur  
Töflur

## Blaðsíður, kaflar, efnisgreinar og bókstafir

File | Page Setup

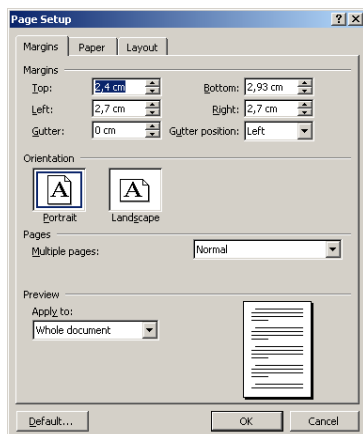
Áður er fjallað um bókstafi sem minnstu einingu ritvinnslu. Saman mynda bókstafirnir efnisgreinar en enter merkið (¶) skilur milli efnisgreina, þ.e. hver efnisgrein endar á ¶. Efnisgreinar geta saman myndað kafla (section) en innan kafla gilda tiltekna stillingar.

Önnur eining sem skjal skiptist upp í eru blaðsíður. Word miðar alltaf við að skjalið sem unnið er með hverju sinni muni fyrir eða síðar verða prentað og gerir því frá upphafi ráð fyrir spássíum og öðru er viðkemur blaðsíðusniði.

Talglugginn File | Page Setup er aðallega til að skilgreina ýmislegt er varðar blaðsíðusnið. Hann skiptist í fjóra flipa og verðar þeir skýrðir hér á eftir.

## Gildissvið breytinga

*Til að vinna með opnur er valið Mirror Margins í Multiple Pages fellivalmyndinni og jafnvel Different Odd and Even í Layout flípanum.*



Neðst í talglugganum er hægt að velja gildissvið þeirra stillinga er gerðar eru í talglugganum, í reitnum Apply to en þar má velja að láta breytingarnar gilda fyrir

Whole document: Heilt skjal

This point forward: Frá þeim stað þar sem bendillinn er. Word skiftir skjalinu í kafla á þessum stað.

This section: Þessi kafli, þ.e. ef búið er að skipta skjalinu upp í kafla.

Selected text: Texti sem hefur verið valinn. Word setur kaflaskil framan og aftan við valda textann.

## Spássíur

Margins

Spássíur eru auð rönd meðfram brún blaðsins. Oftast eru spássíur hafðar þær sömu í gegnum allt skjalið en mismunandi inndráttur notaður í staðinn. Word býður þó upp á að spássíum sé breytt hvar sem er, jafnvel á miðri blaðsíðu.

Vinstra megin í talglugganum hér fyrir ofan er valið um breidd spássíu í sentimetrum. Stilla má efri (Top), neðri (Bottom), vinstri (Left) og hægri (Right) spássíu.

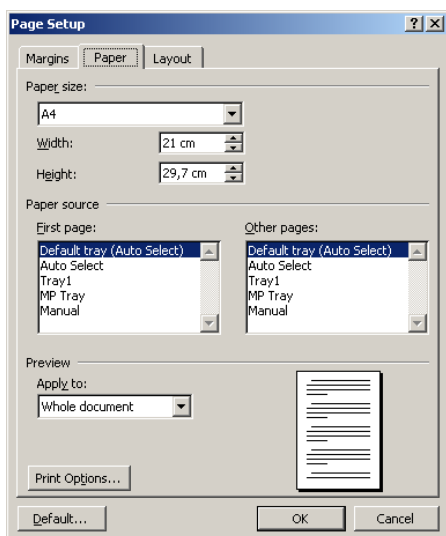
Þar fyrir neðan er boðið upp á að stilla bindikant (Gutter) en hann bætist við vinstri (eða innri) spássíu.

Síðuhaugar og síðufætur þurfa að rúmast innan efri og neðri spássíu. Neðst í vinstra horni gluggans er boðið upp á að stilla fjarlægð síðuhauss (Header) og síðufótar (Footer) frá brún blaðs.

Neðst í hægri horni talgluggans er hægt að krossa við Mirror Margins. Það er einkum gert ef unnið er með tvíhliða útgáfu, þ.e. þegar prentað er báðum megin á blaðið. Skýringarmyndin sýnir opnu ef krossað er við hér og í stað vinstri og hægri spássíu er boðið upp á að stilla ytri (outer) og innri (inner) spássíur.



## Pappírsstærð



Í þessum flipa er hægt að velja innbyggðar pappírsstærðir, eða skilgreina nýja stærð. Einnig er hægt að skilgreina hvernig prentunin snýr á blaðinu. Það er hægt að láta blaðsíður snúa mismunandi í sama skjali, t.d. gæti ein síða verið með töflu sem þarf að koma þversum eða fyrsta blaðsíðan á að prentast á umslag.

Margir prentarar geta tekið pappír úr mismunandi bökkum og þá má líka handmata. Þetta getur verið gagnlegt eigi að nota pappír með mismunandi áprentuðum haus eða ef fyrsta síðan á að prentast á umslag.

*Ef smellt er á Default hnappinn festast nýjar stillingar og gilda fyrir öll skjöl í framtíðinni.*

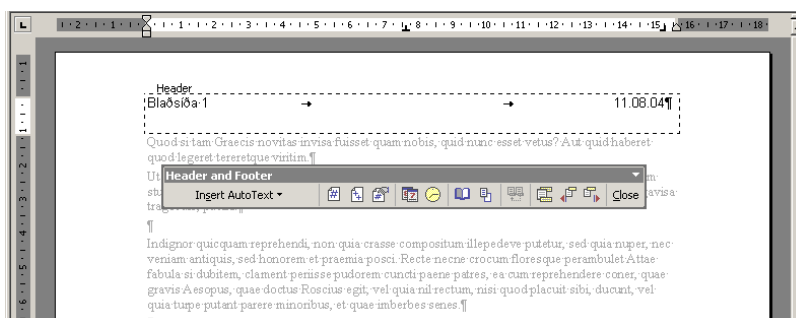
## Síðuhöfundur og síðufætur

Svo til allar lengri ritsmíðar eru með síðuhöfundur og/eða síðufót. Blaðsíðatal er t.d. alltaf sett í síðuhöfundur eða -fót, t.d. neðst á þessari síðu (í síðufæti).

Síðuhöfundur og síðufótur eru innan spássíunnar, þ.e. milli blaðsíðubrúnnar og spássíunnar. Í File | Page Setup talglugganum er hægt að stilla hversu langt er frá brún blaðsíðu að síðuhöfundur og -fæti. Þeir eru því ekki innan um annan texta og sjást að jafnaði ekki á skjánum.

Í sinni einföldustu mynd er skilgreindur einn síðuhöfundur og einn síðufótur fyrir allt skjalið. Þeir birtast síðan sjálfkrafa efst og neðst á hverri síðu. Síðuhöfundur og síðufótur eru skilgreindir með því að fara í View | Header and Footer en þá birtist eitthvað þessu líkt á skjánum:

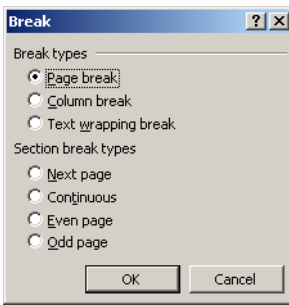
*Eigi síðuhöfundur/fótur aðeins að birta blaðsíðatal er einfaldara að fara í Insert | Page Numbers.*



Texti síðuhöfundur eða -fótur er skrifaður innan brotalínunnar og síðan ýtt á Close. Hér er verið að vinna með síðuhöfundur (Page Header) en til að skipta milli síðuhöfundur og síðufótur er ýtt á hnapp á stikunni. Allir hnappar á stikunni eru skýrðir á næstu síðu.

# Kaflaskipti

## Section Break



*Síðuskil, dálkaskil og kaflaskil sjást á skjánum sem daufar brotalínur. Skilunum má eyða með Backspace eða Delete.*

*Í stikunni neðst á skjánum stendur ávallt í hvaða kafla bendillinn er staddur.*

Kaflar í sama skjali geta haft mismunandi blaðsíðusnið. Í einum kafla gæti blaðsíðan verið lóðrétt og í þeim næsta lárétt. Í raun má breyta öllu er viðkemur blaðsíðusniði frá einum kafla til annars. Oftast setur Word sjálfkrafa inn kaflaskil, t.d. þegar valið er að spássiur eigi að breytast í miðju skjali. Allar breytingar í **File | Page Setup** setja inn kaflaskil ef valið er eitthvað annað en „Whole Document“ í „Apply To“ neðst í glugganum.

Kaflaskil má einnig setja inn handvirkt með því að fara í **Insert | Break** en þá birtist talglugginn „Break.“

Í þessum talglugga er hægt að setja inn síðuskil (Page Break) eða dálkaskil (Column Break) en hvorugt telst vera kaflaskil. Síðuskil má einnig setja inn með **Ctrl + Enter**. Texti næst á eftir síðuskilum byrjar efst á næstu blaðsíðu og texti næst á eftir dálkaskilum byrja efst í næsta dálki.

Í neðri hluta gluggans er hægt að velja milli fjögurra mismunandi kaflaskila:

Next Page:	Næsti texti kemur efst á næstu síðu. Síðuskil gera sama gagn,
Continuous:	Textinn heldur áfram eins og ekkert hafi í skorist.
Even Page:	Næsti texti kemur efst á sléttölu blaðsíðu.
Odd Page:	Næsti texti kemur efst á oddatölu blaðsíðu.

# Excel umhverfið

Töflureiknir er samsettur úr töflu sem skipt er í línur og dálka. **Dálkar** (column) eru merktir með bókstöfum og er notað ensk/ameríska stafrófið. Er merkt frá A og út stafrófið, alls 256 dálkar. Þegar fyrstu 26 dálkunum er náð hefst merking að nýju, frá AA, AB, AC, út AZ, dálkur 53 er þannig merktur BA og þannig út dálk IV. **Línur** (row) eru merktar með númerum frá línu 1 og út línu 65536.

Ef margfaldaður er saman fjöldi dálka og fjöldi lína ( $256 \cdot 65536$ ) fæst út að reitir töflunnar eru 16.777.216 talsins.

Hvert skjal í Excel er **vinnubók** sem getur innihaldið fjölda blaðsíða. Gefa má blaðsíðum þessum ný nöfn. venjulega heita þær Sheet1, Sheet2 og Sheet3, en sjálfgefið er í Excel að nýtt vinnuskjal hafi þrjár **vinnusíður**.

Efst á skjánum eru að jafnaði tvær **tækjastikur** með fjölda hnappa. Eru hnapparnir hefðbundnir fyrir allar helstu aðgerðir sem vinna skal. Eru þeir kenndir eftir því sem þarf, aftar í hefti þessu.

Á milli tækjastika og töflu er að jafnaði **formúlustíkan**, en á henni sést jafnan innihald þess reitar sem valinn er hverju sinni. Er sú stíka notadrjúg, sérstaklega við vinnslu á útreikningum og notkun falla.

Eru reitir nefndir eftir hnitum dálks og línu, allar þrjár myndirnar hér til hliðar sýna hvar reiturinn í dálki A og línu 1 er valinn. Er reiturinn sem valinn er jafnan sýndur með dökkum útlínum og er kallað **reitabendill**.

Efst myndin sýnir hvernig músin er sem þykkur kross og er það hefðbundið útlit í vinnubók og er **krossbendill**. Myndin í miðju sýnir hvar mús er beint að ramma utan um valinn reit, þannig má færa innihald reitsins og er kallað **pílubendill**.

Neðsta myndin sýnir hvernig músin breytist í **svartan krossbendil** neðst í hægra horni reits sem valinn er, má þannig afrita innihald hans yfir í aðra riti.

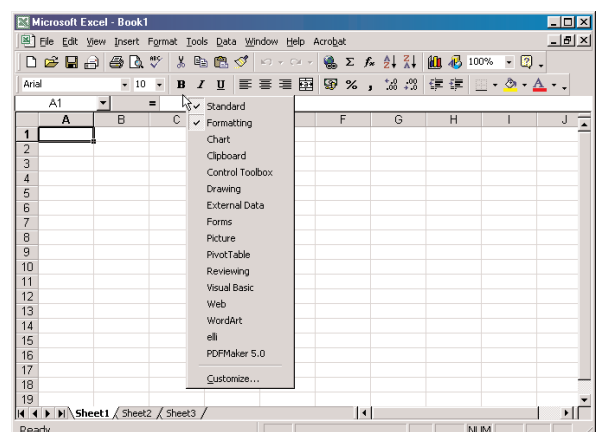
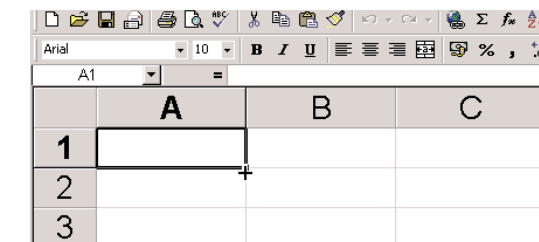
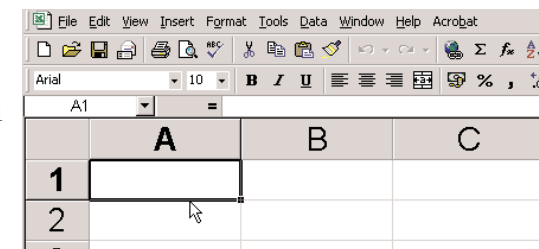
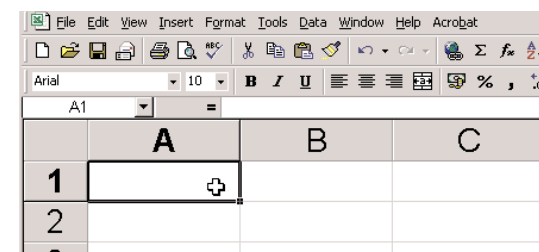
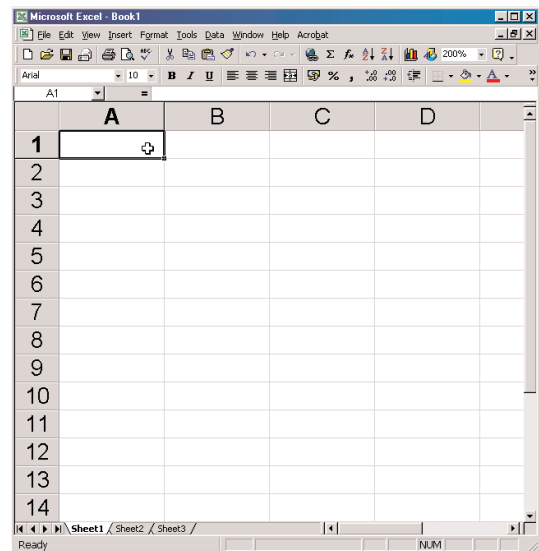
## Tækjastikur

Þegar unnið er í nútímaforriti eru **tækjastikur** nauðsynlegar. Ekki verður farið sérstaklega í upptalningu á þeim hnapp fyrir hnapp, enda lærast hnappar jafnóðum við nám á eiginleikum forritsins.

Nauðsynlegt er að geta **kveikt og slökkt á tækjastikum** að vild.

Er það gert þannig:

Er músin staðsett á hnapp á tækjastiku og smellt með hægri hnapp músarinnar.



Birtist þá listi yfir þær stikur sem í boði eru og má birta eða fela stikur með þessum lista. Er það gert með því að smella á nafn hennar til að birta hana og aftur til að fela hana.

Sé merki framan við einhverja stiku, samanber stikurnar Standard og Formatting hér fyrir ofan, þá er hún sýnileg á skjánum.



## Færa má tækjastikur til

Fremst á tækjastikum er jafnan upphleypt merki. Sé músin staðsett yfir þessu merki, breytist hún í krossþílu og má þá draga tækjastikuna til.

Myndin hér fyrir neðan sýnir hvernig búið er að kveikja á nýjum stikum og draga þrjár stikur inn á miðjan skjá. Þegar stika *flýtur* þannig á skjánum má smella með músinni á bláu **titillínu** hennar og draga aftur að jaðri skjásins. Sé það gert fellur hún sjálfkrafa að skjábrúninni.

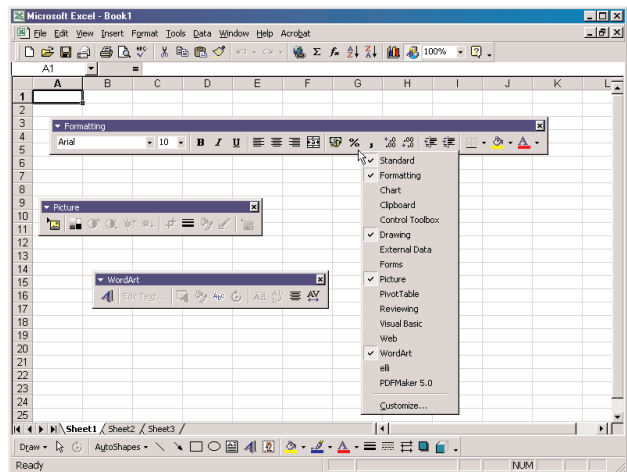
### Æfing:

Birtu sömu tækjastikur á skjánum og myndin sýnir.

Færðu þær til á sama hátt.

Að lokum skaltu fela þær aftur.

Prófaðu líka að fela allar stikur, og birta að lokum Standard og Formatting stikuna.



## Gögn: tölur og talnagildi

Töflureiknir vinnur fyrst og fremst með tölur og talnagildi. Ef engar eru tölurnar, er ekkert til að reikna út. Mikilvægt er við innslátt á talnagildum að blanda ekki saman við þær neinum texta. Forritið krefst þess að þar sem tölur komi fram séu þær **hreinar tölur** og þá fyrst má nota þær við útreikning.

Efri myndin sýnir hvar búið er að slá inn sex talnagildi og búið er að velja alla reitina. Taktu eftir því að allar tölurnar eru hægri jafnaðar innan reita sinna. Þetta eru dulin skilaboð frá Excel: *reitirnir innihalda lögleg talnagildi*.

### Að velja saman reiti

Að velja marga reiti saman er gert þannig: krossbendillinn er staðsettur ofaná fyrsta reitnum sem velja skal, músinni haldið niðri og hún dregin yfir á þann reit sem síðast skal velja.

Er þá valið ferhyrnt box utan um reitina, en alla jafna er eitt boxið virkt og sést þá sem hvítt. Er ávallt þykk lína utan um valið svæði.

Sé svæði valið þannig má slá inn nýtt gildi í virka reitinn, sé stutt á Enter á lyklaborði verður næsti reitur

	A	B	C
1			
2	100	400	
3	200	500	
4	300	600	
5			
6			
7			
8			
9			
10			

virkur. Mætti þannig slá inn í alla sex reitina hér til hliðar án þess nokkru sinni að slá inn *óvart* í reit utan við valda svæðið.

## Að velja staka reiti

Sé smellt á einhvern stakan reit hvar sem er í töflunni, þá verður sá reitur valinn. Er hann nú virkur og má slá inn í hann nýtt gildi.

Sé **Ctrl** haldið niðri á lyklaborði og smellt í atrennu á fleiri reiti þá verða þeir allir valdir, þó þeir liggi ekki saman. Er ávallt einn þeirra virkur, sem fyrr.

## Að velja línur, dálka og alla reiti

Sé smellt á haus dálks, t.d. A þá er allur dálkurinn valinn. Hið sama á við um númer stakra lína. Má halda músar hnapp niðri og velja marga dálka og/eða línur í senn. Eins má smella í litla gráa reitinn neðan við nafnreitinn (name box) og velja þannig alla reiti á síðunni.

	A	B	C
1			
2	100	400	
3	200	500	
4	300	600	
5			
6			
7			
8			
9			
10			

## Formúlustika og name box

Formúlustikan sýnir jafnan innihald þess reitar sem valinn er. Lengst til vinstri á henni er **name box** (nafnreitir) sem sýnir kenniheiti þess reitar sem valinn er. Á myndinni er valinn reiturinn A2 sem inniheldur formúluna A1+B1. Formúlan merkir: *innihald A1 plús innihald B1*.

Sé smellt á name box reitinn, sláð inn nýtt nafn og stutt á Enter lykil, þá fær reiturinn hið nýja nafn og má vís af hann með því.

	A	B	C	D
1	1	2		
2	3			
3				
4				
5				
6				
7				

## Gögn: texti og tölur

Tölur sem fyrr segir þurfa að hafa sína reiti útaf fyrir sig. Ekki má blanda texta samanvið innihald þeirra reita. **Erú tölur jafnan hægri jafnaðar í reitum sínum. Því má þó breyta að vild.**

Reitir mega einnig innihalda texta. **Er texti jafnan vinstri jafnaður í reit sínum.** Blanda má tölum saman við texta, en ekki er hægt að nota slíka blöndu við útreikninga.

Mikilvægt er að taka eftir muninum á sjálfgildum hægri og vinstri jöfnunum forritsins, í þeim felast skilabðin: *hægri jafnað og þess vegna talnagildi, vinstri jafnað og þess vegna texta gildi.*

Ef myndirnar á síðunni er skoðaðar, kemur önnur hegðun í ljós. Hegðun þessi greinir frekar á milli texta og talna.

Texta línan í A5 á báðum myndum er mjög löng, svo löng að hún birtist út yfir í reit D5. Allur þessi texti er innihald

	A	B	C	D	E
1					
2					
3	Texti				
4	Upphæð				
5	Tvær milljónir og fimmhundrað þúsund				
6	2,500,000				
7	-2.500.000				
8	2500000				
9	2,55				
10	###				
11	H <sub>2</sub> O				
12					
13					
14					
15					

reits A5 engu að síður. Venga þess að reitirnir hægra megin eru tómir og því fær textinn að birtast.

Talan í B10 er, rétt eins og textinn í A5, of langur til að komast fyrir í einum reit. Hún fær þó ekki að birtast í næsta reit við hliðina, í staðinn birtast *myllumerki (###)*, sem gefa skilaboðin: *hér er tala og reiturinn er of þröngur til að birta hana.*

Talnagildið í C10 er of langt til að komast fyrir í reitnum en í þessu tilfelli sýnt sem **7E+05**. Þetta þýðir 7 sinnum 10 í 5ta veldi. Eða 700.000 c.a. Taktu eftir á myndinni að reiturinn er valinn og að á formúlustikunni sést hið raunverulega innihald reitsins.

## Talnamerki

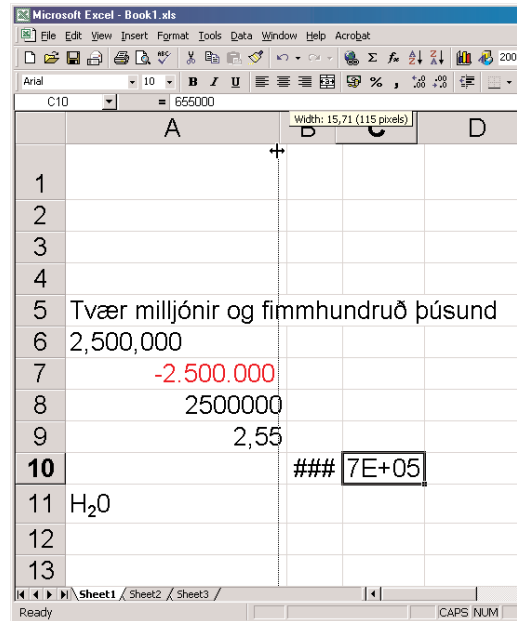
Á myndinni sést að slá má inn tölur á forminu 2.500.000, (með þúsundamerki).

Þó þetta sé löglegt talnagildi sem Excel skilur, ætti að varast slíkan innslátt. Sé punktur settur á rangan stað breytist talan í texta og verður *óreiknanleg*.

Betra væri að slá inn 2500000, í reit A6 var *óvart* slegin inn komma í stað punkts, sem breytti tölunni í texta!

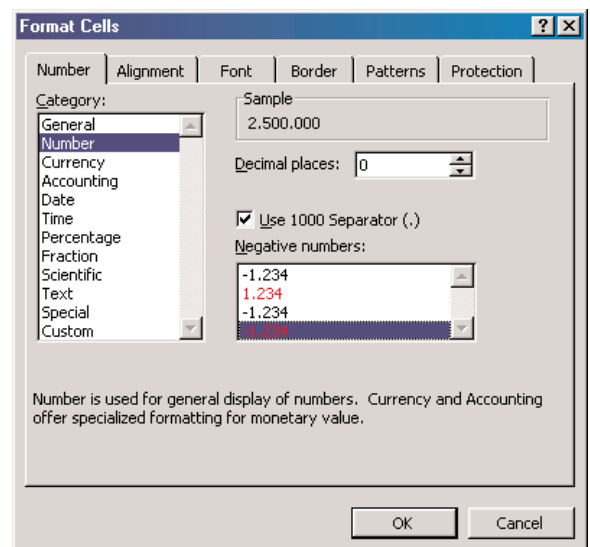
## Breidd dálka og hæð lína

Auðvelt er að breikka dálka, eins og sýnt er á myndinni. Músinni er smellt á strikið á milli dálkanna (í dálkahaug). Kemur þá **tvíþendill** og má draga strikið í hvora átt sem er, breikkar þá dálkurinn. Sama hegðun á við um hæð línanna í töflunni. Hækka má þær og lækka að vild.



## Valmynd útlitshönnunar: Format - Cells

Þó tækjastikur Excel bjóði alla helstu möguleika til útlitshönnunar sem notendur óska sér, þá nota allri hnappar útlitshönnunar við valmyndina **Format - Cells** sem grunn að öllu helsta útliti. Mun meira vald fæst við notkun þessarar valmyndar en ef stuðst er ingöngu við hnappa tækjastikanna. Valmyndin skiptist í sex undirflokkar eða flípa: Number, Alignment, Font, Border, Patterns og Protection.



## Number

Hér má velja hvernig tölur birtast, listinn vinstra megin sýnir talna flokkana:



<b>General:</b>	tölur án útlits.
<b>Number, Accounting og Currency:</b>	tölur með eða án aukastafa, þúsundamerki, útlit neikvæðra talna og gjaldmiðils.
<b>Date, Time:</b>	Útlit dagsetninga og tímasetninga, en hvorutveggja eru í raun tölur.
<b>Percentage, Fraction og Scientific:</b>	Prósentutölur, brotatölur og vísindalegt útlit t.d. 7E+05.
<b>Text:</b>	Hér má velja að tala virki eins og texti. Venjuleg tala hefur aldrei núll fremst, en sé hún skilgreind sem texti má slá inn 05 og það heldur sér.
<b>Special og Custom:</b>	Hér má setja inn sérstök snið. Skilgreina má að tala birtist alltaf sem kennitala t.d. 050565-1239 í stað 0505651239, eða dagsetning t.d. 01.12.2001 birtist sem 1. janúar. 2000.

Hnappar talnaútlits (*Currency style, Percent style, Comma style, Decrease Decimal og Increase decimal*) sækja allir stillingar sínar hingað.

## Alignment

**Horizontal og Vertical:** lárétt og lóðrétt staðsetning á innihaldi reita.

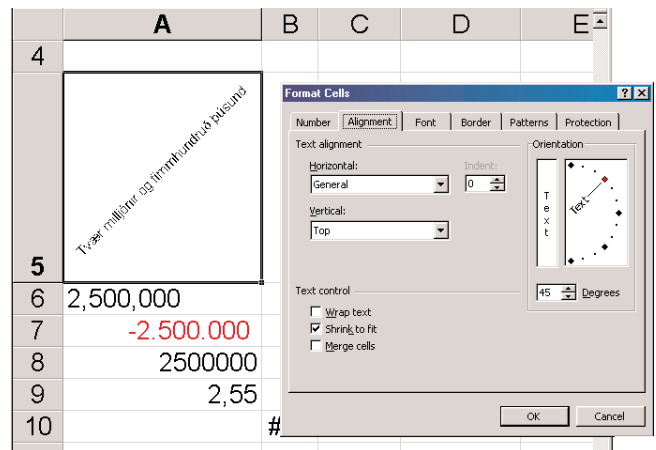
**Orientation:** hvernig innihald reits hallar eða stefna þess.

**Wrap text:** að texti í reit má vera í mörgum línum innan reitsins.

**Shrink to Fit:** að innihald reitar minnki til að smella inn í hann.

**Merge Cells:** Ef margir reitir eru valdir þá sameinast þeir í einn. Aðeins stendur eftir innihald eins þeirra.

Hnappurinn *Merge and Center* á tækjastíku velur einmitt Merge Cells skipunina hér að ofan auk þess að miðjujafna innihald reits. Ef notandi *velur óvart þennan hnapp*, þá má ógilda stillingu hans með Format - Cells - Alignment - Merge Cells.



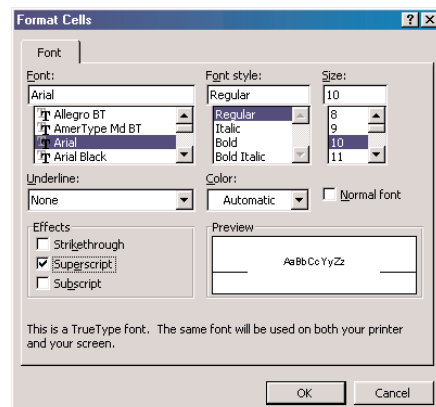
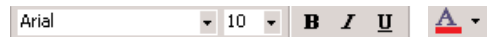
## Font

Nærri allir möguleikar Font flipans eru fánlegir á tækjastíku. Tveir aðrir möguleikar felast þó hér:

**Superscript** og **Subscript:** Ef ritað er H<sub>2</sub>O, 2 valinn og smellt á Subscript, þá birtist: H<sub>2</sub>O.

Ef ritað er 10<sup>7</sup>, 7 valið og smellt á Superscript, þá birtist: 10<sup>7</sup>.

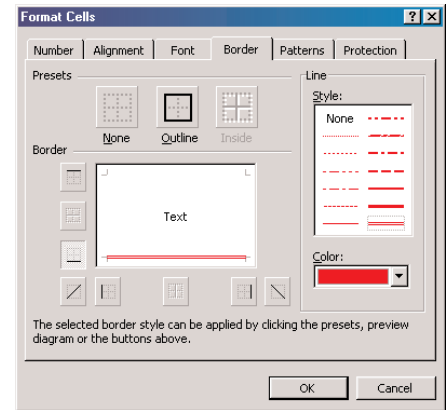
Einnig er þægileg skipunin **Normal Font** ef leturgerð margra reita hefur verið breytt og óskað er að fá upprunalegt letur útlit á alla valda reiti.



## Border

Með **None** má taka af allar rammalínur, **Outline** gefur ramma utan um valda reiti og **Inside** setur millilínur á valda reiti. Hnappar í kringum **Preview** leyfa að sér-velja línur eftir þörfum.

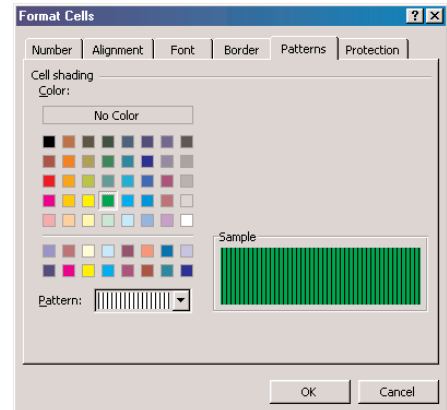
Hentugast er þó að **Style** leyfir mismunandi þykktir og tegundir t.d. punktalínur og **Color** sem leyfir að stilla lit á línur.



## Patterns

Þessi flipi velur litafyllingu fyrir valda reiti. Einnig má með **Pattern** fellivalmynd velja bakgrunns mynstur á reitinn.

Mynstrið má hafa sinn eigin lit og þannig mætti blanda mismunandi litum á einn og sama reitinn.

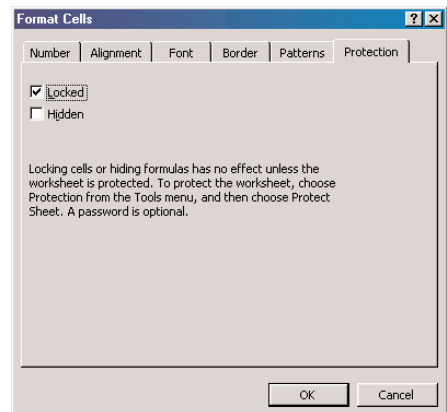


## Protection

**Locked** er alltaf valið, en það þýðir að reitirnir séu læstir **en aðeins ef** valið er að ritverja skjalið sjálft.

**Hidden** velur að formúla í reit birtist ekki í formúlustikunni sé reiturinn valinn, aðeins niðurstaða formúlunnar í reitnum sjálfum, ef skjalið er ritvarið.

Þannig **geta reitir verið óritvarðir sé skjalið ritvarið**, og aðrir reitir falið hvernig þeir reikna. Sé vinnusíðan ritvarin munu allir reitir vera læstir nema þeir reitir sem *ekki voru merktir Locked* í Format Cells. *Sjá umfjöllun aftar.*



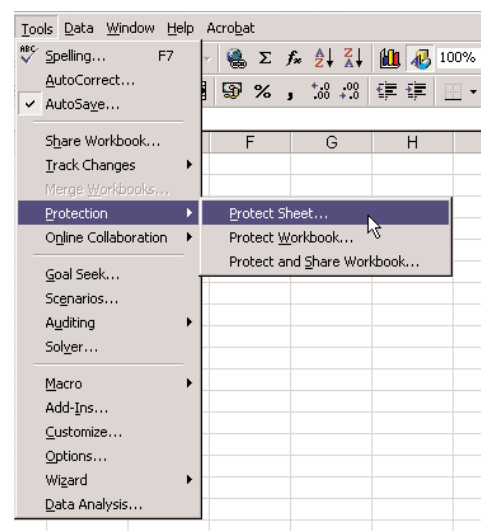
## Læsing á reitum - ritvörn

Með skipuninni **Tools- Protection** má velja þrennskonar ritvörn á vinnuskjalið.

**Protect Sheet:** læsir viðkomandi vinnusíðu í skjalinu. Þessi skipun gerir **Locked** skipunina virka (*sjá umfjöllun um Format Cells - Protection*).

**Protect Workbook:** fyrirbyggir allar að síðum sé eytt úr skjalinu en áfram má breyta innihaldi reita.

**Protect and Share Workbook:** leyfir notanda að vista vinnubókina á netkerfi svo aðrir notendur geti unnið í því. Sá sem á skjalið samþykkir þá allar breytingar á því þegar aðrir vista breytingar sínar. Sjálfkrafa er beðið um staðsetningu á neti þar sem gera má skjalið aðgengilegt.





## Lykilorð

Ef valin er einhver af aðgerðunum þrem hér að ofan er notanda boðið að velja lykilorð. Sé lykilorð tilgreint, er notandi beðinn um að staðfesta valið.

Lykilorðið sést aldrei heldur er birt sem \*.

Ekki er nauðsynlegt að velja lykilorð, sé því sleppt verður skjalið ritvarið, en hver sem vill getur tekið ritvörnina af. *Slíkt getur verið hentugt ef ætlunin er að fyrirbyggja klaufavillur og fljótfærni.*

## Aflæsing reita

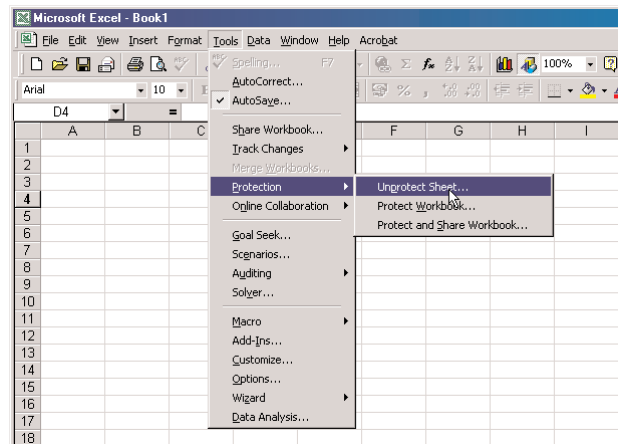
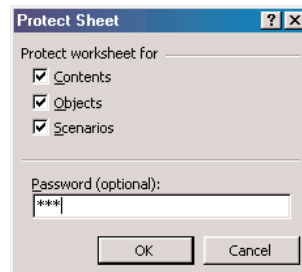
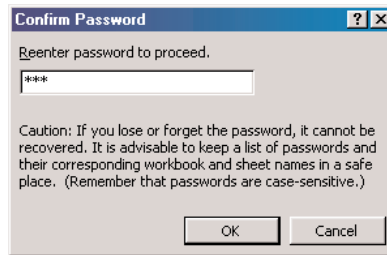
Hafi vinnusíða verið ritvarin t.d. með Tools - Protection - Protect Sheet, er síðan læst og allar breytingar á henni bannaðar.

Taka má ritvörnina af á sama hátt og hún var sett á með skipuninni: **Tools - Protection - Unprotect Sheet**.

Er þá notandinn beðinn um lykilorð, ef það var tilgreint þegar ritvörn var sett á. Annars er ritvörnin tekin af *orðalaust*.

**Æfing:** Búðu til eftirfarandi forsendur: A1 fjöldi kaffibolla, A2 verð á bollann. Settu inn eftirfarandi formúlu í A3: =A1\*A2.

Taktu læsinguna af A3, ritverðu skjalið og prófaðu svo að nota það.



## Vinnusíður og vinnubók

Sem fyrr segir getur vinnubók innihaldið fjölda síðna. Engin takmörk eru fyrir því hversu margar vinnusíður geta verið í einni vinnubók.

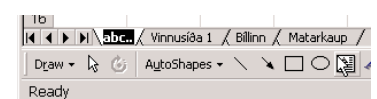
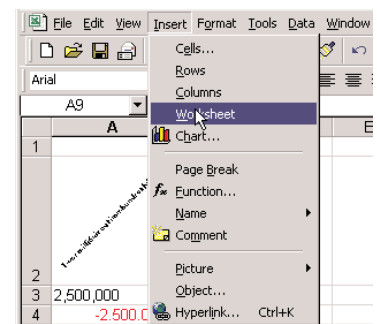
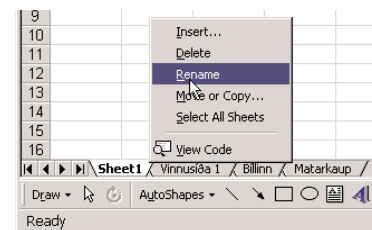
Bæta má inn nýrri síðu með: **Insert - Worksheet**. Einnig má hægri-smella á flipa með síðunafni, og velja af valspjaldi skipunina **Insert**.

Skipta má um nafn síðu þannig: hægri-smelltu á flipa með síðunafni, valin skipunin **Rename**. Þá verður nafn flipans virkt (*dökkur bakgrunnur, hvítur texti*), rita má nýtt nafn og styðja á Enter á lyklaborði.

Sjálfsgagt þykir að safna skyldu efni sem mest í sama skjalið og nefna allar síður þess með skýrum og lýsandi nafngiftum.

Eyða má síðum með því að hægri-smella og velja **Delete**.

Endurraða má vinnusíðunum með því að smella á nafn þeirra (halda hnappnum inni) og draga þær til.

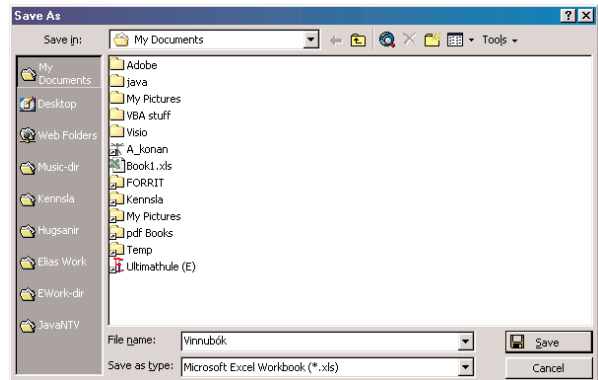


## Skjal vistað

Að lokum er skjalið vistað undir sínu eigin nafni. Geymast þá sjálfkrafa allar síður sem vinnubókin inniheldur. Þannig mætti hafa eytt skjal fyrir launaseðla, annað skjal fyrir fjárfestingar og afborganir, þriðja skjalið fyrir kostnaðaráætlanir.

Hvert skjal væri með sérstaka vinnusíðu fyrir það efni sem reikna skal.

*Mælt er með því þegar verkefni þessa heftis verða unnin, að þau verði öll vistuð á sérstökum síðum í einu og sama skjalinu.*



## Útreikningar og föll

### Reiknivélin Excel

Þegar reiknað er á reiknivél t.d.  $5+6$  er slegið inn þannig:  $5+6=$ . Það er: *talán plús-merkið talán samasem*. Reiknivélin skilar síðan niðurstöðunni 11. Excel reiknar á sama hátt: slegið er einn  $=5+6$ , Enter.

Það er: *samasem talán plúsmerkið talán Enter*.

Þannig er samasem merkið sett framan við útreikninginn og innslátturinn staðfestur með Enter lykli. Rétt eins og reiknivélin veit að hún á að skila niðurstöðu þegar stutt er á samasem, veit Excel að **reiturinn inniheldur formúlu** ef fyrsti stafur hans er samasem.

	A	B	C	D
1				
2				
3		500		
4		600		
5		=B3+B4		
6				
7				
8				

### Formúla

Formúla er það kallað þegar innihald reitar hefst á samasem, og engu skiptir hvers eðlis útreikningurinn er  $=5+6$  er því formúla. **Reitur sem inniheldur formúlu má getur ekki innihaldið neitt annað**, til dæmis er *reiknaðu*  $=5+6$  ekki formúla heldur texti. Sé formúla í reit, þá skilar reiturinn einni niðurstöðu því formúlan sést ekki, en sé reiturinn valinn þá sést formúlan á formúlu stikunni ofan við töfluna á skjánum.

	A	B	C	D
1				
2				
3		500		
4		600		
5		1100	=B5*25	
6				
7				
8				

### Forsendur, tilvísanir og niðurstaða

Ekki er ætlast til þess að formúlur séu eins einfaldar og að framan greinir, t.d. er formúlan  $=5+6$  frekgar gagnslítill, því ef forsendur breytast þarf að breyta formúlunni.

Eðlilegra væri því að slá inn 5 í einn reit, 6 í annan reit og láta þriðja reitinn vísa á hina tvo, samanber formúluna hér fyrir ofan. Reiturinn B3 inniheldur 500, B4 inniheldur 600 og reiturinn B5 inniheldur formúluna:  $=B3+B4$ .

Ef síðar þarf að leggja saman  $450 + 300$ , þarf aðeins að slá inn 450 í B3 og 300 í B4, uppfærast þá niðurstaða formúlunnar sjálfkrafa. Formúla er þannig lifandi ef hún vísar á innihald reita, og **kallast að hún hafi tilvísanir eða innihaldi reita tilvísun**.

Þegar formúla er smíðuð er nóg að slá inn samasem (=) og velja tilvísanir (reiti með tölum) með músinni. Gæta þarf þess að slá inn reiknimerkin (+, -, \*, /) á milli tilvísana.

	A	B	C	D	E
1					
2					
3		500			
4		600			
5		1100	27500		
6					
7					
8					
9					
10		2	4	=POWER(B10;2)	
11					

	A	B	C	D	E
1					
2					
3		500			
4		600			
5		1100	27500		
6					
7					
8		9	3	=SQRT(B8)	
9					
10					
11					

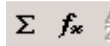
## Reikniföll

Formúla getur innihaldið **reiknifall** eða **fall**. Til eru í Excel tugir falla, allt frá einföldum samlagningum og meðaltals reikningi til horna falla og útreikninga á innri vöxtum fjárfestinga.

Flest föll þurfa einhverjar **forsendur** og má gefa upp þessar forsendur hvort heldur sem tilvísanir á aðra reiti (eins og í formúlum) eða sem **lesgildi** (lesgildi merkir í raun innsláttur, t.d. talan 5). Á myndinni fyrir framan er sýnd notkun tveggja falla: *POWER* sem reiknar gefna tölu í tilteknu veldi og *SQRT* sem reiknar kvaðratrót tölu.

## Hjálpartækið Autosum

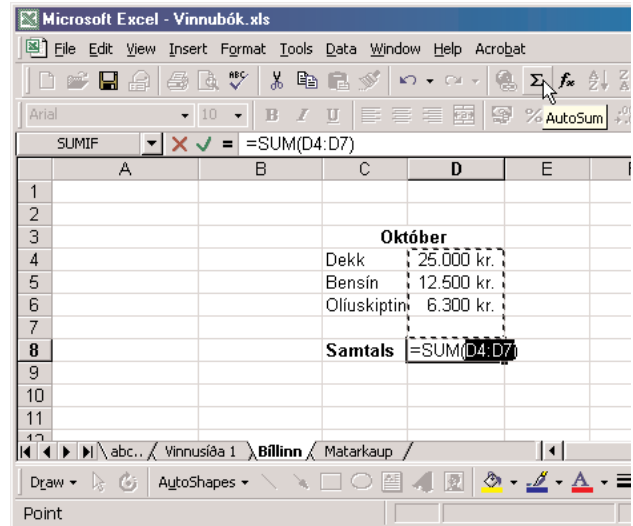
Hnappurinn **Autosum** er ekki reiknifall, en notar eitt slíkt.



Hnappurinn hefur mynd af gríska bókstafnum Zigma, sem **táknar summu** og lítur út eins og M á hlið.

Sé búinn til listi af tölum eins og hér er sýnt, valinn reitur fyrir neðan listann og smellt á hnappinn, er sett inn eftirfarandi formúla í reitinn: **=SUM()**, sjálfkrafa er talna listinn valinn (sést á fljótandi punktalínu utan um hann). Tölvan bíður nú eftir að stutt sé á Enter, einnig má smella á grænt V merki á formúlu stikunni.

Ef notandi vill ekki leggja saman þann lista sem valinn er, eða ef tölvan sýnir rangar tölur valdar, er hægt að velja saman nýjar tölur með músinni, og þannig leggja þær saman.



## Hvað er fall

Reiknifall er aðferð með sviga aftan við nafn sitt. **Reiknifall skilar einni niðurstöðu** og stendur nafn þess fyrir niðurstöðuna. Flest föll geta tekið við forsendum (eða færíbreytum) í sviga sinn, og reikna þá niðurstöðu sína út frá þeim.

TODAY() er fall sem tekur ekki við neinum færíbreytum, sviginn er samt nauðsynlegur, og skilar gildinu *dagurinn í dag*. INT(*brotatala*) er annað fall sem tekur við tölu með broti t.d. 5,5 og skilar næstu heilu tölu fyrir neðan. INT(5,5) myndi því skila tölunni 5.

## Föllin SUM og AVERAGE

Nokkur *einföld* föll í Excel geta vísað á svið reita, eða marga reiti, í sviga sínum til dæmis SUM (summa) og AVERAGE (meðaltal), en bæði hafa samskonar eðli tilvísana í sviga sínum. Fleiri föll eru til sem haga sér eins, en skila þó ólíkri niðurstöðu.

Dæmi:

- SUM(A1:A4) Tvípunktur er á milli tveggja tilvísana og vísar formúlan á alla reiti **frá og með A1 til og með A4**. Hér stendur tvípunkturinn því fyrir frá og með : til og með.
- SUM(A1;A4) Semíkomma er á milli tilvísana og vísar formúlan á A1 **og** A4. Hér stendur semíkomman fyrir *plús*.
- SUM(A1:A4;B6:B8) Hér er tvípunktur á milli A1 og A4, og aftur á milli B6 og B8. Semíkomma er á milli A4 og B6. Þetta þýðir: *leggja saman alla reiti frá og með A1 til og með A4 plús allir reitir frá og með B6 til og með B8*.

Síðasta dæmið má slá inn handvirkt í formúlunni, en sé ritað **=SUM(** í reit, má velja reitina A1 til ob með A4 og formúlan ritar sig sjálf. Þá er stutt á Ctrl lykil og honum haldið niðri meðan síðari tilvísunin er valin. Klárast þá ritun formúlunnar sjálfkrafa.

## Hjálpartækið Paste Function eða fx

Hjálparhappurinn Autosum sem aðstoðar við gerð sjálfvirkrar samlagningar nýtist aðeins við gerð formúlu með SUM fallinu. Við hlið hans er hnappurinn **Paste function** sem opnar valmynd sem aðstoðar við val á fleiri föllum.

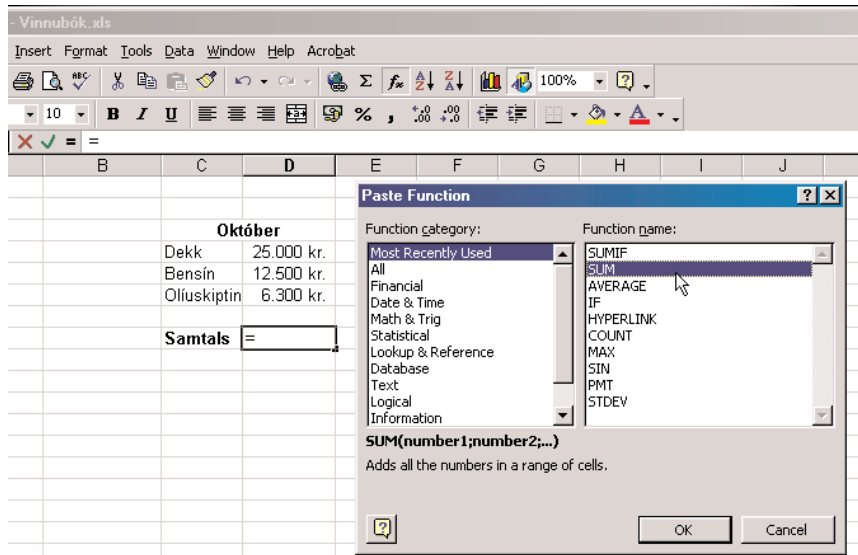


Á myndinni hér til hliðar hefur verið valinn sami reitur og á skýringarmynd með Autosum hér að framan. Ætlunin er að nota SUM fallið aftur, en með aðstoð Paste function valmyndarinnar.

Listinn vinstra megin í valmyndinni leyfir að flett sé í ýmsa flokkaða lista yfir innbyggð reikniföll, og þá flokkað eftir eðli þeirra.

Efsti efnisflokkurinn **Most Recently Used** birtir lista yfir öll þau föll sem notandi hefur notað nýlega. Á myndinni er sá listi notaður til að finna SUM fallið.

Þegar smellt er á nafn falls í hægri glugganum (sjá mynd), birtist lýsing (á ensku) neðst í valmyndinni. Þessi lýsing hentar mjög vel til upprifjunar og glöggvunar á því hvað föll gera.



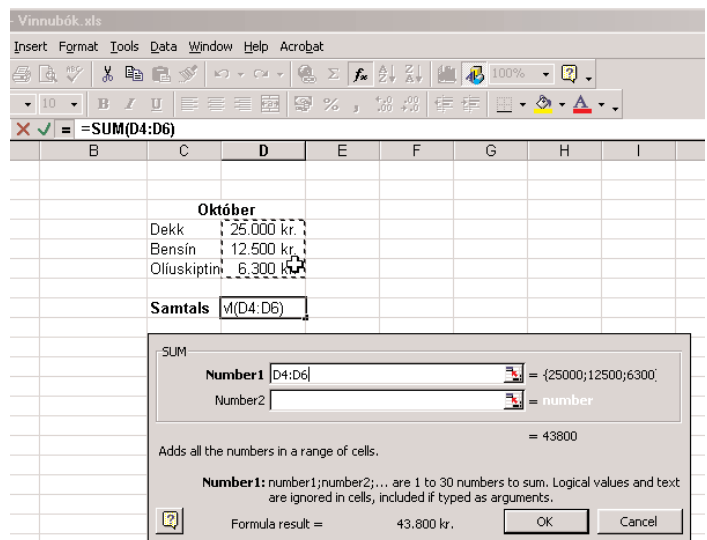
*Höfundur hefur margoft fundið hentug reikniföll sem hann hafði enga hugmynd um, og lært að nota þau, með aðstoð þessarar valmyndar.*

## Fljótandi aðstoðarspjald

Þegar fallið hefur verið valið með músinni í Paste function valmyndinni, er smellt á OK hnapp. Birtist þá á skjánum lítið aðstoðarspjald með upplýsingum um hvernig nota skal fallið.

Spjaldið inniheldur innsláttar línur fyrir forsendur sem gefa skal, og lýsingu á því hvaða forsendur þarf til. Þegar spjaldið birtist er það viðloðandi formúlu stikuna, en með því að smella (og halda) með músinni á spjaldið má færa það til á skjánum.

Myndin sýnir hvar búið er að færa spjaldið til hliðar. Músinn er stödd yfir reitunum sem felja skal, og er eftir innsláttar lína spjaldsins að taka við tilvísunum í reitina sem músinn er að velja. Þegar búið er að velja reitina er smellt á OK hnapp, og formúlan skilar niðurstöðu sinni.



## Fáein föll

Lesendum til glöggvunar er hér á eftir mynd af ýmsum algengum föllum í Excel. A dálkur inniheldur lýsingu á eðli fallsins og B dálkur inniheldur nafn þess. Dálkur C sýnir dæmi um hagkvæma notkun viðkomandi falls. Dálkarnir D, E og F innihalda þær forsendur sem formúlurnar í C dálki nota sem tilvísanir.

## Nöfn og töflur

Til að LOOKUP formúlurnar í dæminu hér að ofan virki, þarf að búa til töflurnar Tafla1 og Tafla2. Það er gert með því að velja þær hvora fyrir sig og gefa þeim nafn í **name box** reitnum (sjá bls 6).

Fyrst er taflan valin, þá er smellt á name box reitinn, nýtt nafn er ritað inn og stutt á Enter. *Gæta þarf þess að velja þær eins og á myndir hér til hliðar gefa til kynna.*

### Æfing:

Settu upp þessa vinnusíðu og fáðu allar formúlurnar til að virka. Ef þú setur þína síðu upp nákvæmlega eins og hér er sýnt, þá átt þú að geta slegið formúlurnar upp orðrétt.

Ekki reyna að fá formúlurnar til að birtast eins og hér er sýnt, því þú vilt fá niðurstöðurnar til að birtast. Eftir á skaltu velja hvern formúlureit fyrir sig og smella á **fx** hnappinn. Athugaðu hvaða upplýsingar þú færð út úr því.

1 epli
2 banani
3 kiwi

1 epli	rautt
2 banani	gulur
3 kiwi	grænt

	A	B	C	D	E	F
1	<b>Fáein föll í Excel</b>					
3	<b>Lýsing</b>	<b>Heiti falls</b>	<b>Dæmi</b>	<i>Forsendur</i>		
4	Leggja saman tölur á tilteknu svæði.	<b>SUM</b>	=SUM(D4:F4 )	1	2	3
5	Leggja saman tölur á tilteknu svæði, ef þær fullnægja skilyrði.	<b>SUMIF</b>	=SUMIF(D5:F5;"<3")	1	2	3
6	Finna meðaltal.	<b>AVERAGE</b>	=AVERAGE(D6:F6)	1	2	3
7	Telja reiti sem innihalda tölur á tilteknu svæði.	<b>COUNT</b>	=COUNT(D7:F7)	a	1	2
8	Telja alla notaða reiti á tilteknu sviði.	<b>COUNTA</b>	=COUNTA(D8:F8)	b	3	4
9	Telja tölur innan sviðs sem fullnægja skilyrði.	<b>COUNTIF</b>	=COUNTIF(D9:F9;"=5")	5	6	7
10	Finna hæstu tölu á tilteknu svæði.	<b>MAX</b>	=MAX(D10:F10)	15	25	35
11	Finna lægstu tölu á tilteknu svæði.	<b>MIN</b>	=MIN(D11:F11)	15	25	35
12	Dagurinn í dag.	<b>TODAY</b>	=TODAY()			
13	Tíminn núna.	<b>NOW</b>	=NOW()			
14	Finna bankadaga innan valdra tímamarka.	<b>DAYS360</b>	=DAYS360(D14;E14)	1.1.2001	1.8.2001	
15	<b>EF</b> eitthvað er rétt <b>ÞÁ</b> gera eit <b>ANNARS</b> eitthvað annað.	<b>IF</b>	=IF(D15=5;E15*2;E15*4)	5	5000	
16	Að klippa aukastafi.	<b>INT</b>	=INT(D18)	5,75		
17	Að námunda tölur.	<b>ROUND</b>	=ROUND(D17;0)	5,75		
18	Finna upplýsingar í einfaldri töflu (tafla 1).	<b>LOOKUP</b>	=LOOKUP(D16;tafla1)	2		
19	Finna upplýsingar í stærri töflu (tafla 2).	<b>VLOOKUP</b>	=VLOOKUP(D17;tafla2;3)	2		
20						
21		Tafla 2				
22		Tafla 1				
23		1 epli		rautt		
24		2 banani		gulur		
25		3 kiwi		grænt		
26						

## Samanburður gilda

Oft þegar unnið er með tölur þarf að bera þær saman til dæmis í hinu fræga IF falli. Samanburður er frekar auðveldur og fljótur að rifjast upp.

Gerum samanburð á A1 og B1 til gamans.

=	samasem	er A1 = B1	rangt
<	minna en	er A1 < B1	rétt
>	stærra en	er A1 > B1	rangt
<>	ekki jafnt	er A1 <> B1	rétt
>=	stærra en eða samasem	er A1 >= B1	rangt
<=	minna en eða samasem	er A1 <= B1	rétt

	A2	
	A	B
1	1	2

Hver af samanburðinum hér að ofan finnst í myndinni hér til hliðar? Myndin er tekin af einum af innbyggðum samanburðar gluggum Excel forritsins.

## Reiknivirkjar og forgangur

Reiknivirkjar eru þau tákni sem við notum við útreikning. Plústákn er reiknivirki sem segir *leggja saman töluna fyrir framan mig og aftan mig*. Reiknivirkjum má blanda saman og við getum í einni og sömu formúlunni lagt saman tölur og deilt. Gott er þá að þekkja forgang reiknivirkjanna.

between
not between
equal to
not equal to
greater than
less than
greater than or equal to
less than or equal to

**Hvaða niðurstöðu gefur formúlan =5+6/2? Er það 5,5 eða 8?**

Eftirfarandi tafla gefur upp í hvaða röð virkjar (reiknivirkjar og samanburðarvirkjar) hafa þegar þeim er blandað saman. Efst hefur hæstan forgang og neðst lægstan.

1	%	Prósent.
2	^	Veldisvísir.
3	*, /	Margföldun og deiling.
4	+, -	Plús og mínus.
5	&	ogmerki (sameinar texta).
6	<, <=, >, >=, =, <>	Samanburðar virkjar.

Samkvæmt þessari töflu sést að margföldun og deiling hafa hærri forgang en samlagning og margföldun. Sem hefur þá þýðingu að í formúlunni =5+6/2 verður fyrst deilt með 2 í 6, og niðurstaðan lögð við 5. **Niðurstaðan er því 5 + 3 eða 8.**

## Notkun sviga

Nota má sviga hvar sem því er við komið. Sviginn tryggir að innihald hans er alltaf reiknað fyrst í formúlunni og ef tveir svigar koma fyrir í sömu formúlu er það sviginn lengst til vinstri sem fyrst reiknast. **Því mætti endurrita formúluna svona =5+(6/2)** og gefur það líka niðurstöðuna 8.

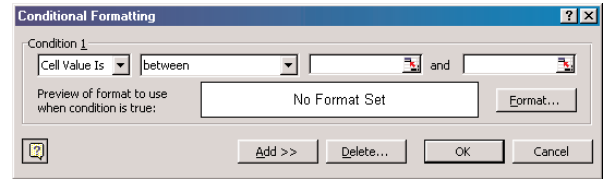
**Eins mætti gera =(5+6)/2**, er þá fyrst lagt saman innihald svigans (gefur 11) og deilt í þá niðurstöðu með 2 og niðurstaðan verður þá 5,5.

## Skilyrt útlit með Conditional Formatting

Skilgreina má reiti með valmyndinni **Conditional Formatting** þannig að uppfylli tölur eða texti ákveðin skilyrði þá eigi að birta þau gögn í vissu útliti.

Valmyndin er er opnuð með skipuninni **Format - Conditional Formatting**. Fremsti reiturinn skilgreinir hvort skilyrðið nái til gefins reitar eða til gefinnar formúlu.

Í fellivalmynd við hliðina má velja samanburðar aðgerð til dæmis ef valinn sé *stærri en 5 og minni en 20*. Er þá slegið inn í öftustu reitina gildin 5 í annan og tuttugu í hinn. Ef hins vegar væri valið *er stærri en 20* þá breytast öftustu gluggarnir tveir í einn og slegið er þar gildið 20.

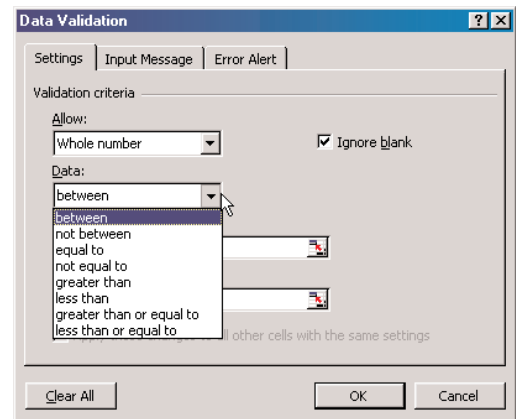


Síðan er smellt á hnappinn **Format** og opnast þá samskonar valgluggi og **Font** flipinn í **Format Cells** (sjá umfjöllun framar). Þar má þá velja það útlit sem nota skal þegar skilyrði okkar er fullnægt. Með því að smella á **Add** hnappinn má stækka gluggann og setja frekari skilyrði en alls má setja þrenn skilyrði fyrir útlit á reitum.

## Gögn skilyrt með Data Validation

Valmyndin **Data Validation** er fengin með skipuninni **Tools - Data Validation**. Þetta er gluggi með þrem flípum. Sá fremsti inniheldur samanburðar möguleika svipaðan þeim sem Conditional Formatting inniheldur en eru þó heldur fleiri möguleikar hér.

Í **Settings** flípa má setja skilyrði fyrir því hvað slegið er inn í reiti, til dæmis mætti ákveða að ekki sé hægt að slá inn tölu lægri en 5 né stærri en 20. Í flípanum **Input Message** má setja skýr skilaboð sem eiga að birtast á skjá þegar viðkomandi reitur er valinn í vinnusíðu. Í flípanum **Error Alert** má skilgreina hvers eðlis skilaboð Excel getur gefið notanda ef slegið er inn rangt gildi í reit.



# Myndrit

## Skref 1

Þegar gera skal myndrit (graf) er nauðsynlegt að hafa fyrst sett upp allan útreikning.

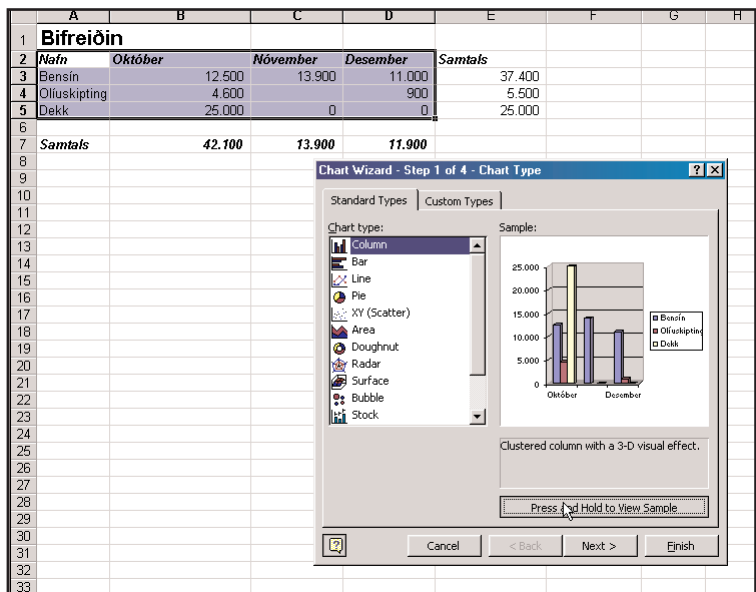
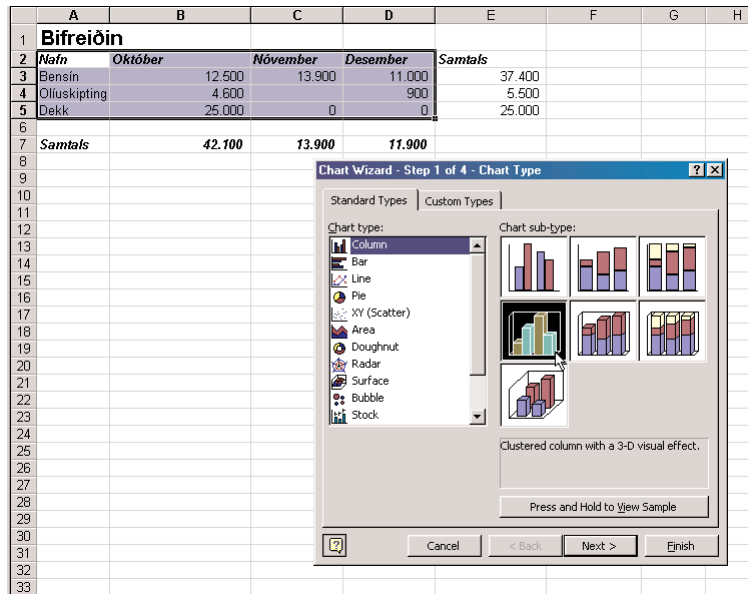
Fyrst eru valin þau gögn sem myndritið skal grundvallað á (samanber mynd) með músinni.

Þá er smellt á hnappinn **Chart Wizard** á hnappastikunni.

Birtist þá valmynd með fjölda tegunda af gröfum. Notkun þeirra er keimlík og verður aðeins ein tegund tekin fyrir hér.

*Varast skal að nota heildarsummu úr töflum því samtals talan birtist ávallt jafn stór og hinar til samans og villir því niðurstöðurnar.*

Hægra megin í glugganum birtast myndir af afbrigðum þeirrar tegundar sem valin er vinstra megin. Sé smellt á mynd hægra megin og hnappinum **Press and Hold to View Sample** haldið niðri, fæst mynd í gluggann af því myndriti sem að lokum kæmi út. Þegar rétt afbrigði hefur verið valið, er smellt á **Next** til að halda áfram.

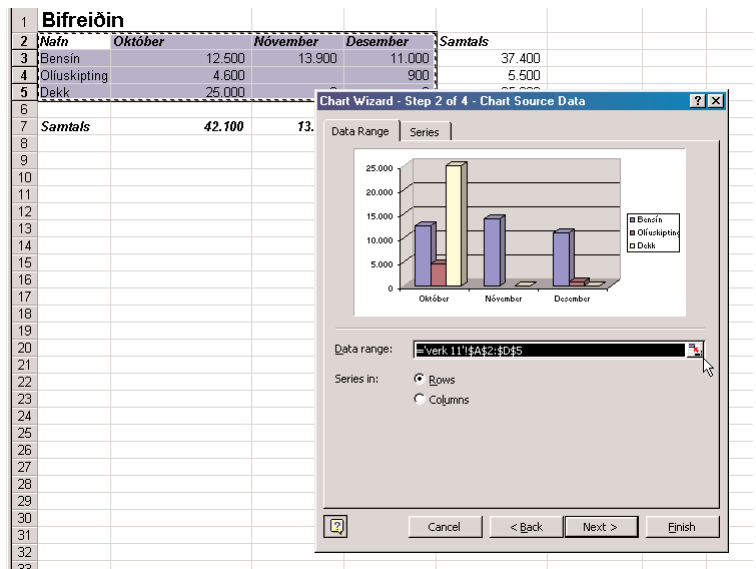


## Skref 2

Þegar smellt hefur verið á Next kemur gluggi með mynd af væntanlegu myndriti. Ef vill, þá má smella á hnappinn **Back** til að komast í fyrri myndina og velja nýtt afbrigði.

Í þessum hluta má velja myndinni á tvo mismunandi vegu með **Rows** og **Columns**. Þá eru tölurnar (sem mynda grafið) hópaðar saman í samræmi við annaðhvort: fremsta dálk (column) eða efstu röð (row) töflunnar á bak við.

Með línunni **Data range** má vísa á aðra töflu til að reikna myndritið út frá öðrum forsendum.





### Skref 3

Þetta er það skref sem mestum tíma er eytt í. Eins og sést á myndinni koma fram sex spjöld eða flipar fyrir nánari stillingar. Allir fliparnir eiga það sameiginlegt að mynd af grafinu er hægra megin og séu gerðar stillingar í spjaldinu sést strax á myndritinu hvaða áhrif breytingin hefur.

Ekki birtast alltaf allir þessir flipar, t.d. í kökuritum birtast aðeins þrír þeirra.

**Ekki þarf að styðja á Next til að fara á milli flipanna.** Nóg er að smella á nafn hvers fipa fyrir sig. Þegar búið er að velja það sem hentar af hverjum flipa fyrir sig, er að lokum smellt á Next fyrir síðasta skrefið.

**Titles:** Leyfir innsetningu fyrirsagna. Aðal fyrirsögn á grafið og á x og y ása þess eins og hentar.

**Axes:** Hér er valið hvort sjálfvirkar upplýsingar um x og y ásana eigi að birtast eða ekki. Notaðir eru þeir textar sem sjást í efstu línu töflunnar og dálkinum lengst til vinstri.

**Gridlines:** Hér er valið hvort settar séu línur til efnisflokunar á milli súlna (Category x) eða línur fyrir samsvarandi við tölurnar vinstra megin (Category y). Með því að velja **Minor** möguleikann kemur fíngerðara net af línur.

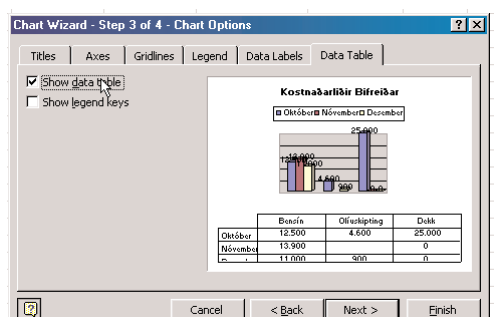
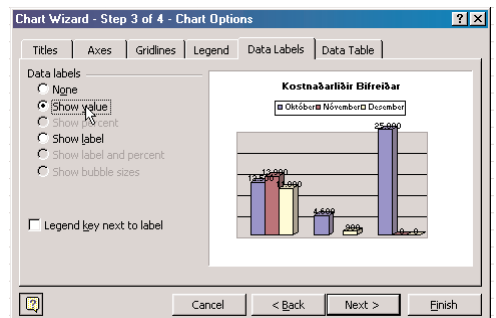
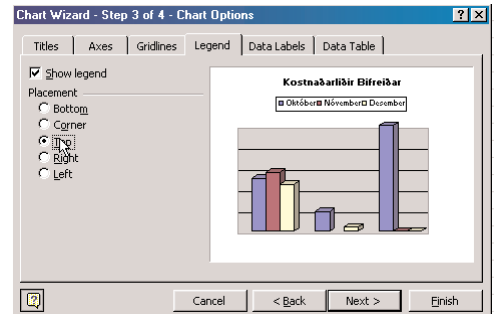
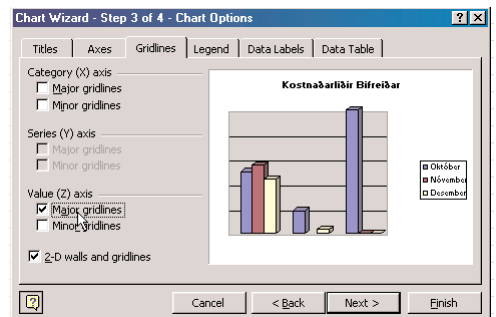
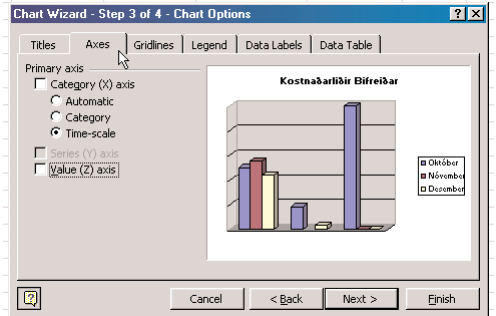
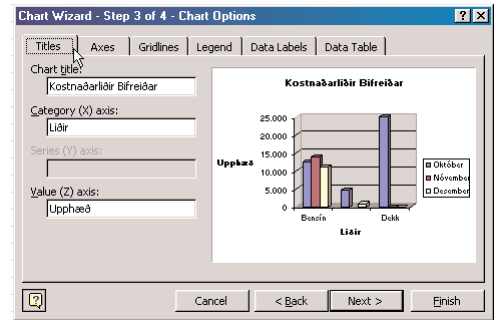
**Legend:** Hér er valið hvort setja skuli lítið box í grafið með heitum þeirra talna sem koma fyrir í því. Bæði má fela boxið (ekkert hak í **Show Legend** skipunina) eða sýnilegt. Sé boxið sýnilegt má nota skipun (hér er smellt í skipunina **Top**) til að staðsetja það hvar sem er í myndinni.

**Data Labels:** Hér er valið hvort súlurnar eigi að innihalda einhverja lýsingu. Misjafnt er hversu ýtarlegar upplýsingar koma fram, til dæmis er aðeins hægt í súluriti að velja **Label** (nafn súlunnar) og **Value** (tölugildi súlunnar).

Sum gröf t.d. kökurit leyfa hér að valið sé að auki hlutfallsleg stærð sneiða af heildarstærð kökunnar.

**Data Table:** Með þessari skipun er valið að taflan sem notuð er til að teikna grafið upp, sé höfð með á myndinni.

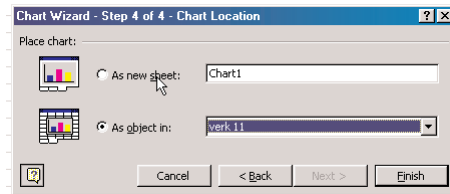
Þessi möguleiki er sýndur hér, en af valinn aftur áður en stutt var á Next. Þessi möguleiki getur verið mjög hentugur ef t.d. á að gera glæru úr myndritinu sem dreifa skal meðal gesta á fyrirlestri, eða í framsetningar í ársskýrslu, svo dæmi sé nefnt.



### Skref 4

Síðasta skrefið er til að velja hvort myndin skuli vera sem fljótandi mynd á sömu vinnusíðu og taflan, eða skuli fá sína eigin vinnusíðu.

Hér fyrir neðan er sýndur munurinn á útkomu beggja möguleikanna.



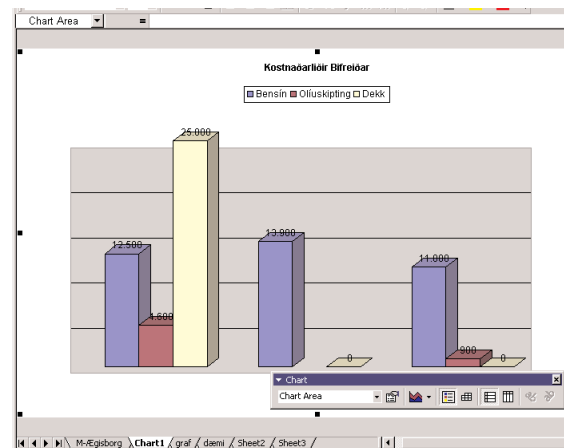
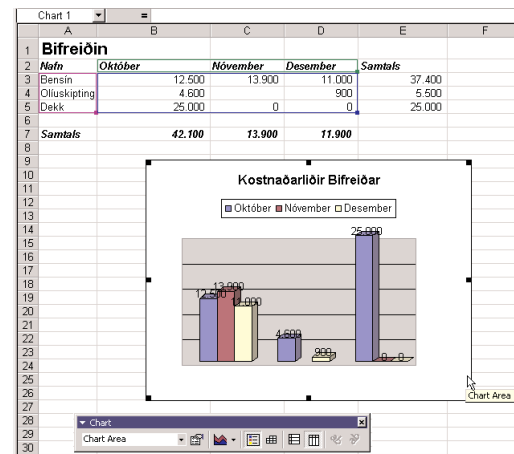
### Grafið fínstillt

Smella má á **Finish** hnappinn hvenær sem er í skrefunum fjórum, og er þá grafið sett inn sem fljótandi mynd í þeirri síðu sem taflan er í. Er auðvelt að komast aftur á réttann stað með Chart Wizard hnappi.

Grafið er valið, þ.e. smellt er á það, og aftur er smellt á hnappinn **Chart Wizard**. Opnast þá sama valmynd og fjallað er um hér að framan og má klára allar þær stillingar sem óskað er eftir.

### Að eyða myndriti

Ef óvart gleymist að velja grafið þegar smellt er á Chart Wizard og tómur reitur valinn á vinnusíðunni, kemur tómgt graf. Er þá hægur vandinn að smella á það og síðan á **Delete** á lyklaborðinu.



### Myndritið fínstillt

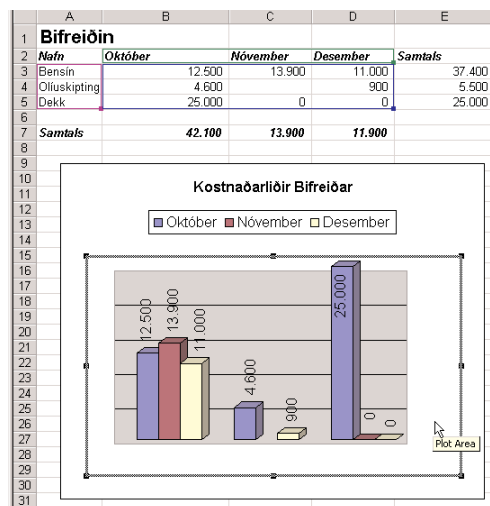
Algengast er að grafið sé haft sem fljótandi mynd í vinnusíðunni. Sé smellt á bakgrunnsflöt þess, má auðveldlega færa það til og staðsetja hvar sem notandi vill.

Birtast þá átta litlir deplar (eða hök) í hornum þess og á jöðrum, með því að smella í þessa depla má toga stærð myndarinnar í hverja þá átt sem óskað er.

Með því að smella á einhvern efnispátt grafsins, birtast fleiri samskonar deplar fyrir þann efnispátt og má þá fínstillta hann frekar. Má færa hluti til og skipta út ýmsum eiginleikum þeirra. Lit, stærð, leturgerð og fleiri þáttum.

Ein leið til að breyta eiginleikum hluta er að hægri-smella á þann hluta grafsins sem valinn er. Einnig má tvísmella.

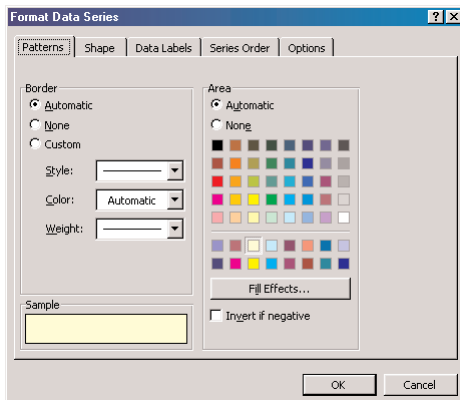
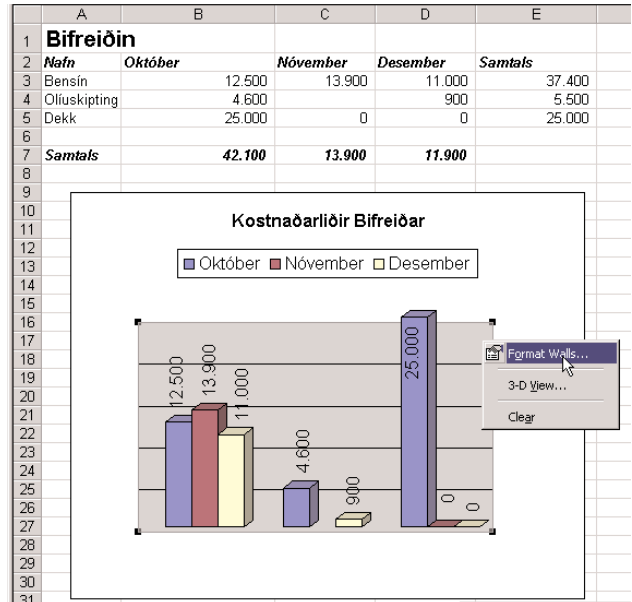
Kemur þá upp sérstök valmynd samskonar og fjallað er um í Format Cells umfjöllun hér framar, og má stilla eiginleika frekar.



Myndin hér til hliðar sýnir hvar smeltt er með hægri-músarhnapp á bakgrunn súlnanna og valin skipunin **Format Walls**.

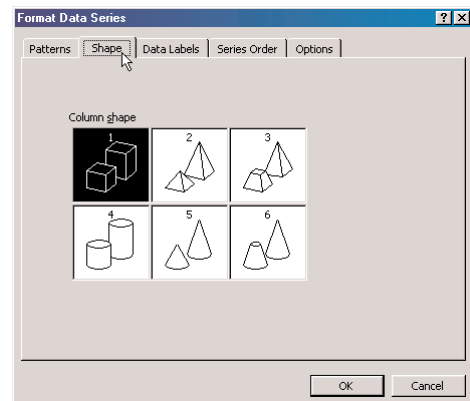
Misjafnt er hversu ýtarlegar þessar valmyndir eru og besta leiðin til að læra þær er að *gera mikið af gröfum og fikta sig áfram*. Reynsla nemenda er sú að þegar þeir hafa gert tvö til þrjú gröf hafa þeir lært flest allt sem þeir kæra sig um að nota.

Gröf eru skemmtilegur framsetningarmáti á tölulegum upplýsingum, og ætti að notast hvarvetna sem þau skýra heildarmyndina.



Á myndinni sést **Format** valmynd fyrir eina af súlunum í grafinu. Fremsta spjaldið (vinstri mynd) sem leyfir stillingu á lit og línunum er algengast og kemur fyrir nær alla hluti.

Hin myndin er ekki eins algeng en hún leyfir að valið sé annað útlit á súlnuna. *Eins og sjá má þá eru valmyndirnar mjög myndrænar og auðvelt að átta sig á möguleikum þeirra.*



# Æfingar og verkefni

## Verkefni 1 : Samlagning og frádráttur

Gættu að því að vista skjalið sem **Vinnubók.xls** og nota sérstaka vinnusíðu fyrir hvert verkefni. Rifjaðu upp á bls 11 hvernig bætt er inn nýjum síðum og þeim gefin nöfn.

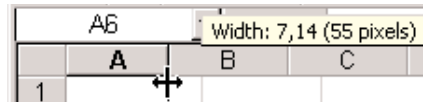
- a) Fyrst má slá inn allan texta og tölur eins og sést á myndinni. Gráu reitirnir E11,E18, E22 og C22 innihalda formúlur. Þess þarf að gæta að setja inn í sömu reiti og myndin sýnir.

Þegar stendur tilvísun t.d. B3:B8, þá skal lesa það sem "frá og með B3 til og með B8".

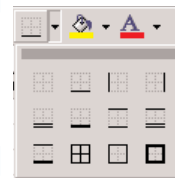
- b) Sviðin A1:E1 og A4:E4 eru valin, sitt í hvoru lagi, og þau *miðjujöfnuð og sameinuð* með hnappnum **Merge and Center** á tækjastikunni. Textinn í línu 1 er feitletraður með **B** hnappi og stækkaður í 12pt stærð. Textinn í línu 4 er stækkaður í 12pt stærð.



- c) Dálkur A er þrengdur með því að smella á strikið milli A og B og draga það til. Textinn *Gestir Marsibil* og *Gestir Jóns* er sleginn inn í A6 og A13.



- d) Ramma línurnar í töflunni eru fengnar með **Borders** hnappi. Fyrst er valinn reiturinn eða reitirnir sem skulu fá ramma. Síðan er smellt á svörtu örvamyndina við hægri hlið hnappsins og valin viðeigandi mynd af spjaldinu sem birtist.



- e) Reitir A6 og A13 eru með feitletruðum texta (**B** hnappur) og reitir C6 og C13 eru skáletraðir (**I** hnappur). Gráu reitirnir (formúlu reitir) hafa fengið lita fyllingu með **Fill Color** hnappi (mynd af fötu) en sá hnappur virkar svipað og Borders hnappur.



- f) Formúla E11:  
Reitir E11 inniheldur einfalda samlagningu. Fyrst er stutt á = (samasesm) með lyklaborði, síðan er smellt á fyrsta reitinn sem skal leggja saman, því næst á + (plús) og næsta reit. Reitirnir eru svo valdir koll af kalli, í lokin er stutt á Enter.

Fjöldi sæta	
2	
2	
2	
3	Fjöldi Marsibil
16	=C7+C8+C9+C10+C11

- g) Formúla E18:  
Samskonar og í E11.

- h) Formúla E22:  
Reiturinn dregur fjölda Jóns frá fjölda Marsibilar, (E11-E18). Gæta þarf að því að draga lægri töluna frá þeirri hærri, annars kemur neikvæð tala.

Mismunur	4
=E11-E18	

The screenshot shows an Excel spreadsheet titled "BSRB-framhaldsverkefni.xls". The data is organized as follows:

Gestir Marsibil		Fjöldi sæta	
Jón & Gunna		2	
Palli & Magga		2	
Mjöll & Siggí		2	
Palli, Jói, Alli.		3	Fjöldi Marsibil
Foreldrar og vandamenn		16	25

Gestir Jóns		Fjöldi sæta	
Pála & Jói		2	
Guðrún & Maggi		2	
Sigga, Jóna, Guðný, Aðalheiður.		4	
Foreldrar og vandamenn		13	Fjöldi Jóns
			21

Heildarfjöldi	46	Mismunur	4
---------------	----	----------	---

Formulas shown in callouts:

- `=C14+C15+C16+C17` (points to cell E18)
- `=SUM(C14:C17;C7:C11)` (points to cell C22)
- `=E11-E18` (points to cell E22)

i) Formúla C22:

Hér er notaður hnappurinn **Autosum** á hnappastikunni.

Fyrst er reitur C22 valinn og smellt á Autosum.

Næst eru valdir reitirnir með fjölda Marsibilar.

Þá er stutt á **Ctrl** á lykklaborði og meðan lyklinum er haldið niðri, eru reitirnir með fjölda Jóns valdir.

Að lokum er stutt á Enter á lykklaborði.



## Verkefni 2: Margföldun og deiling

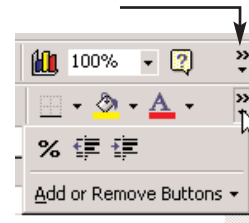
Gættu þess vel þegar ný verkefni eru unnin, að nota alltaf sama vinnuskjalið (Vinnubók.xls) og að nefna vinnusíður skjalsins fyrir hvert verkefni.

- Fyrst eru allar forsendur (texti og tölur) slegnar inn, nema gráu reitirnir og B4 sem innihalda formúlur.
- Reitir A1:D1 og A5:D5 eru sameinaðir og miðjaðir með Merge and Center hnappi. Letrið í þeim báðum er stækkað í 12pt stærð.

- Lengst til hægri á báðum tækjastikum forritsins er lítil **tvíþíla**.

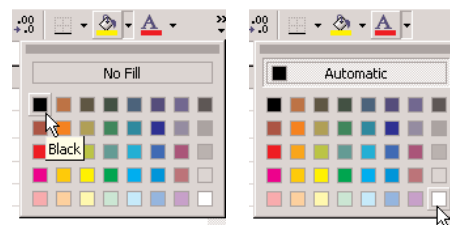
Hún táknar að tækjastikan innihaldi fleiri hnappa en komast fyrir á skjánum.

Sé stutt á tvíþílu birtist aukaspjald með þeim hnöppum sem eru í felum. Sé hnappur notaður þá birtist á tækjastikunni og annar fer í felur. Sé smellt á hnappinn **Add or Remove Buttons**, fæst listi með öllum hnöppum sem eru til fyrir stikuna með haki við þá hnappa sem sjást á stikunni. Má nota þennan lista til að velja þá hnappa sem eiga að sjást.



- Reitirnir í línu 5 og 17 hafa svarta fyllingu og hvítt letur. Fyrst eru valdir reitir A5:D5, þá er haldið **Ctrl** og valdir reitir A17:D17.

Nú má velja litafyllingu og textalit á alla reitina í einu. Reitirnir B19:D19 eru bæði feitlettraðir og skáletraðir.



- Formúla B4:

Reiturinn hefur formúlu með fallinu TODAY() sem gefur upp daginn í dag, svo þú munt væntanlega fá aðra dagsetningu en myndin sýnir. Einnig mætti nota fallið NOW() sem gefur daginn í dag og hvað klukkan er.

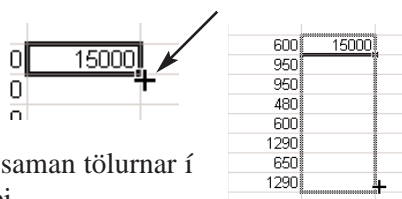
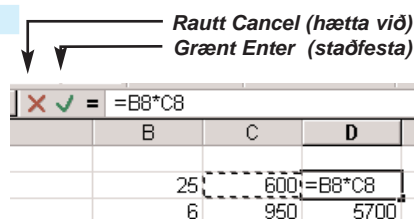
- Formúlur D8 til D15:

Efsti reiturinn (D8) hefur formúlu sem reiknar fjölda sinnum söluverð (sjá mynd), sem er afrituð niður alla reiti til og með D15. Það er gert þannig:

D8 er valinn og stutt á =, þá er smellt á B8, síðan á \* og að lokum á **grænt Enter** (sjá mynd).

Nú ætti formúlan að skila réttri niðurstöðu en D8 að vera valinn áfram.

Nú er gripið í **svarta krossinn** (sjá mynd), og dregið niður í reit D15.



- Formúlur B17 og D17:

Reiturinn B17 er valinn og smellt á Autosum til að leggja saman tölurnar í B8:B15. Formúluna skal staðfesta með græna Enter hnappi.

Nú er þykka línan utan um reitinn valin og hann afritaður (Ctrl haldið niðri á lykklaborði) yfir í reit D17.

Þegar formúlureitur er afritaður á þennan máta, breytist formúlan sjálfkrafa á áfangastað. Hafi formúlan í B17 lagt saman tölurnar ofan við sig, mun formúlan í D17 líka leggja saman tölurnar ofan við sig.



- Formúlan D19:

Nú þegar við vitum fjölda eintaka (B17) og heildar tekjur (D17), þurfum við aðeins að deila í tekjurnar með fjöldanum, og vitum við þá meðalverð fyrir hverja flík. Auðvitað mætti nota hér fallið AVERAGE, en hvers vegna að gera hlutina flóknari?

Microsoft Excel - BSRB-framhaldsverkefni.xls

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help Acrobat

Arial 10 B I U

E30 =

% Add or Remove Buttons

1 Grunntök á útreikningi

2

3 =TODAY()

4 Dags 28.12.2001

5 Efnalaugin Þöll

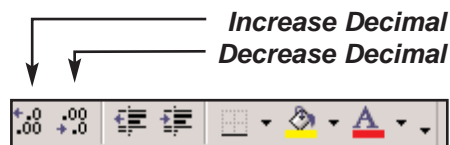
6 Tegund flikur	7 Fjöldi	8 Söluverð	9 Innkoma
8 Jakkar	25	600	15000
9 Kápur	6	950	5700
10 Frakkar	6	950	5700
11 Skyrtur	6	480	2880
12 Buxur	6	600	3600
13 Dragtir	6	1290	7740
14 Pils	6	650	3900
15 Kjólar	6	1290	7740
16			
17 Samtals	67		52260
18			
19 Meðalverð flikur			780
20			
21			
22			
23 =SUM(B8:B15)			=D17/B17
24			
25			
26			
27			

ath. / verk 1 / verk 2 / verk 3 / verk 4 / verk 5 / verk 6 / verk 7 / verk 8 / ve

Ready NUM

### Verkefni 3: Prósentur og einföld föll

- a) Aðeins reitir A1:D1 eru sameinaðir og miðjaðir.  
Lína fjögur er hækkuð og textinn settur í reit A4 er stækkaður í 18pt. Vegna þess að reitirnir við hliðina eru tómir, flæðir textinn útfyrir reitinn og *virðist* vera í næstu reitum. Svo er þó ekki, hann er allur í reit A4.
- b) Í B6 er slegið inn '1998' og í C4 er slegið inn '1999'. Síðan eru reitirnir tveir valdir báðir í einu og afritaðir með svarta krossinum (sjá síðasta verkefni) út í E6. Excel mun sjálfkrafa setja inn 2000 og 2001.
- c) Einu forsendurnar sem slá þarf inn, er textinn í A dálki og tölurnar í B7:E8 sem eru jafnframt hægrijafnaðar. Einnig er textinn í neðri töflunni sleginn inn. Gráu reitirnir innihalda formúlur og svörtu reitirnir B16:E17 innihalda einnig formúlur.
- d) Formúlur í línu 9:  
Valdir eru reitirnir B9:E9, síðan er smellt á Autosum hnappinn. Mun þá sjálfkrafa vera smíðuð í hverjum reit samlagning talnanna ofan við hvern reit. *Einnig má velja B9 stakan, nota Autosum til að leggja saman tölurnar ofanvið, og draga formúluna með svarta krossinum yfir í E9.*
- e) Formúlur í línu 10:  
Valinn er reiturinn B10 og slegið inn: =**AVERAGE**( taktu vel eftir að opna þarf svigann. Nú er valið með músinni B7:B8. Því næst er sviganum lokað og stutt á Enter á lyklaborði, eða á græna Enter á formúlu stikunni. Að lokum er formúlan afrituð (með svarta krossi) yfir í E10.
- f) Formúlur í línu 14 og 15:  
Þær læður sem fá heimili eru 12% af fæddum læðum. Þetta er reiknað þannig:  
Valinn er reiturinn B14 og slegið inn: =, því næst er smellt á reit E7 og þá \*12% og Enter.  
Því næst er formúlan afrituð yfir í E14. Högnar sem fá heimili eru 8% af fæddum högnum. Er sú formúla unnin á sama hátt og í línu 14.
- g) Aukastafir  
Búast má við því að reitirnir B14 til E15 muni birta aukastafi þegar prósentu hlutfallið er reiknað. Við felum aukastafina með því að smella á hvern reit fyrir sig og fækka aukastöfunum með hnappinum **Decrease Decimal** á tækjastikunni. Einn smellur fyrir hvern aukastaf, þ.e. ef aukastafirnar eru tveir þarf tvo smelli.
- h) Formúlurnar í B16 til og með E17:  
Þetta eru sömu formúlur, (vinna nákvæmlega eins) og formúlurnar í B9:E9 og B10:E10. Veldu í einu lagi reitina B9:E10, veldu því næst **Edit - Copy**. Nú skaltu smella á reit B16 og veldu **Edit - Paste**. Excel mun nú afrita formúlurnar í einu lagi, og aðlagga þær svo þær vísi í rétta reiti.





Microsoft Excel - BSRB-framhaldsverkefni.xls

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help Acrobat

Arial 10 B I U

C34 =

	A	B	C	D	E	F
1	Grunntök í útreikningi					
2						
3						
4	<b>Kettir á Seltjarnarnesi</b>					
5						
6		1998	1999	2000	2001	
7	Fæddar læður	55	60	66	72	
8	Fæddir högnar	67	73	80	88	=SUM(E7:E8)
9	Samtals	122	133	146	160	
10	Meðalfjöldi pr/kyn	61	66,5	73	80	=AVERAGE(E7:E8)
11						
12						
13	<b>Þar af fengu heimili</b>					
14	Læður	7	7	8	9	=E7*12%
15	Högnar	5	6	6	7	=E8*8%
16	Samtals	12	13	14	16	
17	Meðalfjöldi pr/kyn	6	7	7	8	
18						
19				MIN	MAX	
20	Fæddar læður			55	72	
21	Fæddir högnar			67	88	
22						
23						
24						
25				=MIN(B8:E8)		
26					=MAX(B8:E8)	
27						

Ready NUM

- i) Formúlur í D20 til E21:  
 Í D20 og D21 skal finna lægsta fjölda fæddra læða og fæddra högna. Í E20 og E21 skal hins vegar finna hæsta fjölda. Nota skal föllin MIN OG MAX.  
 Í D20 er slegið inn: =MIN( og því næst valdir reitirnir B8:E8. Því næst er smeltt á græna Enter hnappinn og formúlan afrituð með svarta krossinum yfir í D21.  
 Í E20 til E21 er sama aðferð notuð, nema ritað er MAX í stað MIN.
- j) Útlit, svosem fyllingar á reitum, rammur og fleira er unnið á sama hátt og eldri verkefni segja til um.

## Verkefni 4: Nöfn reita og IF fallið

- a) Slá má inn allar forsendur (texta og tölur), nema gráu reitina og reitinn E6 sem innihalda formúlur.
- b) Útlitshanna má vinnusíðuna með rammalínnum, leturbreytingum og litafyllingum að vild. Nota má sömu aðferðir og kenndar hafa verið í öðrum verkefnum.
- c) Fyrir nöfn vikudaganna er nóg að slá inn gildið **Mánudagur** í reit A5, velja reitinn og afrita hann með svarta krossinum niður í reitinn A10. Eiga þá vikudagarnir að birtast eins og myndin sýnir.
- d) Gildin á E5 og E6  
Reiturinn E5 inniheldur töluna 1500. Reiturinn E6 inniheldur formúluna **=E5\*1,8**, enda yfirvinnukaup 80% hærra en tímakaup.
- e) Gjaldmiðlill (Currency)  
Reitirnir E5 og E6 eru valdir og smelt á hnappinn **Currency**. breytist þá útlit þeirra.  
E5 sem inniheldur 1500, mun áfram innihalda 1500, en gildið mun líta út sem: 1.500,00 kr.  
Smellt er á **Decrease Decimal** hnapp, til að fækka aukastöfum. Eitt sæti fyrir einn smell. Settu útlitið í samræmi við myndina. *Mikilvægt er að þetta er aðeins útlit talna, ekki breyting á gildi talna.*
- f) Nefndir reitir:  
Nú er reiturinn E5 valinn. Smellt er á **name box** reitinn, sem inniheldur nafn reitar sem er valinn, ritað nýtt nafn: **tímakaup**, og stutt á **Enter**. Ekki má gleyma Enter innslætti, því annars mistest aðgerðin. Nú má vísa í nafnið í formúlum annarsstaðar í skjalinu. Nefndu E6 **yfirvinnukaup**.
- g) Formúla B12:  
Hér er notaður Autosum hnappurinn til að leggja saman heildarfjölda vinnustunda þessara vikna.

tímakaup					= 1500
	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4					
5					1500
6					

**IF FALLIÐ**

Þetta fall er mikið notað í útreikningum og er hlutverk þess að velja annan af tveim möguleikum eftir því hvort forsenda er sönn eða fölsk. Kunna þarf samanburð á gildum (sjá bls 20) ef nota á fallið af öryggi. Málfræði IF fallsins er þannig: *ef samanburður er sannur þá gera svona annars gera hinsegin.*

Fallið er sett upp þannig: **IF( samanburður ; aðgerð ; önnur aðgerð)**. Taktu eftir semíkommuni. Myndin hér sýnir sígilda notkun IF fallsins, taktu eftir að "engin megrun" er rituð innan tvíhöggs!

	A	B	C
1	Kjörþyngd manns sem er 180cm	85	kíló
2			
3	Þyngd Jósafats	92	Kíló
4			
5	Ef þyngd hennar er yfir kjörþyngd þá birta umfram kílóin annars segja "engin megrun".		
6	<b>Hver er staðan:</b>		<b>7</b>
7	Formúlan í B6: =IF( B3>B1 ; B3-B1 ; "engin megrun" )		

Microsoft Excel - BSRB-framhaldsverkefni.xls

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help Acrobat

Arial 10 B I U % , .00 +.00

C32 =

	A	B	C	D	E	F
1	IF FALLIÐ					
2						
3	Uppsetning vinnuseðils					
4		Vinnutímar				
5	Mánudagur	8	Tímakaup		1.500 kr.	
6	Þriðjudagur	9	Yfirvinnukaup		2.700 kr.	
7	Miðvikudagur	7,5				
8	Fimmtudagur	8				
9	Föstudagur	6				
10	Laugardagur	6				
11						
12	Heildartímafjöldi	44,5				
13	Þar af í yfirvinnu	4,5				
14	Laun	72.150 kr.				
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						

Ready NUM

h) Formúla B13

Reiturinn skal birta yfirvinnutíma, en aðeins þegar búið er að vinna 40 vinnustundir: Ef heildar tímafjöldi fer yfir 40 þá skal birta tímafjölda mínus 40, annars ekki neitt: Formúlan er þannig:  $=IF(B12 > 40 ; B12 - 40 ; 0)$ .

i) Formúla B14:

Ef vinnutími fer yfir 40 stundir þá skal reikna yfirvinnu stundir sinnum yfirvinnukaup plús tímakaup sinnum 40 stundir, annars skal bara reikna heildartímafjölda sinnum tímakaup. Hér er notast við að reitirnir E5 og E6 hafa fengið nöfnin tímakaup og yfirvinnukaup.

Formúlan er svona:

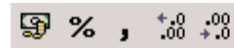
Ef tímafjöldi yfir 40 þá  $((\text{tímafjöldi}-40)*\text{yfirvinnukaup}) + (40*\text{tímakaup})$  annars  $\text{Tímafjöldi} * \text{tímakaup}$ .  
 $=IF(B12 > 40 ; ((B12-40) * \text{yfirvinnukaup}) + (40 * \text{tímakaup}) ; B12 * \text{tímakaup} )$ .

Svigarnir eru nauðsynlegir til að formúlan reikni rétt. Þú getur rifjað upp reglur um forgang í útreikningi á bls 20.

Að lokum ættir þú að prófa mismunandi forsendur til að sannreyna að formúlan reikni ávallt rétt.

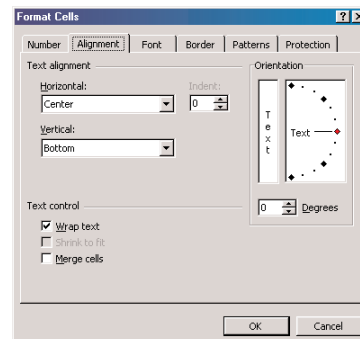
## Verkefni 5: Deiling, nefna reiti og útlit reita.

- a) Setja má inn allar forsendur samkvæmt venju, fyllingu á reiti, rammalínur og leturbreytingar. Formúlur koma í gráu reitina og líka C12 og F12.
- b) Formúlur C12 og F12:  
Nota skal Autosum í C12 til að leggja saman tölurnar í C5:C9. Afrita skal formúluna yfir í F12, og mun hún þá sjálfkrafa leggja saman F5:F9. Nota má **Ctrl** aðferðina sem kennd er í Verkefni 2.
- c) Formúlur D5 til D9  
Í D dálki viljum við vita hversu stórt hlutfall (í prósentum) hvert ár var af heildarfjölda íbúa á heimavist yfir öll árin. Við deilum því heildarfjölda í hvert ár fyrir sig. Formúlan í D5 er gerð þannig: Fyrst er slegið inn = og smellið á C5. Þá er smellið á / og síðan á C12. Nú er stutt á F4 á lyklaborðinu, þá græna Enter merkið á formúlu stikunni. Nú má afrita formúluna niður í D9 með svarta krossinum.
- d) Formúlur G5 til G9:  
Sama aðferð er viðhöfð hér og fyrir D5 til D9. Í þetta sinn viljum við vita hve stórt hlutfall nemendur í heimkeyrslu voru af heildarfjölda heimkeyrðra nemenda voru.
- e) Prósentu stíll:  
Þegar deilt er í lága tölu með hárra tölu, verður niðurstaðan alltaf brota tala. Reiturinn D5 fær væntanlega niðurstöðuna 0,18097 eða þar um bil. Með því að smella á hnappinn **Percent Style** á tækjastikunni breytist brota talan í prósentu og verður annaðhvort 18% eða 18,10%. Ef sú síðari kemur upp, þarf að fækka aukastöfum með Decrease Decimal hnappnum.
- f) Útlit á línu 4



Til að fá textann í línunni til að skiptast í mismunandi línur þarf að velja línuna. Gefa skipunina **Format - Cells**, og opnast þá Format Cells valmyndin ( sjá bls 8). Á flípanum **Alignment** er valin skipunin **Wrap text**, og mun þá textinn sjá um sig sjálfur. Eftir þetta þarf að laga til breidd á dálkum.

- g) Formúla D15:  
Nú er ljóst að nemendur á heimavist eru mun færri en nemendur í heimkeyrslu. Ef heildarfjölda í heimkeyrslu er deilt upp í heildarfjölda á heimavist, kemur niðurstaðan sem brot.  
Sé tölunni breytt með **Percent Style**, kemur í ljós að hlutfallið sem prósentu.



- h) Ríkisstyrkurinn  
Ef daglegur kostnaður af barni á heimavist er krónur 812, og ef sú upphæð er 90,9% af þeim opinbera styrk sem skólinn fær með barninu, hver er þá raunverulega upphæðin?  
**Ábending:** deila í kostnaðinn með hlutfallinu.

Microsoft Excel - BSRB-framhaldsverkefni.xls

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help Acrobat

Arial 10 B I U

Hlutfalla reikningur - vísanir í fasta reiti

Hlutfall barna (Dragheiðarskóli)

Ártal	Fjöldi barna á heimavist	Hlutfall á heimavist að meðaltali	Fjöldi barna í keyrslu	Hlutfall í heimkeyrslu að meðaltali
1998	50	18%	89	32%
1999	53	19%	93	34%
2000	55	20%	98	35%
2001	58	21%	102	37%
2002	61	22%	108	39%
Samtals	276		489	
Hlutfall heimavistar af heimkeyrslu		56%		

Callouts:

- =F9/\$C\$12
- =SUM(F5:F9)
- =C12/F12

	Daglegur kostnaður	Hlutfall af ríkisstyrk	Hver er ríkisstyrks upphæðin?
Hvert barn í vist	812	90,9%	
Hvert barn í keyrslu	560	62,7%	

Ready NUM

#### Fastar tilvísanir:

Þegar formúla er búin til og afrituð niður, þá breytast tilvísanir hennar og eins og hér er sýnt: Sé hins vegar **stutt á F4 á lyklaborðinu** fyrir reita tilvísun á meðan formúla er smíðuð, koma dollar merki í tilvísunina og hún læsist. Sé formúlan nú afrituð, breytist ekki þessi tilvísun.

	A	B	C
1			
2	Tímar	Tímakaup	Laun
3	5	500	=A3*B3
4	6		0
5			

	A	B	C
1			
2	Tímar	Tímakaup	Laun
3	5	500	2500
4	6		=A4*B4
5			

	A	B	C
1			
2	Tímar	Tímakaup	Laun
3	5	500	=A3*\$B\$3
4	6		
5			

	A	B	C
1			
2	Tímar	Tímakaup	Laun
3	5	500	2500
4	6		=A4*\$B\$3
5			

## Verkefni 6: Meðhöndlun dagsetninga, og almennur reikningur

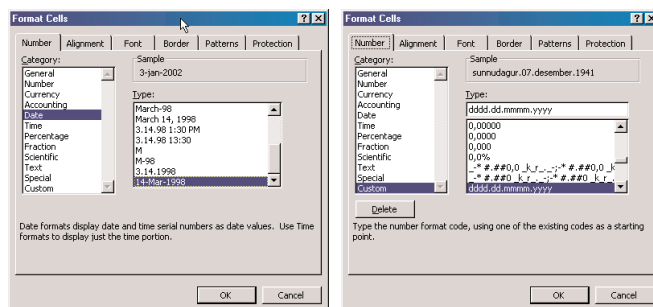
- a) Slá má inn allan texta og tölur nema gráu svæðin sem innihalda formúlur. B3 skal slá inn þannig: 28/12/2002. B4 skal slá inn þannig: 7/12/1941.

**Dagsetning:**


Þegar slegin er inn dagsetning er hún alltaf túlkuð sem tala. Excel þekkir allar dagsetningar frá og með 1. janúar 1900 og er það dagur númer 1. Allir dagar upp frá því hafa sitt eigið raðnúmer. 1. janúar 2002 er dagur númer 37.257 frá degi númer 1.

- b) Útlit á B4


Sé opnuð valmyndin **Format Cells** (smellt á Format og valið Cells), og valinn flipinn **Number**, má útlitshanna dagsetninguna hvernig sem er. Prófaðu þær stillingar sem myndirnar hér fyrir neðan gefa til kynna.



- c) Formúlur B7, B8 og B9:

B7 finnur mismuninn á deginum í B3 (sem hefur hærra númer) og deginum í B4 (sem hefur lægra númer): **=B3-B4**. Nú birtist *fáránleg dagsetning* en sé smellt á hnappinn **Comma Style** kemur rétt tala. B8 deilir í fjölda daga (B7) með fjölda vikna í ári (52): **=B7/52**. B9 deilir í fjölda daga með dagafjölda í heilu ári: **=B7/365,25**. Þess er gætt að taka  % ,

- d) Gjaldmiðils útlit

Allir reitir með upphæði í krónum eru valdir í einu. Fyrst er smellt á B16 og **Ctrl** á lyklaborði haldið niðri á meðan smellt er á hina reitina, einn og einn í einu. Þá er smellt á **Currency** hnappinn, og aukastöfum fækkað með **Decrease Decimal**. 

- e) Formúla C17:

Með því að margfalda upphæð víxils (250.000) með stimpilgjaldi (3,2%) fáum við stimpilgjalds upphæðina.

- f) Formúla B19:

Upphæð til lánþega er víxilupphæð (250.000) að frádregnu stimpilgjaldi (C17): **=B16-C17**.

- g) Formúlur B21 og B22:

B21 er samskonar frádráttur og í B7, fundinn er mismunur á lántökudegi (B13) og greiðsludegi (B14). Niðurstöðunni er breytt í tölu með **Comma Style** hnapp. **B22** notar fallið **DAYS360** til að finna raunverulega vaxtadaga í banka ári. **=DAYS360(B13;B14)**. Gefa þarf tvær forsendur lántökudag (B13) og greiðsludag (B14) og eru aðskildar með semíkómmu.

- h) Formúla B24:

Hér skal finna vext á skuldina og nota til þess vaxtadagana sem DAYS360 finnur í B22. Aðferðin er: **víxilupphæð \* vaxtaþrósentu / 360 \* vaxtadagar**. *Hvers vegna þarf enga sviga?* Formúlan er: **=B16\*B18/360\*B22**.

- i) Formúla B25:

Vextir lagðir við lánsupphæð: **=B24+B16**.

Microsoft Excel - BSRB-framhaldsverkefni.xls

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help Acrobat

Arial 10 B I U

B31 =

	A	B	C	D	E
1					
2	<b>Dagsetningar í Excel</b>				
3	Dagurinn í dag:	28.12.2001			
4	Árásin á Pearl Harbor:	sunnudagur.07.desember.1941			
5					
6					
7	Hve margir dagar eru liðnir:	21.936,00			
8	Hve margar vikur eru liðnar:	3.133,71			
9	Hve mörg ár eru liðin:	60,06			
10					
11					
12	<b>Víxill sleginn</b>				
13	Víxill fenginn:	1.8.2001			
14	Víxill greiddur:	12.12.2001			
15					
16	Víxilupphæð	250.000 kr.			
17	Stimpilgjald:	3,2%	8.000 kr.		
18	Vaxtaprósenta:	14,5%			
19	Upphæð til lánþega:	242.000 kr.			
20					
21	Vaxtadagar (frádráttur):	133,00			
22	Vaxtadagar (days360):	131,00			
23					
24	Vextir (days360)	13.191 kr.			
25	<b>Til greiðslu með vöxtum:</b>	<b>263.191 kr.</b>			
26					
27					
28					
29					

ath. / verk 1 / verk 2 / verk 3 / verk 4 / verk 5 / **verk 6** / verk 7 / verk 8 / verk 9 / ve

Ready NUM

**Formulas:**

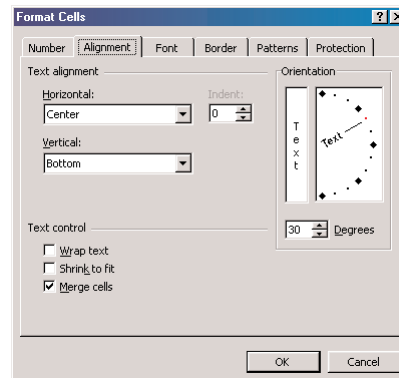
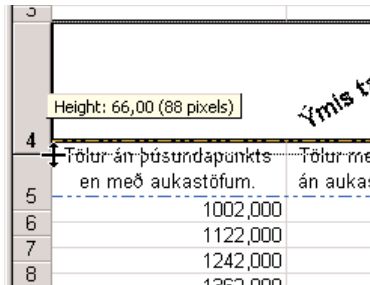
- =B16\*B17** (points to cell C17)
- =DAYS360(B13;B14)** (points to cell B22)

## Verkefni 7: Format Cells (útlit reita) fullnýtt

- a) Ekki þarf að gera neinar formúlur í þessu verkefni, því má slá allt inn. Gráu reitirnir innihalda vissulega formúlur sem höfundur notaði til að búa til tölurnar, þeir sem fljótir eru með verkefnið reynt að endurtaka þær, en tæknin hefur þegar verið kennd.

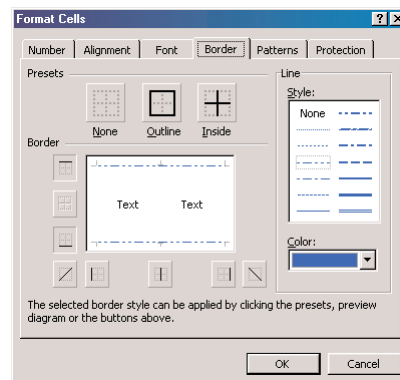
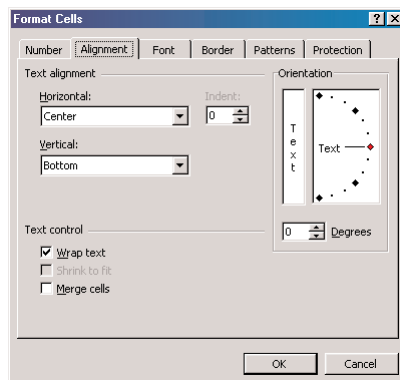
- b) Ýmis talna snið

Textinn er sleginn inn í A4. Síðan eru valdir reitirnir A4:E4. Farið í **Format Cells** og flipann **Alignment**. Velja skal skipunina **Merge Cells**, og snúa halla stönginni í 30°. Nú skal smella á **OK** og síðan hækka línu 4 svo textinn birtist allur.



- c) Lína 5 (dálkur A til C):

Reitirnir eru valdir og í **Format Cells**, í **Alignment** er hakað í **Merge Cells** og í **Horizontal** valið **Center**. Þá er valinn **Border** flipinn. Þar er valin blá punktalína og sett ofan og neðan við.

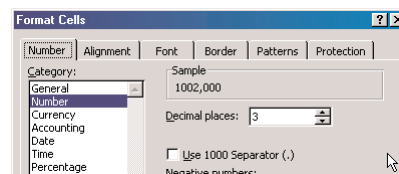


- d) Útlit talna (dálkur A til C)

Reitir A6 til A21 eru valdir. Í **Format Cells** og **flípanum Number** er valið talnasniðið **Number** og **Decimal Places** (aukastafir) stillt á 3. Reitir B6 til B21 eru valdir og í **Number** er valið: **Decimal Places** 0 og hakað í **Use 1000 separator** (.). Reitir C6 til C21 eru valdir en í stað **Number** stíls er valið **Accounting** stíll (sem birtir **Kr.**) og **Decimal Places** 0. Að lokum eru reitir A21:C21 valdir sérstaklega og á **Border** flípanum valið tvöfaldur rammi utan um (**Outline**).

- e) Útlit reita (dálkur E og F)

Allir reitirnir voru valdir og í **Patterns** flípanum valin skipunin **No Color** og í **Pattern** felliglugganum neðst á flípanum valið punkta mynstur og rauður litur. Efri taflan fékk síðan einfalda en þykka rammalínu en neðri taflan fékk tvöfalda rauða rammalínu.



- f) Útlit talna: Lítrar

Valdir voru reitir F6:F10 og farið í **Format Cells**, **Number** þar valin aðgerðin **Custom**. Í línunni **Type** var skrifað *0 Lítrar*, en núll merkir *hvaða tala sem er en þó alltaf tala*.

- g) Dagsetningar í B24 til B27:

Slegið er inn **1/1/2012**, græna Enter valið og afritað í B27. Reitirnir eru sniðnir á **Number** spjaldinu eins og í Verkefni 6. Neðsta dagsetningin er **Comma style**.



Microsoft Excel - BSRB-framhaldsverkefni.xls

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help Acrobat

Arial 10 B I U

127 =

**Format Cells**

Ymis talna snið.

	A	B	C	D	E	F	G
1	<b>Format Cells</b>						
2							
3							
4							
5	Tölur án þúsundpunkts en með aukastöfum.	Tölur með þúsundpunkti, án aukastafa og inndrátt.	Sama og B dálkur en með kr				
6	1002,000	2.817	8.129 kr.				
7	1122,000	3.206	8.518 kr.				
8	1242,000	3.595	8.907 kr.				
9	1362,000	3.984	9.296 kr.				
10	1482,000	4.373	9.685 kr.				
11	1602,000	4.762	10.074 kr.				
12	1722,000	5.151	10.463 kr.				
13	1842,000	5.540	10.852 kr.				
14	1962,000	5.929	11.241 kr.				
15	2082,000	6.318	11.630 kr.				
16	2202,000	6.707	12.019 kr.				
17	2322,000	7.096	12.408 kr.				
18	2442,000	7.485	12.797 kr.				
19	2562,000	7.874	13.186 kr.				
20							
21	19944,000	59.478	123.222 kr.				
22							
23							
24	<b>Dagsetning</b>	1-jan-12	Allar þessar dagsetningar eru löglegar.				
25		febrúar 1, 2012					
26		fim.01.mar.2012					
27		40.970,00					
28							

Rúmmetrar (m<sup>3</sup>) Vatn (H<sub>2</sub>O)

55	2 Litrar
33	4 Litrar
44,00	19 Litrar
66	25 Litrar
17	6 Litrar

=A19+255

=B19+255

215 56 Litrar

ath. / verk 1 / verk 2 / verk 3 / verk 4 / verk 5 / verk 6 / **verk 7** / verk 8 / verk 9 / verk 10 / verk 11

Ready NUM

- h) Lóðréttur texti í C24 til C27:  
Slegið er inn í C24, og síðan valdir reitirnir C24:C27. Í Format Cells Alignment er valið 90° halli og Merge Cells.

Format Cells

Number Alignment Font Border Patterns Protection

Category: Sample

General Number Currency Accounting Date Time Percentage Fraction Scientific Text Special Custom

2 Litrar

Type: 0 Litrar

[-] #.#0,0\_k\_f\_-;\* #.#0,0\_k\_▲

[-] #.#0\_k\_f\_-;\* #.#0\_k\_f\_-

ddd.dd.mmmmm.yyyy

[-] #.#0,0\_k\_f\_-;\* #.#0,0\_k\_▲

#.#0 kr.

0,00 Litrar

0 Litrar

Delete

Type the number format code, using one of the existing codes as a starting point.

OK Cancel

## Verkefni 8: Æfing í því sem komið er.

a) Allur texti og allar tölur þarf að slá inn, nema gráu reitina sem innihalda formúlur.

b) Útlit lína 6:

Reitir A6 til I6 eru valdir og opnuð **Format Cells** valmyndin.

Á **Alignment** flipanum er valin miðjujöfnun (Horizontal) og hakað í **Wrap Text**.

Eftir á má hagræða breidd dálkanna og línuhæð.

c) Útlit talna og dagsetninga:

Tölurnar í dálkum B, H og I eru allar sniðnar í **Currency** án aukastafa.

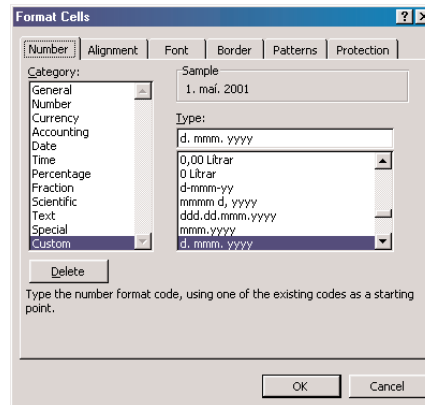
Tölurnar í Dálki D eru miðjujafnaðar og í dálki F hefðbundnar.

Dagsetningarnar í dálki C eru slegnar inn þannig:

**d/m/ár.**

Í **Number** flipanum eru þær sniðnar sem: d. mm. yyy

Dagsetningarnar í E dálki eiga að fá sama útlit.



d) Nafn á B19:

Þessi reitur inniheldur ekki formúlu, heldur töluna 28%. Þessi tala er notuð til að reikna vexti í H dálki.

Áður en vextirnir eru reiknaðir þarf að gefa þessum reit (B20) nafnið **okurvextir**. Reiturinn er valinn, smellt á **name box** reitinn, slegið inn *okurvextir* og stutt á Enter.

e) Allar formúlur í reitum E7 til I7:

Þegar hver formúla hefur verið smíðuð til dæmis formúlan í E7, þá er hún afrituð með svarta krossinum niður í línu 12. E7 er þannig afrituð niður í E12.

f) Formúlur í E7 til E12:

Þessar dagsetningar nota tölurnar í D dálki til að vita hvenær lánið rennur út. Þar sem dagsetningar eru tölur, eru nóg að leggja saman *lántökudaginn* við dagafjöldann.

Formúlan er: **=C7+D7**.

g) Dagar liðnir (F7) og dagurinn í dag (B16):

Við notum DAYS360 fallið (sjá Verkefni 6) til að vita hversu margir eru liðnir.

Fyrst er slegið inn í B16 formúlan: **=TODAY()**, til að fá daginn í dag.

Þá er valinn F7 og slegin inn formúlan: **=DAYS360(** smellt á C8 (lántökudagurinn), nú má slá inn semíkommu (;) og smella svo á B16 (dagurinn í dag). Þá er stutt á F4 á lykklaborðinu, svo formúlan vísi alltaf á daginn í dag þó hún sé afrituð.

Að lokum er sviganum lokað og formúlan afrituð niður.

h) Er lánið komið frammyfir (G7):

Hér skal nota einfalda formúlu með IF fallinu. **Ef greiðsla dagur er liðinn þá Já annars Nei**. Formúlan er: **=IF( E7 < \$B\$16; "Já"; "Nei")**. Notuð er föst tilvísun (F4 lykillinn) til að vísa á daginn í dag svo formúlan sé hæf til afritunar, taktu vel eftir notkun tvíhöggsins (gæsalappa).

i) Vextirnir (H7):

Þetta er samskonar formúla og notuð var í Verkefni 6: **upphæð \* vaxtaþrósentna / 360 \* vaxtadagar**.

Formúlan er: **=B7\*okurvextir/365\*DAYS360(C7;\$B\$16)**. Þegar smellt er á reitinn sem inniheldur vaxtaþrósentuna kemur nafnið *okurvextir* sjálfkrafa inn en það má líka slá það inn beint.

j) Samlagning (I7):

Hér er lánsupphæð (B7) lögð við vextina (H7). Formúlan er svo afrituð.

k) Föll í reitum B17 til B18.

Formúlan í reit B17 notar fallið COUNTA til að telja alla notaða reiti á svæðinu A7 til A13. Reiturinn

A13 er þó tómur og mun ekki teljast með *en síðar gæti þurft að setja nafn í hann, og myndi þá formúlan*

Microsoft Excel - Verkefniin.xls

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help Acrobat

Tahoma 8 B I U

Comment 1

Format Cells, föll, prósentureikningur.

Okurlánarinn ehf

Ef nafnið er enn í listanum, þá skuldar viðkomandi ennþá. Þessi listi er því til að uppreikna vextina.

Skuldari	Lánsupphæð	Dagsetning láns	Dagafjöldi í lán	Skiladagur láns (lánsd+40)	Dagar liðnir: (days360)	Er kominn frammyfir?	Vextir	Til greiðslu
Palli	800.000 kr.	1. maí. 2001	40	10. jún. 2001	247	Já	151.584 kr.	951.584 kr.
Jói	856.000 kr.	19. maí. 2001	55	13. júl. 2001	229	Já	150.375 kr.	1.006.375 kr.
Gvendur	881.680 kr.	1. ágú. 2001	90	30. okt. 2001	157	Já	106.188 kr.	987.868 kr.
Magga	908.130 kr.	1. nóv. 2001	90	30. jan. 2002	67	Nei	46.675 kr.	954.806 kr.
Þröstur	935.374 kr.	5. nóv. 2001	120	5. mar. 2002	63	Nei	45.205 kr.	980.580 kr.
Jónas	963.436 kr.	15. des. 2001	15	30. des. 2001	23	Já	16.999 kr.	980.434 kr.
							517.026 kr.	5.861.640 kr.

Dagurinn í dag: 8. jan. 2002

Fjöldi skuldara: 6

Þar af fötbrjóta: 4

Vaxtaþrósentia: 28%

nafn: okurvextir

Formúlur:

- =DAYS360(C7;\$B\$16)
- =IF( skiladagur < dagurinn í dag; "Já"; "Nei") (ath.föst tilvísun)
- =IF( E12 < \$B\$16; "Já"; "Nei")
- =B7\*okurvextir/365 \*DAYS360(C7;\$B\$16)
- =COUNTA(A7:A12)
- =COUNTIF(G7:G12;"Já")

verk 6 / verk 7 / verk 8 / verk 9 / Sheet2 / verk 10 / verk 11 / verk 12 / abc... / Billinn / Vinnusíða 1 / f4 / IF FALL /

Cell B19 commented by Elias Ivarsson

NUM

telja það.

Formúlan í reit B18 notar fallið COUNTIF til að telja alla reiti í G7 til G12 sem innihalda **Já**. Fallið tekur tvær forsendur; *svæðið sem skal telja úr semikomma skilyrði*.

Formúlan er: =COUNTIF(G7:G12;"Já"). Nota þarf tvíhögg utan um textann Já svo fallið virki.

## Verkefni 9: LOOKUP og VLOOKUP

a) Fyrst skal slá inn alla texta og tölur, nema gráu reitina. Dálkarnir G til K hafa verið mjókkaðir svo allt efni komist vel fyrir á skjánum.

b) Nemenda taflan (reitir L4 til N9):

Taflan er slegin inn eins og hún lítur út. Síðan eru allir reitir í henni (nema efsta línan) valdir og þeim gefið nafnið **nemendur** í **name box** reit.

c) Fag taflan (reitir L16 til M20):

Taflan er slegin inn og hún valin (ekki efsta línan). Hún fær nafnið **fög** með sömu aðferð og nemenda taflan.

d) LOOKUP (D5):

Þetta er fall sem tekur við tölu og finnur hana í tilgreindri töflu. Taflan þarf að hafa tvo dálka. Fremri dálkur innihaldi tölur í hækkandi númera röð og aftari dálkur innihaldi þau gildi sem má sækja. Fallið leitar sjálfkrafa í aftari dálki.

Í reit D5 er sett inn formúlan: **=LOOKUP(C1;fög)**. Þetta merkir; *notaðu töluna í C1 og finndu hana í töflunni fög, sæktu tilsvarendi gildi í aftari dálkinn.*

e) VLOOKUP (B5):

VLOOKUP fallið vinnur eins og LOOKUP nema tilgreina þarf í hvaða dálk eigi að sækja upplýsingarnar. Ef LOOKUP gerir ráð fyrir að tafla sé í tveim dálkum og sá fremsti innihaldi númer hverrar línu, þá gerir VLOOKUP ráð fyrir að taflan geti haft fleiri dálka.

Í reit B5 er sett inn formúlan: **=VLOOKUP(A12;nemendur;3)**. Þetta merkir: *notaðu töluna í A1 og finndu hana í töflunni nemendur, sæktu gildi í 3ja dálk töflunnar.*

Ef óskað væri að fá kennitölurnar nafnanna, þá væri gert: **=VLOOKUP(A12;nemendur;2)**.

f) Afritun á formúlum:

Formúlurnar í B5 og D5 eru afritaðar niður í línu 13 og öll uppsetning er þá komin.

Þar sem engar tölur eru í A13 of C13 munu formúlurnar ekki birta neitt í þeirri línu.

Sé hins vegar settar inn tölur t.d A13=5 og C13=4 munu birtast 'Jón Halldórsson' og 'PowerPoint' í þeirri línu.

Microsoft Excel - BSRB-framhaldsverkfni.xls

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help Acrobat

Times New Roman 9 B I U % , +.0 +.00

B28 =

Nr.	Nafn	Fag.nr	Fag	Stig (bókl+verk)	Einkunn
1	Alfreð Jónasson	1	Word	72,5	7,5
2	Arnheiður Jósafats.	2	Excel	15,0	1,5
1	Alfreð Jónasson	3	Windows	55,0	5,5
1	Alfreð Jónasson	4	PowerPoint	69,0	7,0
2	Arnheiður Jósafats.	1	Word	88,9	9,0
3	Guðlín Jensdóttir	2	Excel	93,0	9,5
4	Halla Bragadóttir	3	Windows	91,5	9,0
5	Jón Halldórsson	4	PowerPoint	72,5	7,5
	#N/A	#N/A			-

**Nr**   **kt. nemanda**   **Nafn nemanda**

1	150868-4489	Alfreð Jónasson
2	051265-1237	Arnheiður Jósafats.
3	030267-4589	Guðlín Jensdóttir
4	251069-5589	Halla Bragadóttir
5	251069-4559	Jón Halldórsson

Format Cells: number:Text  
eða  
Format Cells: number: custom (000000-0000)

**Nr**   **Fag**

1	Word
2	Excel
3	Windows
4	PowerPoint

**=INT(E5/10\*2+0,5)/2**

**=VLOOKUP(A12;nemendur;3)**

**=LOOKUP(C12;fög)**

**=INT(E5/10\*2+0,5)/2**

Einkunnin er minnuð úr 100 í 10, margfölduð með tveim og hálfur lagður við.  
Eftirkoman hefur brot, þá klippum við það af,  
deilum að lokum með tveim til að komast að einkunn í heilum og hálfum.

**Ath:** Þeir dökku reitirnir eru formúlur afritaðar núður. Það eina sem þarf að bæta við í línu 12 er **nr.nemanda, nr.fags, stigafjöldi**.

Ready NUM

g) INT fallið (F5):

Þetta fall klippir aukastafi af tölu, ef gerð er formúlan  $=INT(10,8)$  mun niðurstaðan verða 10. Formúlan er þannig:  $=INT(E5/10*2+0,5)/2$ .

Formúlan klippt í búta:

$=INT($  : fallið hefst.

$E5/10$  : einkunin 72,5 verður nú 7,25 sem er eðlileg einkunn.

$*2+0,5$ : 7,25 verður nú 14,5.

$)2$  : fallinu er nú lokað og 14,5 verður að 14. Deilt er í 14 með 2 og úr verður 7,5

Hvers vegna

Með því að tvöfalda töluna og hækka um hálfan er öruggt að hún er alltaf hálfum hærri en grunntalan þegar deilt er aftur með tveim, en aldrei heilum hærri. Sé klipptir af henni aukastafirnar þá mun hún námundast rétt í lokin, og alltaf vera annaðhvort í heilum eða hálfum.

Einfalda skýringin er þessi: *Oft er krókaleiðin sú einfaldari.*

## Verkefni 10: Gagnalisti og Conditional Formatting

a) Athugasemdirnar í línu 5 eru skýringar frá höfundu, óþarfi er að slá þær inn.

b) Taflan sett upp:

Lína 6 (reitir A6 til D6):

Slegin eru inn dálka hausar eins og þeir koma fyrir. Litlu pílnurnar koma seinna.

Gögnin frá A7 til D15:

Nú eru slegin inn gögnin í línu 7.

Nú eru þessir reitir (A6 til D15) valdir og gefin skipunin **Data - Form**, birtist þá valmynd fyrir gagnainnslátt á skjánum.

Hnappar á innsláttarformi:

New: Ný færsla í töfluna.

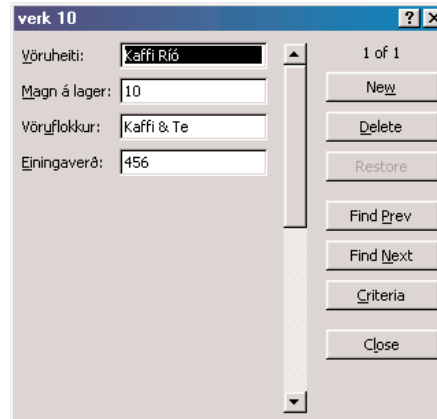
Delete: Eyða færslu.

Find Prev: Færslan fyrir framan.

Find Next: Færslan fyrir aftan.

Criteria: Glugginn breytist og leyfir uppsetningu á skilyrð fyrir því sem hann birtir. Hnappurinn fær nafnið **Form** til að komast til baka..

Close: Lokar forminu.



c) Nú má slá inn þau gildi sem sjást á næstu síðu, til að ljúka færslu og framkvæma nýja er smellt á hnappinn

**New**. Prófa mætti að slá inn fyrstu þrjár færslurnar og loka svo forminu.

Síðan mætti velja einhvern reit töflunnar, gefa aftur skipunina **Data - Form** og smella straxt á **New** til að gera nýja færslu og gera næstu þrjár færslur.

d) Klára innslátt:

Hafi verið fylgt leiðbeiningum í c. lið mætti æfa sig í eftirfarandi: slá inn síðustu þrjár færslurnar í töflunni á hefðbundinn máta, **en** þegar slegið er inn í reitinn í C dálki má hægri smella með músinni og velja skipunina **Pick From List**, dettur þá niður vallisti með því sem slegið hefur var inn í reitina fyrir ofan.

Sami listi birtist ef haldið er **Alt** lykli á lyklaborðinu og stutt á **niður-örvalykil** hægramegin á lyklaborðinu.

e) Formúlurnar í F dálki:

Þessi dálkur er viljandi hafður til hliðar og tómur dálkur hafður á milli hans og aðal töflunnar. Er það gert til að innihald dálksins birtist ekki í forminu hér að ofan.

Í reit F7 er sett inn formúlan: **=B7\*D7**. Sú formúla er afrituð niður dálkinn eins og þarf.

Microsoft Excel - BSRB-framhaldsverkefni.xls

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help Acrobat

Arial 10 B I U % , +.0 -.0

A26 =

### Gagnalisti & Conditional Formatting

Haft lengra frá, til að losna frá forminu.

alt+niður f. pick from list conditional formatting

Vöruheiti	Magn á lager	Vöruflokkur	Einingaverð	Verðmæti lagers
Kaffi Ríó	10	Kaffi & Te	456 kr.	4.560 kr.
TekeX	34	Brauð & kökur	55 kr.	1.870 kr.
Kaffi London	10	Kaffi & Te	520 kr.	5.200 kr.
Marsipan	20	Sætindi	65 kr.	1.300 kr.
Lambakjöt	5	Kjöt & Fiskur	1.700 kr.	8.500 kr.
Kók	25	Drykkjarvörur	220 kr.	5.500 kr.
Pepsí	18	Drykkjarvörur	180 kr.	3.240 kr.
Þorskhrögn	5	Kjöt & Fiskur	699 kr.	3.495 kr.
Nautstunga	12	Kjöt & Fiskur	1.200 kr.	14.400 kr.
	<b>139</b>			<b>48.065 kr.</b>
	sum, breytist í subtotal			sum

Filter: custom  
Data: form  
Daga: Filter: autofilter.

Ready NUM

f) Lína 18 (reitir B18 og F18):  
Reitur B18 fær formúlu sem leggur saman tölurnar í B7:B15. Nota skal Autosum hnappinn. Þessi formúla er afrituð yfir í F18.

g) Litlu örvarnar í línu 6:  
Sé smellt í töfluna og gefin skipunin **Data - Filter - Autofilter**, birtast litlu pílnar. Sé smellt á pílu eins og hér sést má velja að taflan birti aðeins línur sem innihalda þau gildi.

#### Custom AutoFilter

Sé smellt í custom skipun má setja inn nánari skilyrði fyrir hvaða línur eigi að birtast eins og hér er gert fyrir tölurnar í dálk B.

h) Conditional Formatting  
Að lokum er valið fyrir dálk D að allar tölur **hærri en 500** og **lægri en 1000** skuli litast rauðar. Er liturinn valinn með því að smella á Format hnappinn, sem opnar sömu valmynd og **Font** í Format Cells. Má velja þar hvaða útlit sem notandi vill.

Magn á lager	Vöruflokkur	Einingaverð
10	(All)	456 kr.
34	(Top 10...)	55 kr.
10	(Custom...)	520 kr.
20	Brauð & kökur	65 kr.
5	Kaffi & Te	1.700 kr.
25	Kjöt & Fiskur	220 kr.
18	Sætindi	180 kr.

Custom AutoFilter

Show rows where:  
Magn á lager

is greater than 10

And Or

is less than or equal to 25

Use ? to represent any single character  
Use \* to represent any series of characters

OK Cancel

Conditional Formatting

Condition 1

Cell Value is between 500 and 1000

Preview of format to use when condition is true: AaBbCcYyZz

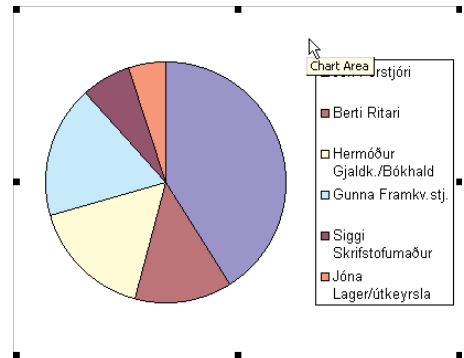
Add >> Delete... OK Cancel

## Verkefni 11: Kökurit með hlutföllum

- a) Fyrst skal slá inn tölur og texta. Síðan hanna útlit töflunnar og formúlur. Formúlurnar verða ekki útskýrðar hér frekar.

- b) Kökuritið sjálf.

Velja A4 til E9 (sjá töflu á næstu síðu), smella á **Chart Wizard** hnappinn, velja kökurit (Pie) og smella strax á Finish. Niðurstaðan verður svipuð og hér til hliðar.



- c) Stærð og staðsetning.

Nú er smellt á bakrunn grafsins og það fært niður fyrir töfluna og stærð þess lögðu til. Stærðinni er breytt með því að smella með músinni í litlu svörtu punktana í hornum og hliðum myndarinnar.

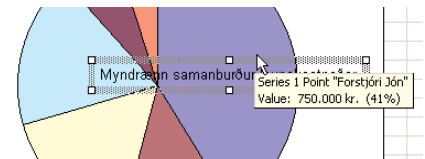
- d) Legend ramminn og fyrirsögn.

Nú skal smella á boxið með fyrirsögnunum (Legend), litlir svartir punktar birtast þá á því. Styðja skal á **Delete** hnapp til að eyða því burt.

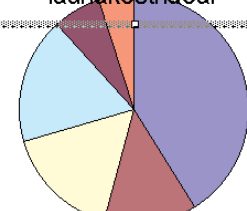
Nú skal smella á bakgrunninn, svo grafið sé valið. Nú má slá inn með lykklaborðinu: **Myndrænn samanburður launakostnaðar**.

Þegar stutt er á Enter, birtist texta box á miðri myndinni.

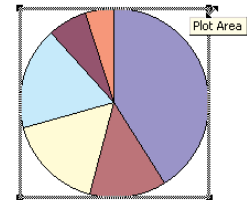
Með því að smella á rammann utan um boxið, má færa það til, teygja má á því í allar áttir og breyta má leturgerð á tækjastíkunni. Færa skal texta boxið efst í grafinu og setja texta stærð í 17pt.



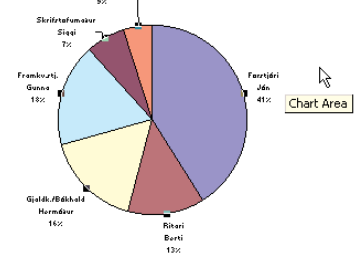
Myndrænn samanburður launakostnaðar



Myndrænn samanburður launakostnaðar



Myndrænn samanburður launakostnaðar



- e) Stærð kökunnar

Sé horft á kökuna og ímyndað sér að hún sé í ferhyrindum ramma og ramminn ósýnilegur, þá má smella í hin ýminduðu horn rammans.

Sé þetta gert birtist ramminn og má nota hann til að stækka og minnka kökuna. Einnig má smella á þennan ramma til að færa kökuna til. Einnig má smella á einhverja sneið kökunnar og draga hana frá miðju, færast þá allar sneiðarnar í sundur.

- f) Nöfn sneiðanna

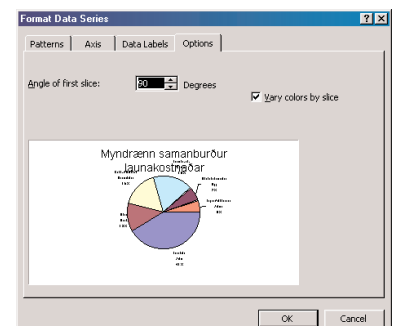
Sé smellt á einhverja sneiðina með hægri músarhnapp, og valin skipunin **Format Series**, birtist valmynd með fjórum flipum. Sé valinn flipinn **Data Labels** og þar skipunin **Show label and percent**, birtast nöfn sneiðanna og hlutfall þeirra af heildarstærð kökunnar.

- g) Kökunni snúið:

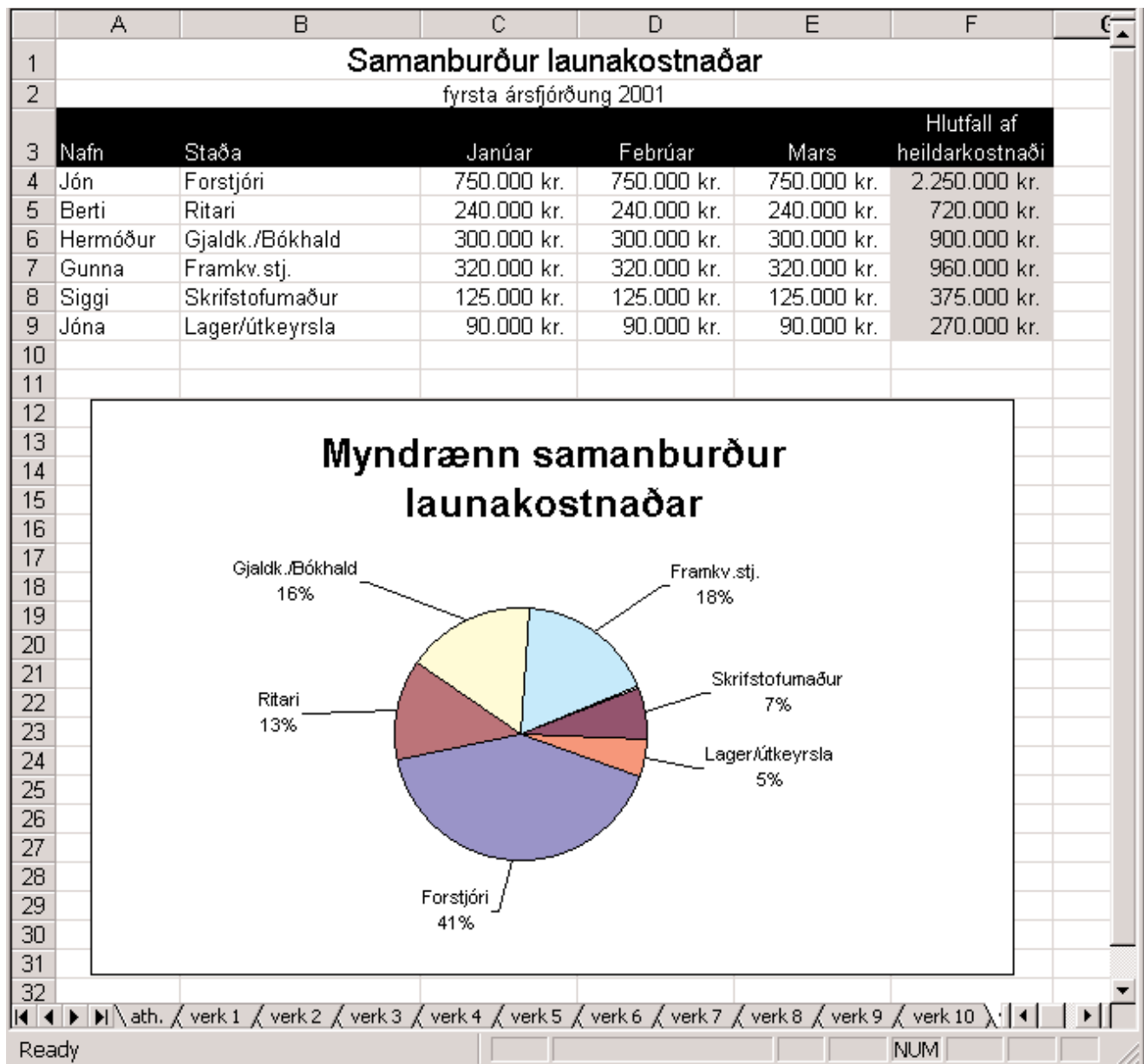
Sé aftur farið í **Format Data Series** en í þetta sinn farið á flipann **Options**, má finna lítinn talglugga sem heitir **Angle of first slice**. Með þessum talglugga má snúa grafinu í hvaða átt sem er og laga þannig til staðsetningu allra sneiðanna.

- h) Sneiðanöfnin sniðin til

Sé smellt á einhvern textanna, koma punktar í þá alla sem tilgreinir að þeir séu valdir. Má nú breyta leturgerð þeirra og stærð. Sé smellt aftur á eitt nafnanna, en músinni haldið niðri, má færa nafnið frá sneiðinni. Kemur þá sjálfkrafa strik sem bendir á hana.







## Verkefni 12: Súlurit með útlitshönnun

- a) Fyrst skal slá inn forsendur og finna formúlurnar í gráu reitina. Formúlurnar verða ekki útskýrðar nánar, enda búið að kenna rækilega framfar í bókinni.
- b) Velja A2 til D5, fara í Chart Wizard:  
Velja súlurit (Column) í skrefi 1 og smella á **Next**.  
Haka við skipunina Columns í skrefi 2 og smella á **Finish**.



- c) Með grafið valið skal smella aftur á Chart Wizard, og fara beint í skref 3 með Next hnappi.

Fara skal á eftirfarandi flipa og velja þessar stillingar:

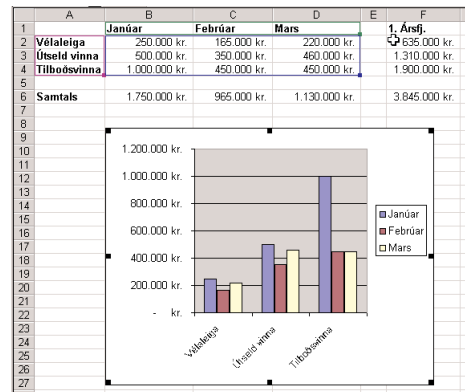
Axes: Haka við **Value (Y) axis**.

Gridlines: Haka við í **Value (Y) axis**, bæði Major og Minor.

Legend: Haka við **Show Legend** og velja Top.

Data Labels: Haka við **Show Label**.

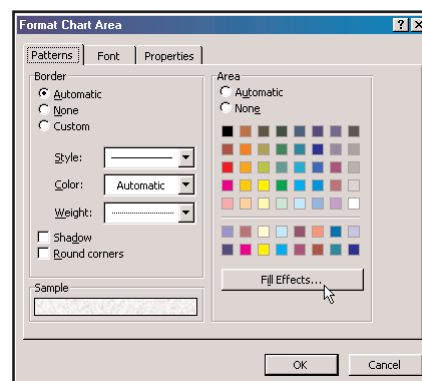
Að lokum er smeltt á **Finish**.



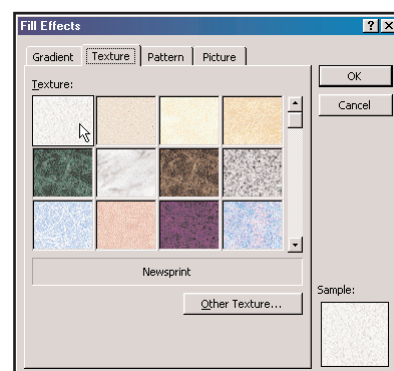
- d) Nú má búa til fyrirsögn á sama hátt og gert var í Verkefni 11.

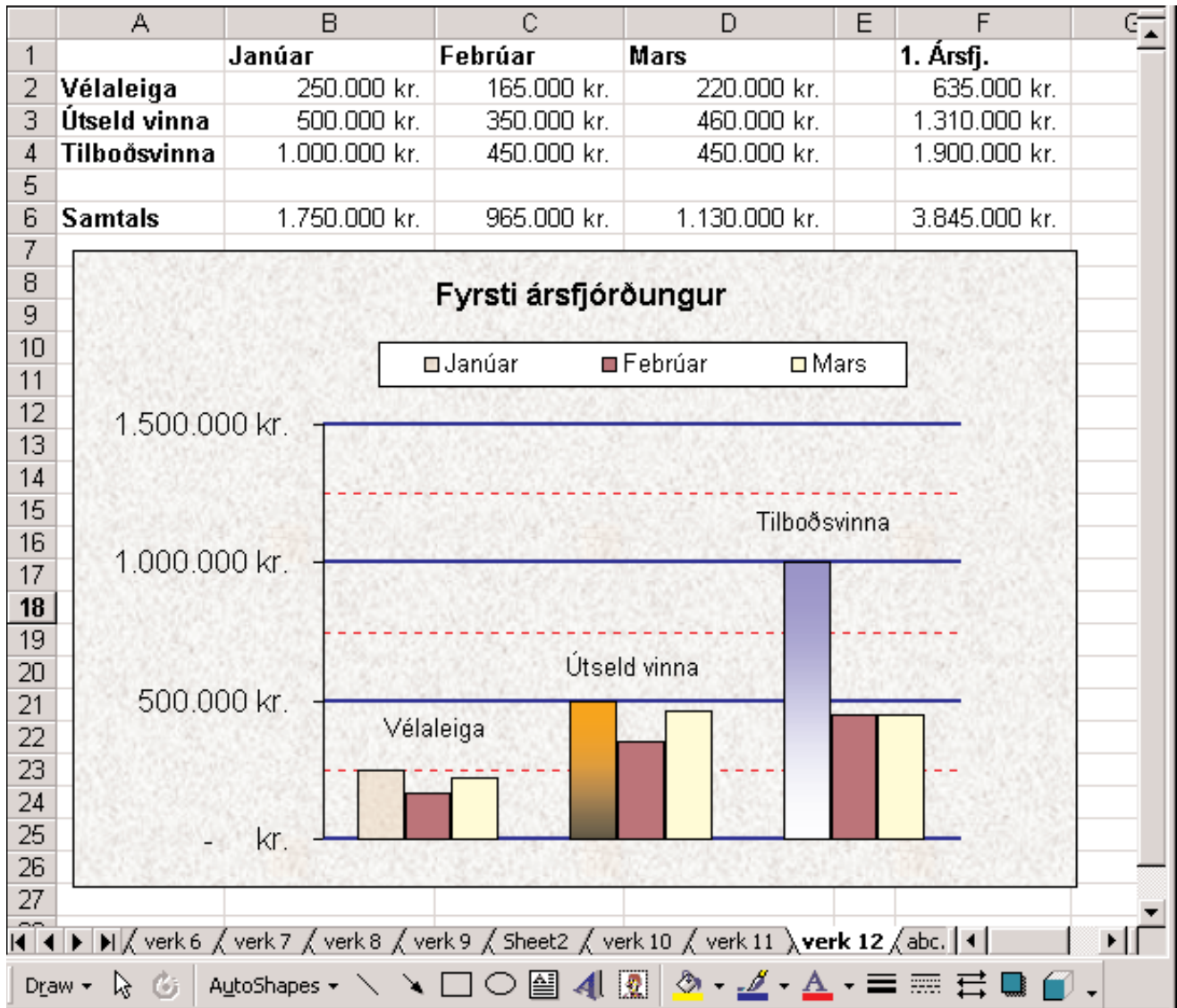
Einnig mætti fara aftur í Chart Wizard, skref 3 og búa til titil efst á **Titles** spjaldinu.

- e) Nú má smella á fyrirsagna boxið (**Legend**) og stækka það rétt eins og grafið er stækkað og minnkað. Einnig má færa það úr stað og laga útlit þess t.d. breyta lettri. Einnig má velja titla súlnanna (**Labels**) og meðhöndla rétt eins og gert var við nöfn sneiðanna í Verkefni 11. Færa þá og breyta lettri.



- f) Bakgrunnsfylling er fenginn með því að smella með hægri músarhnapp á bakgrunn grafsins og velja **Format Chart Area**. Í valmyndinni koma upp þrjú flipar og á þeim fremsta, **Patterns**, er valinn hnappurinn **Fill Effects**. Þá kemur valmynd með fjórum flipum. Velja skal **Texture** flipann og hvaða mynstur sem er viðeigandi.



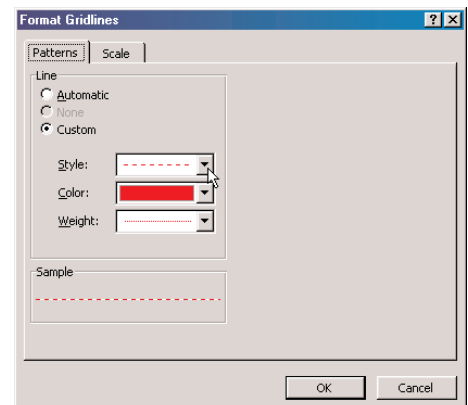


g) Smella má hvaða hlut sem er í grafinu.

Sá hlutur er þá valinn og má hægri smella á hann og fá upp stillingaspjald, eða tvísmella.

Nú skal hægri smella á einhverja af láréttu línunum á því svæði sem súlurnar birtast. Velja skal þær línur sem ekki liggja beint framan við tölurnar vinstra megin í grafinu. Nokkur munur er á þessum línunum, þær sem liggja upp við tölur eru **Major gridlines** en hinar eru **Minor gridlines**.

Hér veljum við að Minor línurnar séu rauðar punktalínur.



# MySQL

## SQL staðallinn

SQL staðallinn er fyrst og fremst tungumál. Tungumálið er málskipun (e. Syntax) sem skilgreinir málfræði og rithátt sem forritari getur notað til vinnslu með gagnasöfn. Skipta má SQL málinu í tvo þætti: annars vegar gagna-skilgreiningarmál og hins vegar gagna-meðhöndlunarmál.

Gagna-skilgreiningarmál, á ensku Data Definition Language eða DDL, eru notuð til að skilgreina gagnageymslur. Gagnageymslur fjalla um hvernig gagnagrunnurinn eða gagnasafnið skuli uppbyggt. Þessi uppbygging nær til skilgreiningar á töflum, gagnategundum innan taflanna, notkunarréttindi s.s. hver má lesa gögn, hver má skjóta inn gögnum og breyta þeim.

Gagna-meðhöndlunarmál, á ensku Data Manipulation Language eða DML er málfræði til að meðhöndla upplýsingar. Þessi málfræði tiltekur hvernig gögn eru send inn í töflur og sóttar úr þeim, upplýsingunum breytt og hvernig þeim er eytt.

SQL staðallinn er því vel útfærð og hnitmiðuð málfræði sem nærri allir framleiðendur gagnasafns-umsjónarkerfa hafa orðið ásáttir um. Í dag eru það stofnanirnar ANSI (American National Standards Institute) og ISO (International Standards Organisation) sem gefa staðalinn út. Fjöldi framleiðanda hafa kosið að fylgja staðlinum en flestir ef ekki allir gera það á sinn eigin hátt. Þannig má læra SQL í hvaða SQL-samhæfu kerfi sem er og á skjótum tíma tileinka sér næsta kerfi því þekkingin er yfirfæranleg.

## Biðlari/miðlari

MySQL er hraðvirkur léttavígtar gagnagrunns miðlari<sup>1</sup> sem byggir á miðlara/biðlara hugmynd. Búnaðurinn verkar á þá leið, að venslaðir gagnagrunnar eru smíðaðir og uppsettir á MySQL þjóni. Þjónninn miðlar þeim síðan til notenda á öðrum vélum (eða á sömu vél).

MySQL þjónninn styður við forritunarskil fyrir forritunarmálin C, Perl, Java (með Java DataBase Connectivity API eða JDBC) og Python. Þá má tengjast þjóninum með aðstoð MyODBC tengingar sem er, ODBC tenging sérhönnuð fyrir MySQL en samhæfð ODBC staðlinum frá Microsoft.

Með blöndun þessara tæknitóla (e. Technologies) má smíða fullvaxnar biðlara/miðlara (e. Client/Server) lausnir á borð við gagnagrunnstengd vefsvæði án mikils kostnaðar (hlutfallslega). Sé þá verð hugbúnaðarins, og umhaldsvinna, borin saman við sambærileg (og jafnvel öflugri) kerfi sem eru vinsæl á markaðnum.

MySQL gagnagrunns þjónninn hefur frá upphafi verið hannaður með það í huga að skila eins hraðvirkri vinnslu og framast er unnt og í samanburðar prófunum við ýmis umfangsmeiri kerfi kemur hann mjög vel út. Vegna þess að frá upphafi skipti hraði og áreiðanleiki meiru fyrir höfunda kerfisins frekar en hversu mikla SQL eiginleika (e. Features) breidd kerfið studdi, hefur þjónninn frá upphafi stutt SQL staðalinn aðeins að hluta en gert það vel. Fæstum finnst þetta koma að sök því framkvæma má nánast allt í MySQL umhverfinu sem SQL staðallinn krefst og vafamál er hvort nokkur miðlari styðji fullkomlega við SQL.

Algennt er að MySQL miðli grunnum sem innihalda milljónir færslna og oft þarf að miðla gögnum þessara grunna til hundruða notenda samtímis í rauntíma. Við slíkar aðstæður skiptir hraði og skilvirkni mun meira máli en hvort forritari þurfi að eyða hálfum vinnudegi í að tryggja ákvæði (e. Constraints) svosem framandlykla í forritunar kóta sínum.

## Hvað er gagnagrunnur

Við erum vön því að nota gagnagrunna daglega. Þegar flett er upp í símaskrá, eða skjal vistað á disk er notaður gagnagrunnur. Sé gerður minnis-, eða innkaupalisti er notaður gagnagrunnur. Gagnagrunnur (e. Database) er skipulagt safn upplýsinga sem geymt er eftir skilgreindu kerfi. Sjóðurinn er þá grunnurinn en upplýsingar sjóðsins eru gögnin í grunninum; gagnagrunnur. Bankareikningur er gagnagrunnur og líta má á allar upplýsingar sem geymdar eru eftir skipulögðu kerfi sem gagnagrunn, hvort sem hann er í tölvu eða ekki.

---

<sup>1</sup> Enska hugtakið Server er á íslensku notað ýmist sem þjónn eða miðlari. Bæði orðin merkja hið sama en í bók þessari eru þau notuð bæði og þá alltaf sömu merkingu.

Gagnagrunnur sem ekki er skipulagður eftir neinu kerfi er því aðeins stór bingur upplýsinga. Slíkir upplýsingabingir eða upplýsingasjóðir nefnast Gagnasöfn (e. Collection of Data).

Bókhaldarar geyma til dæmis bókaöldu sitt í gatamöppu. Flest ef ekki öll bókasöfn geyma upplýsingar um bókaeign sína á sérstökum spjöldum, eða spjaldskrá. Sjúkrasögur einstaklinga eru geymdar í þar til gerðum möppum. Þannig mætti lengi telja upp gagnagrunna sem geymdir eru á annars konar miðlum en í tölvu. Þeir eru þó allir skipulagðir eftir skilgreindu kerfi og má bæði sækja upplýsingar í þá og setja upplýsingar inn í þá eftir skipulögðum reglum.

Gagnagrunnur er væntanlega skipulagður með það fyrir augum að geyma varanlega þær upplýsingar sem í hann eru settar og sækja þær eftir skipulögðum reglum. Séu upplýsingarnar geymdar í áþreifanlegu formi t.d. í spjaldskrá er oft um að ræða eina aðferð til að sækja þær aftur.

Prentuð útgáfa Íslensku símaskrárinnar er gefin út í stafrófsröð eftir eiginnöfnum þeirra einstaklinga (og fyrirtækja) sem skráin nær yfir. Þessi framsetning gagnanna setur notendum þær skorður að finna símanúmer eftir heitum einstaklinga og fyrirtækja. Sé þess æskt að fletta upplýsingum eftir götuheitum verður að komast yfir aðra útgáfu grunnsins sem raðar gögnum eftir götuheitum og svæðum.

Orðabók er annað dæmi um prentaðan gagnagrunn. Hún er listi yfir orð í tilteknu tungumáli, ýmist með útskýringum á merkingu þeirra sem hugtaka, eða heitum samskonar hugtaka í öðrum málum. Þessir listar eru framsettir í stafrófsröð og sérstakur kafli undir þau orð sem hafa tiltekinn upphafsstaf. Nú mætti ímynda sér aðra framsetningu þar sem orðum væri raðað eftir tegund, t.d. nafnorð, lýsingarorð, eða eftir efnisflokk s.s. heimspeki, veðurfræði, siðfræði o.s.frv. Jafnvel mætti hugsa sér mismunandi sýnir (e. Views) á gögnin.

Greinilega setur það gagnagrunni nokkrar skorður ef hann er aðeins aðgengilegur í prentuðu formi, samanber símaskrána. Myndi það auka notagildi grunnsins ef hægt væri að fletta upp t.d. öllum númerum sem enda á 343 eða öllum eigendum símanúmera á *Aflagrund 40*. Slíkt er ekki framkvæmanlegt í prentaðri útgáfu en þarfir af slíku tagi hafa ýtt við þróun gagnagrunna í tölvutæku formi sem hafa slíkan sveigjanleika. Nú orðið er algengt að hægt sé að nálgast grunna af þessu tagi á Vefnum og eru vefir eins t.d. [simaskra.is](http://simaskra.is) vinsælir. Sá upplýsingagrunnur er þó tiltölulega nýr af nálinni, margir eldri grunnar eru til og fæstir þeirra jafn aðgengilegir almenningi.

Gagnasafns-umsjónarkerfi (e. Database Software) er hugbúnaður sem bíður upp á aðferðir til að skipuleggja gagnasöfn í tölvum. Með öðrum orðum; forrit sem leyfa skipulagningu gagasafna með aðstoð tölvu. Slík kerfi nefnast á ensku Database Management Systems (DBMS), hér þýtt sem gagnasafns-umsjónarkerfi, stundum uppnefnt gagnagrunns-kerfi. Hugtakið gagnagrunns-kerfi ætti þó frekar við þegar gagnagrunnurinn hefur verið hannaður og einhver forrit smíðuð til að meðhöndla hann. Þannig eru hvoru tveggja Microsoft Access og MySQL gagnasafns-umsjónarkerfi. Vefútáfa símaskrárinnar og vefsíðurnar sem stýra aðgangi að henni væru því gagnagrunns-kerfi.

Þróun gagnasafns-umsjónarkerfa hefur verið áberandi í þróun tölvunnar og segja má að þróun þessara tveggja viðfangsefna hafi haldist í hendur. Eftir því sem tölvan hefur eflst hefur einnig aukist getan til að vinna með umfangsmeiri og flóknari gagnagrunna. Eftir því sem notkun einkatölvunnar hefur færst í vöxt hefur aðgengi almennings að slíkum tólum, og grunnum þeirra jafnframt aukist. Lýðnetið (e. Internet) og aðgangur að Veraldarvefnum (e. World Wide Web) hefur komið hér nokkuð við sögu samanber aðgengi að símaskrá, notkun leitarvéla og framsetning ýmissa miðlægra [gagna]grunna gegnum Netið. Leitarvélar eru einmitt dæmi um gríðarstóra grunna sem innihalda upplýsingar um innihald vefsíðna á Vefnum.

Hér þarf að gera greinarmun á Vefnum annars vegar og Netinu hins vegar. Þegar gagnagrunnur er gerður aðgengilegur á Neti merkir það aðeins að hægt er að tengjast honum frá öðrum nettengdum tölvum. Skiptir þá engu hvort netið sé víðnet á borð við Lýðnetið eða lokað staðarnet innan fyrirtækja.

Til dæmis getur þú opnað kvaðningu (e. Prompt) og gefið skipunina „Telnet rannsokn.isbok.is 3306“ og beðið eftir svari. Þú myndir þá fá svar frá MySQL miðlaranum á Linux vélinni hjá mér, og hefur það ekkert með Vefnum að gera. Telnet vinnur á TCP/IP samskiptum á Lýðnetinu óháð Vefnum sem slíkum.

Veraldarvefurinn (eða Vefurinn) byggir á þeirri aðferðafræði að nettengdar tölvur geti miðlað vefsíðum á Lýðnetinu með sérhæfðum miðlunar hugbúnaði sem nefnist Vefþjónn eða Vefmiðlari (e. Web Server). Hver sá sem hefur aðgang að Lýðnetinu og býr yfir Vefrápara<sup>2</sup> (e. Web Browser) getur rápað á og lesið (eða notað)

---

<sup>2</sup> Ég hef kosið að fylgja leiðbeiningu tölvuorðasafns og nota orðið Rápari fyrir enska orðið Browser.

þær vefsíður sem miðlað er. Þegar gagnagrunnur er aðgengilegur á Vefnum þýðir það að tölvan sem miðlar vefsíðunum hafi aðgang að gagnagrunns miðlara (e. Database Server) og geti miðlað þeim gögnum sem sá miðlari geymir.

## Gagnagrunns hugbúnaður

Gagnagrunns umsjónarkerfi, eða gagnagrunns hugbúnaður nefnist á ensku „Database Management System“, skammstafað DBMS. Slíkur hugbúnaður er þá ætlaður til að skilgreina og geyma gagnagrunna eftir *einhverju* kerfi og sníða mismunandi aðgengi að þeim gögnum sem grunnarnir geyma. Yfirleitt er ætlast til þess að gagnagrunns hugbúnaður leyfi hönnuði grunnins að sníða hann eftir eigin kröfum eða kerfi, hvort heldur gagnagrunninn sjálfan eða aðgengi að gögnum hans. Öll slík kerfi í biðlara/miðlara umhverfi bjóða forritunar skil (Application Programming Interface eða API) sem leyfa að gerð séu sérsníðin forrit er geti tengst við grunnana. Gott dæmi um slíkt er einmitt vefsíða sem vinsar upplýsingar úr gagnagrunni.

Til eru ýmsar tegundir slíkra gagnasafns-umsjónarkerfa en vinsælust eru kerfi fyrir venslaða gagnagrunna (e. Relational Databases). Tvö best þekktu dæmin fyrir einstaklings notkun og smærri fyrirtæki eru Microsoft Access og Borland Paradox. Þessi kerfi eru þó smápeð við hlið stóru gagnagrunns miðlaranna s.s. Oracle, Microsoft SQL Server, IBM DB2, PostgreSQL, SAP og MySQL, svo fáein vel þekkt nöfn séu nefnd.

### Æfing 1. Hvenær þurfum við gagnagrunn?

Hvað finnst þér vera viðeigandi svar við eftirfarandi þrem spurningum:

1. Hvenær þarf ég að tölvuvæða gagnasafnið mitt?
2. Hvenær þarf ég að nota einfalt sjáborðs-forrit á borð við Microsoft Access
3. Hvenær ætti ég að nota miðlara á borð við MySQL.

Opnaðu uppáhalds ritvinnsluforritið þitt og þar spurningarnar ásamt svörum. Þegar þú hefur lesið kaflann allan, eða eftir viku, ættir þú að svara þeim upp á nýtt til samanburðar.

## Venslaðir gagnagrunnar

### Ted Codd og vensla-algebra

Dr. E. F. Codd (f. 1923 d. 2003) var breskur stærðfræðingur sem vann að rannsóknum hjá IBM mest allan sinn starfsferil. Á sjöunda áratugnum hafði hann unnið allnokkuð við rannsóknir á gagnagrunnum og gagnagrunns notkun þess tíma. Um 1970 birti hann grein um venslaða gagnagrunna sem hefur gjörbylt allri hugsun varðandi gagnagrunns vinnslu síðan. Hann hafði komist að þeirri niðurstöðu að gagnagrunnar þess tíma og vinnsla með þau gögn sem þeir geymdu leiddi tíðum til skekkja (e. errors) og umfremdar<sup>3</sup> (e. redundancy). Árið 1953 flutti hann búferlum frá Bandaríkjunum til Kanada og bjó þar í um tíu ár, í mótmælum við baráttu McCarthy öldungadeildarþingmanns gegn Kommúnisma.

Greinina nefndi hann „A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks“ (i. Venslað gagnalíkan fyrir stóra samnýtta gagnabanka). Þar kynnti hann til sögunar gagnalíkan og aðferðir til gagnageymslu sem átti að leysa öll þau helstu vandamál sem á þeim tíma tröllreið allri gagnagrunns vinnslu. Grein hans má finna á slóðinni <http://www.acm.org/classics/nov95/toc.html>.

Á þessum tíma var mikið um Hierarchical Databases og Networked Databases. Umfjöllun um þó gagnalíkon er utan bókarsviðsins en vert væri að benda á að fletta hugtökunum upp í <http://www.hyperdictionary.com/dictionary/> eða í <http://computing-dictionary.thefreedictionary.com/>.

Árið 1974 hóf IBM þróun á kerfi sem nefndist System/R sem átti að sanna kenningu Codd um venslaða gagnagrunna. Þessi þróun leiddi til fyrstu útgáfu á fyrirsurnamáli sem notað var til að vinna með gögn í gagnagrunnunum sem System/R vann á. Fyrirsurna málið var nefnt SEQUEL sem er skammstöfun á „Structured English Query Language.“ Síðar var málið endurnefnt sem „Structured Query Language“ (skammstafað sem SQL) af lagalegum ástæðum og síðar var það gert að opinberum staðli á vegum American National Standards Institute (ANSI). Árið 1978 voru útgáfur af System/R í notkun hjá ýmsum viðskiptavinum

---

<sup>3</sup> Umfremd á ensku „Redundancy“ er þegar gögnum er ofaukið.

IBM. Ári síðar var verkefnið lagt niður með þeirri niðurstöðu að venslaðir gagnagrunnar væru vænleg nálgun á gagnagrunns vinnslu.

Það var ekki fyrr en 13 árum eftir að grein Codd kom fyrst út að IBM tók þá ákvörðun að framleiða gagnasafns-umsjónarkerfi sem byggði á kenningum hans og nefndi DB2. Þá hafði Lawrence „Larry“ J. Ellison þegar framleitt Oracle gagnasafns-umsjónarkerfi sitt síðan 1977 og öðlast forskot sem hann heldur enn. Larry Ellison hafði í fyrstu ætlað sínu kerfi að vera samhæft System/R kerfinu en IBM leyfði fremur takmarkaðan aðgang að System/R sem leyddi til þess að Ellison þróaði sitt kerfi fullvaxið.

Gagnasafns-umsjónarkerfi á þessum árum þóttu aðeins eiga erindi í stærri tölvukerfium og vert er að hafa í huga að þegar IBM hóf þróun á „IBM PC“samhæfðu einkatölvunni 1979-80 var almennt talið að enginn myndi hagnast á slíku ævintýri. Í dag 25 árum síðar má finna gagnasafns-umsjónarkerfi í einhverri mynd á allflestum tölvum og í notkun alls staðar þar sem tölvur eru notaðar í einhverri mynd.

Þegar leitað er að efni á Vefnum með leitarvél er flett upp í gagnagrunni. Þegar debet korti er rennt í gegnum posavél er tengst við gagnagrunn. Þegar pantaður er flugmiði, hótélherbergi bókað eða vörur pantaðar eru höfð samskipti við gagnagrunna.

## Einföld gagnageymsla

Hér á eftir er skráalisti úr „/home“ skráasafni (e. Directory) á tölvu með RedHat Linux stýrikerfi. Myndin sýnir lista yfir 11 skráasöfn og eina skrá í 12 línur. Allar línurnar innihalda lýsingu á viðkomandi skrá(asafni), stærð, dagsetning, hver sé eigandi, lesréttindi og inningarréttindi<sup>4</sup>. Fyrir allfesta tölvunotendur lítur slíkur listi út fyrir að vera nákvæmlega það sem hann er: listi yfir skrár sem innihalda gögn og skráasvæði sem geta innihaldi fleiri gögn og e.t.v fleiri skráasvæði.

Raunin er sú að hér er á ferðinni ein elsta tegund af geymslusvæðum í tölvum en einnig er þetta nokkuð vel skipulagður gagnagrunnur! Tölvunotendur eru svo vanir að vinna með slíkar upplýsingar að þeir meðhöndla þær yfirlitt sem *áþreifanlega* hluti frekar en skipulagðar upplýsingar og gögn.

Engin regla í gagnasafninu (Hierarchical eða Networked Database) getur komið í veg fyrir að skjöl með sama heiti séu geymd á mörgum stöðum. Slíkt kemur oft fyrir þegar unnið er með gögn t.d. að fyrsta útgáfa skjals er geymd á einum stað, næst þegar skjalinu er breytt gæti það hafa verið vistað (í afritunarskyni) á annan stað o.s.frv. Við slíkar aðstæður er nærri því vonlaust að hafa yfirsýn yfir hvaða skjal er réttast eða hefur nýjastar upplýsingar. Væru skjölin mörg og sérstaklega ef margir notendur hefðu samtímis aðgang að þeim, væri útilokað að hafa yfirlit yfir hvort óþarfa gögn væru geymd í mismunandi skjölum eða upplýsingar margendurteknar, s.s. umfremdar- eða umframgögn (e. Redundancy).

## Einfaldur gagnagrunnur

Til þess að átta sig á því hvers vegna hugmyndir Dr. Codd höfðu byltingarkennd áhrif á gagnagrunna er vert að athuga einfalda gagnaskrá sem geymir samskiptaupplýsingar einhverra aðila: nöfn, heimilisföng, netföng og slíkt. Einfaldast væri að álíta sem svo að skráakerfi stýrikerfisins myndi geyma skrána og ákveða mætti að hún væri afmörkuð (e. delimited) textaskrá.

Tafla 1a

Nafn	Heimilisfang	Sími	Netfang	Veffang
Grjóti	Stefsson	Aflatröð 5	599-1234	grjoti@aflatradir.net
	www.aflatradir.net/grjoti			
Jóni	Bullsson	Boðatröð 6	599-2341	jondi@bodatradir.net
	www.bodatradir.net/jondi			
Gudda	Karlsdóttir	Grandatröð	599-3412	gudda@grandatradir.net
	www.grandatradir.net/gudda			

Þessi skrá er mjög einföld aðeins fimm dálkar og afmörkun dálkanna er með dálka-merki (e. Tab delimited). Einnig mætti afmarka dálkana með öðrum afmarkara (þ.e. lesstaki) s.s. semikommu (;) og einnig mætti afmarka gildi dálkanna sjálfra með tvíhöggi, samanber:

Tafla 1b

```
"Nafn";"Heimilisfang";"Sími";"Netfang";"Veffang"  
"Grjóti Stefsson";"Aflatröð 5";"599-  
1234";"grjoti@aflatradir.net";"www.aflatradir.net/grjoti"
```

<sup>4</sup> Sögnin að inna stendur fyrir ensku sögnina „to execute.“ Að inna aðgerð eða inna forrit, eftir atvikum.

“Jónði Bullsson”;”Boðatröð 6”;”599-2341”;”jondi@bodatradir.net”;”www.bodatradir.net/jondi”  
“Gudda Karlsdóttir”;”Grandatröð”;”599-3412”;”gudda@grandatradir.net”;”www.grandatradir.net/gudda”

Þessi gögn eru e.t.v. ekki falleg á að líta eða fljótlesin enda ekki ætlast til þess. Tilgangur allra gagnagrunna, hvort heldur settir upp í einföldum textaskrárum eða á annan máta er að tölvan geti lesið gögnin eftir einhverju kerfi. Fyrir þessa skrá mætti forrita fremur einfalt forrit sem a) læsi skrána og b) þáttaði (e. Parse) hana í línur, þar sem fyrsta línan hefði dálkaheiti, c) aðgreindi gildin og raðaði upp í línur og dálka eða raðaði upp á spjöld sem notandi grunnsins gæti síðan lesið, breytt, bætt inn eða eytt út og d) gæti skrifað í skrána hafi gögnin breyst eða hreinlega yfirritað hana. Einfalt ekki satt. Nú mætti bæta við forritið fáeinum notadrjúgum aðgerðum s.s. að raða nafnalistanum í stafrófsröð eða eftir heimilisföngum. Notandi gæti þá flett upp á notanda með því að leita eftir símanúmerum eða öðrum mismunandi skilyrðum.

Nú vandast málið ef sú þörf kemur upp að fleiri en einn notandi þurfi aðgang að skránni t.d. á Neti. Hvernig á að bregðast við ef tveir eða fleiri notendur eru að breyta upplýsingum og vista á sama sekúndubroti eða ef sömu línunni er breytt á sama tíma. Þetta mætti leysa þannig að forritið sem les skrána gæti læst aðgangi að henni á meðan hún er lesin í minni og aftur á meðan hún er skrifuð út, sem aftur getur hamlað vinnsluhraða ef t.d. 100 notendur væru að vinna með skrána á sama tíma. Augljóslega getur forritunar vinna vegna einfaldrá gagna vaxið og vaxið.

Gott er að hafa hér í huga að 1970 þegar Codd er að birta hugleiðingar sínar um venslaða gagnagrunna með aðferðum „Vensla-algebru“ (e. Relational Algebra) – ekki má gleyma að Codd var fyrst og fremst stærðfræðingur – var öll tölvuvinnsla miðuð við að tölvur af stórtölvu og millitölvu gerð og notendur tengdust tölvum sínum yfirleitt með einföldum-útstöðvum (e. Dum terminals). Einstaklings tölvan sem hugtak þótti fáránleg og algengt var að notendur ynnu margir í einu með sömu gögnin.

Notendur Lýðnetsins eru bundnir að miklu leyti við samskonar vinnuhugmynd og þá var venja. Þegar notandi sækir og les vefsíðu, t.d. gagnagrunnstengdar upplýsingar á innankerfis (e. Online) pöntunarvef, er allt eins víst að hundruðir og jafnvel þúsundir notenda séu að sækja sömu upplýsingarnar og hugsanlega á sama tíma. Aðal munurinn á þeim aðstæðum frá því sem var á blómatíma Codds, er að miðlarinn (eða stórtölvun) geta sent gögnin hrá til ráparans (e. Browser) sem getur þá tekið þátt í útlitsmótun upplýsinganna en slíkt er utan viðfangsefnis þessarar bókar.

Það sem þörf er á hér er öflugri lausn en skráakerfi stýrikerfisins geymsluvélarinnar. Lausnin gæti verið púki (e. Daemon) sem er vakandi í vinnsluminni geymslutölvunnar og stjórnar öllum aðgangi að skránni.

Púkinn gæti þá haft yfir að ráða stefjum og geymsluaðferðum sem þáttuðu gögnin fyrir notendaforritið og tækju við þeim aftur til geyslu. Slíkur púki gæti hugsanlega sinnt þörfum fleiri biðlara forrita samtímis án þess að þau yrðu sérstaklega vör við tafir vegna læsingu á skráaaðgangi.

Gögnin í gagnasafninu gætu þá litið út gagnvart notendaforritunum eitthvað svipað því sem birtist í eftirfarandi töflu. Hér mætti hugsanlega miðla gögnunum þannig til notenda að þeir geti aðeins átt við gildi í einni línu í senn þannig að séu fleiri notendur að vinna með gögnin samtímis, finni þeir ekkert fyrir því svo fremi þeir séu að vinna með ólíkar línur.

Tafla 1c

Nafn	Heimilisfang	Sími	Netfang	Veffang
Grjótí Stefsson	Aflatröð 5	599-1234	grjoti@aflatradir.net	www.aflatradir.net/grjoti
Jónði Bullsson	Boðatröð 6	599-2341	jondi@bodatradir.net	www.bodatradir.net/jondi
Gudda Karlsdóttir	Grandatröð	599-3412	gudda@grandatradir.net	www.grandatradir.net/gudda

Ennfremur væri sætt ef púkinn gæfi biðlurunum leyfi til að sækja takmarkaðan hluta gagnanna án þess að forritarinn þyrfti að hafa sérstaklega fyrir þáttun og frekri forskriftun (e. Scripting). Til að mynda mætti sækja öll gögn í töflunni þar sem heimilisfang væri „Aflatröð“ og raða í hækkandi röð eftir símanúmerum, eða í stafrófsröð eftir gildunum í nafn o.s.frv. Slík tækni myndi sérstaklega vera mikilvæg ef gagnaskráin innihéldi t.d. 500.000 línur og notandi gagnanna þyrfti aðeins að vinna með þær 50 línur sem hugsanlegt er að framangreint skilyrði gæfi af sér.

Þetta er þó ekki nóg. Aðal ástæða þess að Dr. Codd vann að hugmyndafræði sinni um venslaða gagnagrunna var, eins og fram hefur komið, að gagnagrunnskerfi þess tíma buðu upp á skekkjur og umfremdir. Ennfremur



rakst Codd á ýmis frábrigði<sup>5</sup> (e. Anomalies) sem gátu komið upp við ýmsar aðstæður í gagnavinnslu. Greinin sem hann ritaði árið 1970 var í raun niðurstöður rannsókna hans sem áttu að sýna með aðferðum stærðfræðinnar hvernig forðast mætti frábrigði, koma í veg fyrir skekkjur (e. Errors) og útrýma umfremdum. Í viðtölum við samstarfsmenn Codd frá þessum tíma hefur komið í ljós að fyrstu viðbrögð manna við niðurstöðum hans voru að hrista hausinn og segja sem svo „hver nema stærðfræðingur kemur fram með svona?“ Aðrir svosem Larry Ellison lásu hinsvegar grein Codds og komust að raun um að lausn hans er í afar einföld, ekki nóg með það hún *svínvirkar*. Svo rækilega virkar hún að Larry Ellison er einn ríkari manna samtímans og þú ert að lesa þessa bók. Ekki nóg með það heldur eru allar líkur til þess að þú notir daglega gagnasafns-umsjónarkerfi í einhverri mynd.

## Frábrigði og fleiri þættir

Markmið Codds var að nálgast „áreiðanlegt upplýsinga líkan“ (e. Dependable Information Model). Allar geymslu aðferðir sem í boði buðu upp á vandamál sem hann kallaði frávik, á ensku Anomalies. Hann flokkaði þessi frávik í þrjú flokka: „dagréttinga frávik“ (e. Update Anomaly), „Eyðingar frávik“ (e. Delete Anomaly) og „Innskots frávik“ (e. Insert Anomaly).

## Dagréttinga frávik

Gefum okkur að þúkinn sem áður var talað um sé fyrir hendi og nú sé hægt að færa inn töflur með upplýsingum og að hann leyfi aðgengi margra notenda í senn að gögnunum. Næsta skref væri þá að ákveða, eða tilgreina, hvernig gögnin skuli geymd, þau sótt og dagréttuð.

Gefum okkur að við séum að störfum hjá fyrirtæki og að það geymi upplýsingar um önnur fyrirtæki sem það sé í viðskiptum við. Margir starfsmanna okkar þurfa aðgang að þessum upplýsingum, sem gætu litið þannig út:

Tafla 2a

Nr	Fyrirtækisn afn	Fyrirt-heima	Svæði	Tengiliður	Titill Tengiliðar	Sími	Farsími	Netfang
1	Hugbrjótur ehf.	Sílikongarð ar 25	0220 Hafnarfirði	Grjóti Stefsson	Forstjóri	599-1234	999-1234	grjoti@afla tradir.net
2	Hugbrjótur ehf.	Sílikongarð ar 25	0220 Hafnarfirði	Fríða Fróðadóttir	Markaðsstjóri	599-1234	999-1234	grjoti@afla tradir.net
3	Ferlatækni ehf.	Sílikongarð ar 50	0210 Garðabær	Jónði Bullsson	Forstjóri	599-2341	999-2341	jondi@bod atradir.net
4	Kerfagutl hf.	Miðstígum 6	0200 Reykjavík	Gudda Karlsdóttir	Forstjóri	599-3412	999-3412	gudda@gr andatradir.net

Við fyrstu sýn virðist ekkert vandamál vera hér á ferðinni. Auðvelt er að fá upp allar færslur (e. Records) eða línur (e. Tuples) töflunnar og vinsa úr stakar færslur. Stakar færslur gætu verið t.d. „Allar færslur sem innihalda Hugbrjótur ehf. í sviðinu (e. Field) Fyrirtækisnafn.“ Slík fyrirspurn myndi gefa upplýsingarnar í línu 1 og 2, eftir atvikum (e. Respectively).

Segjum nú að fyrirtækið Hugbrjótur ehf. flytji á heimilisfangið „Gagnagarðar 66, 0112 Reykjavík.“ Þá þarf að dagréttu heimilisfang þess í töflunni. Eins og hún lítur út núna væri það tiltölulega auðvelt þar sem aðeins er um tvær færslur að ræða, en hvað ef tengiliðir fyrirtækisins væru orðnir 30? Vissulega mætti þá kalla upp allar færslurnar 30 og breyta gildunum í Fyrirt-heima og Svæði.

Hér er komið fyrsta „dagréttinga frávik“<sup>5</sup>, breyta þarf gildum fyrir eitt ákveðið fyrirtæki á fleiri stöðum en einum.

<sup>5</sup> Frábrigði er þegar eitthvað bregður út af reglu eða brýtur upp skipulag sem gert var ráð fyrir. Óregla er samheiti orðsins frávik og má búast við að ég noti þessi tvö hugtök yfir sama fyrirbærið. Tölvuorðasafnið hefur ekki skilgreint enska orðið Anomaly sérstaklega en enskt samheiti þess er Exception sem einnig er þýtt sem frábrigði. Viða hefur í umfjöllun um hlutbundna forritun verið notað íslenska orðið frávik yfir Exception en rétt þýðing þar er frábrigði samkvæmt Tölvuorðasafni. Frávik hins vegar er þýðing á enska orðinu Error sem einnig merkir villa.

Einnig koma hér upp hugsanleg skekkju frávik. Segjum að ritarinn, sem falin er sú ábyrgð að dagrétta breytingarnar, misriti heimilisfangið í einni færslunni og riti „Gagnagarðat 66“ af misgáningi. Niðurstaðan yrði þá 29 réttar færslur og 1 röng. Segjum sem svo að við höfum ritað forrit sem vinsar út öll fyrirtæki eftir heimilisföngum og ritar hvert fyrirtæki á sérstaka síðu. Fyrirtækið Hugbrjótur myndi í þessu tilviki fá tvær aðgreindar síður, eina með 29 færslum og aðra með 1 færslu.

Segjum sem svo að fyrirtæki okkar þyrfti nú að skipta markaðssókn sinni þannig að „markaðsstjóri *stærri*<sup>6</sup> viðskiptavina“ fengi ábyrgð á samskiptum við öll fyrirtæki sem hafa tvo eða fleiri tengiliði en „markaðsstjóri *minni* viðskiptavina“ fengi ábyrgð á samskiptum við þau fyrirtæki sem hafa aðeins einn tengilið. Listaforritið okkar sendir markaðsstjórnnum niðurstöður sjálfvirkt og markaðsdeildirnar deila ekki húsnæði. Nú höfum við sent upplýsingar um sama fyrirtækið í tvær gagnstæðar áttir og höfum enn minni tækifærissgátt (e. Window of opportunity) til að laga skekkjuna. Skekkju frávikinu vex, tvær markaðsdeildir hafa nú aðgang að sama viðskiptavininum í einu.

Vel mætti hugsa sér fleiri skekkjumörk. Segjum að ritarinn færi öll heimilisföngin rétt en næst þegar nýr tengiliður bætist í hóp viðskiptavina frá Hugbrjóti ehf. misritist nafn fyrirtækisins sem Hugbrjótur ehf. Sex mánuðum síðar breytir fyrirtækið um nafn og verður að Hugkvarnir ehf. Nú keyrum við lítið smáforrit á gagnagrunninn sem breytir öllum færslum með Fyrirtækisheitinu Hugbrjótur ehf. í Hugkvarnir ehf. Nú yrði eftir ein færsla með fyrirtækinu Hugbrjótur ehf. og í hinni ímynduðu markaðsskiptingu okkar er áframhaldandi skekkja. Sex mánuðum síðar hætta Hugkvarnir ehf. störfum, öllum færslum þess er eytt en Hugbrjótur ehf. er ennþá til í viðskiptafærslum okkar og ...

Besta leiðin til að greiða úr þessum flækjum og frávikum væri að skipta gögnunum upp í tvær töflur sem síðar tengjast saman á skyldleikum sínum. Slíkt er einmitt niðurstaða Codds og efni þessarar bókar er að sýna hversu auðvelt þetta er allt saman.

## Eyðingar frávik

Segjum nú sem svo að eyða þurfi Guddu Karlsdóttur úr grunninum, sem í sjálfu sér er einfalt. Línunni er eytt út. Því næst koma upp kröfur um að gera lista yfir öll fyrirtæki sem átt var viðskipti við á síðustu 12 mánuðum. Nú var línu 4 eytt þegar upplýsingarnar um Guddu voru fjarlægðar og þar með eru horfnar upplýsingarnar um Kerfagutl ehf.

Þetta eru „eyðingar frávik“ sem Codd nefndi á ensku „Deletion anomaly.“ Þegar eyða þarf gögnum er hætt á að önnur gögn eyðist með eða ekki sé hægt að eyða þeim sem eyða þarf vegna þess að önnur, tengd, gögn leyfi það ekki.

Sé upplýsingunum skipt upp í tvær töflur, fyrirtæki geymd sér og einstaklingar geymdir sér þá hefði verið nóg að eyða línunni með Guddu út úr einskaklings töflunni án þess að fyrirtækinu væri eytt sérstaklega.

## Innskots frávik

Segjum nú sem svo að við þyrftum að bæta við nýjum einstakling í grunninn en vitum ekki hjá hvaða fyrirtæki hann er tengiliður. Þá væri óhægt um vik að skrá hann nema skrá fyrirtæki einnig. Hið sama gæti komið upp þegar skrá þarf inn nýtt fyrirtæki en við vitum ekki hver tengiliðurinn er.

Þessar aðstæður nefndi Codd „Innskots frávik“ eða „Insert Anomaly,“ þegar ekki er hægt að setja gögn inn í grunninn vegna þess að ónógar upplýsingar eru fyrir hendi eða skorður (e. Constraints) á innskotum krefjast þess.

Aftur er lausnin fölginn í því að skipta upplýsingunum upp í tvær töflu, fyrirtæki í sína töflu og einstaklinga í sína töflu. Þá gætum við bætt nýjum einstaklingum inn sérstaklega og fyrirtækjum sérstaklega.

## Æfing 2. Jólakortagrunnur

Þú færð það verkefni að útbúa jólakortagrunn fyrir fjölskylduna. Þú þarft að geyma upplýsingar um alla aðila sem a) þín fjölskylda sendir jólakort og b) alla þá sem hafa sent fjölskyldunni jólakort. Þú vilt vita hver sé tengiliður við þessa aðila t.d. gæti húsbóndinn á heimilinu verið tengiliður við *Jóa frænda* sem býr fyrir Norðan, því þeir eru skyldir. Húsmóðirin er tengiliður við gamla vinkonu sem sína einnig er fjölskylduvinur.

<sup>6</sup> Hér eru *minni* og *stærri* notað í þeirri merkingu að hver tengiliður eigi viðskipti við okkur og fjöldi viðskiptavina sé stærðarvirki (e. Quantifyer) á stærð viðskiptavinar.

Grunnurinn þarf að geta birt frá hverjum komu jólakort í fyrra en fengu ekki kort á sama tíma. Merkja þarf við hverjir hafa ekki sent jólakort undanfarið.

Hvernig myndir þú leysa þessa kröfu?

1. Listaðu upp alla þætti sem hér er lýst án þess að hafa áhyggjur af töflunni. Endurtaktu listann allt að tvisvar sinnum, þú munt örugglega rekast á eitthvað sem þér yfirsást í fyrstu atrennu. Þessi atriði eru gildin sem þú þarft að geyma.
2. Rissaðu upp tvær til þrjár töflur, eftir þínum hentugleika, og raðaða gildunum inn í töflur og hópaðu saman í videigandi línur. Þetta eru töflurnar með færslum. Endurtaktu þetta tvisvar.
3. Reyndu nú að greina hvaða gildi gera töflurnar skyldar innbyrðis. Hikaðu ekki við að endurhanna þær eina ferðina enn. Þú vilt ekki þurfa þess þegar þú byrjar að *forrita*<sup>7</sup> lausnina..

## Einindi

Algeng aðferð við að skipta upp töflum er sú að greina upplýsingar þeirra upp í einindi (e. Entity) og reyna eins og hægt er að greina atóms-gildi (e. Atomic values) þeirra eða frumgildum (e. Primary values) sem nákvæmast. Til þess að beita þessari aðferð er gott að líta fyrst á skilgreiningu<sup>8</sup> hugtaksins Einindi:

Einindi samkvæmt Tölvuorðasafninu er: „Sérhvert hlutrænt eða hugrænt fyrirbæri sem er til, hefur verið til eða gæti orðið til, þar með talin tengsl milli fyrirbæranna. [dæmi] Persóna, hlutur, atburður, hugmynd, ferli o.s.frv. [skýr.] Einindi er til, hvort sem gögn um það eru tiltæk eða ekki.“

Samkvæmt þessari skilgreiningu má þá líta á fyrirtæki sem sérstakt *hugsanlegt* einindi. Maður er einindi, borð er einindi. Einindi sem til er í hlutveruleikanum er oft nefnt tilvik ýmindaðs einindis. Þannig ýmindum við okkur hvernig borð lítur út og hvaða eiginleika það hefur. Raunverulegt borð er þá hlutgert tilvik þeirrar hugmyndar. Hvorutveggja, tilvikið og hugmyndin, geta verið einindi.

Hugsanlegt fyrirtækis einindi hefur nafn, heimilisfang og samskipta gáttir s.s. síma, fax, veffang ofl. Einindið fyrirtæki er þannig almenn lýsing á fyrirtækjum sem hægt er að máta við raunveruleg fyrirtæki. Fyrirtækið Hugbrjótur ehf. er þá tilvik af einindinu fyrirtæki. Hugbrjótur ehf. er þannig einindi líka. Einskonar holdgerfing hugmyndar sem lýst hefur verið.

Sé þessari hugsunar-aðferð beitt á Töflu 2a má sjá að hún geymir tvö skýr einindi, Fyrirtæki og Tengiliður. Fyrirtæki hefur heiti, staðsetningu og samskipta gáttir. Tengiliður hefur nafn, titil, heimilisfang og samskiptagáttir. Einnig má greina tvö önnur einindi þegar betur er að gáð en það eru Heimilisfang og Svæði. Einindi er þannig hugtak (eða aðferð) til að lýsa einhverju sem getur átt sér sjálfstæða tilvist.

Þegar þessari aðferð er beitt á töflur koma upp á yfirborðið spurningar á borð við: „Hversu smámunasamega þarf ég að skipta töflunni upp í einindi?“ Tökum sem dæmi einindið Svæði. Svæði hefur aðeins tvö atóms-gildi, númer og heiti. Ágóðinn af að klippa Svæði út úr töflunni og smíða sérstaka töflu fyrir það er ótvíræður af sömu ástæðum „dagréttinga-frávika“ og áður hafa komið fram.

Nú myndi það spara vinnu við innslátt ef upplýsingar um póstsæði væru fluttar í sérstaka töflu, í stað þess að slá inn „0210 Garðabæ“ (og stöku sinnum slá inn skekkjuna Garðabær) t.d. 100 sinnum fyrir hundrað einstaklinga eða fyrirtæki í Garðabæ, væri nóg að slá inn númerið sjálft, 0210<sup>9</sup>. Þegar flett væri upp á tilteknu fyrirtæki mætti nota póstnúmerið til að fletta upp heiti þess í viðkomandi töflu.

Tilvik eininda (e. Instance, Entity instance, Instance of Entities) er þegar tafla fær *áþreifanlegar* (e. Concrete) upplýsingar um einindi sem raunverulega er til í þeim „viðfangs veruleika“<sup>10</sup> (e. Universe of discourse) sem

<sup>7</sup> Þó að þessi bók kenni ekki forritun þá muntu örugglega fá áhugann á slíku von bráðar og hver veit, kannski skrifa ég bráðum haug af skemmtilegum forritunarbókum.

<sup>8</sup> Þess er gætt eins og kostur er í hugtakaskilgreiningum að notast við Tölvuorðasafn Íslenskrar málnefndar. Sakir skammleika (Brevity) er ekki hægt að gera öllum hugtökum nægilega góð skil svo enskum hugtökum er dreift hér og þar í texta bókarinnar. Lesendur eru hvattir til að nota ágæta leitarvél Tölvuorðasafnsins á <http://ismal.hi.is/> til að fletta þeim upp.

<sup>9</sup> Póstnúmer á Íslandi eru númeruð frá 101 til 902 en í þessari bók hefur verið bætt við tölunni 0 framan við póstnúmerin. Þetta er gert til tákns um að allar upplýsingar í gagnagrunnum bókarinnar séu skáldaðar og skrefi frá raunverulegum (almennum, íslenskum) gagnagrunnum. Búast má við af þessum sökum að ýmis póstnúmerasvæði í grunnnum bókarinnar séu ekki til á Íslandi. Sama afstaða er tekin t.d. til kennitalna, engin *raunveruleg* kennitala mun finnast í þessari bók.

<sup>10</sup> Margar gagnagrunnsbækur enskar, nefna viðfangs-veruleika eða Universe of Discourse þann veruleika sem við viljum geyma upplýsingar um. Viðfangs-veruleiki geta félagaskrár, þjóðskrár eða einkunnatöflur.

gagnagrunnurinn nær til. Viðfangs-veruleiki er einnig oft nefndur raunheimur. Gagnagrunnurinn geymir með öðrum orðum upplýsingar um raunveruleg einindi sem til eru í raunheimi, eða viðfangs-veruleika. Samkvæmt framangreindu má líta á hugsanlegt fyrirtæki sem ákveðið einindi en þegar tiltekið fyrirtæki sem raunverulega er til er fært inn í töfluna má líta á þá færslu sem raunverulegt tilvik einindis. Fyrirtækið er til í raunheimi.

## Atómsgildi og gildamengi

Einindi er samsett úr atóms-gildum<sup>11</sup> (e. Atomic Values). Þetta þýðir t.d. fyrir töfluna fyrirtæki að ekki er hægt eða raunhæft að skipta nafni þess upp í einingar og ekki heldur númeri línunnar (eða færslunnar).

Atóms-gildi er í rauninni gildi sem ekki verður brotið upp í einingar. Heiltalan 10 er atóm-gildi og mannsnafnið Adam er atóms-gildi (þó það sé samsett úr rittáknum). Mannsnafnið „Adam Alfreð Atlason“ er ekki atóms-gildi því það er samsett úr þrem stökum gildum. Atóms-gildi getur þó verið nokkuð teygjanlegt því við gætum þurft að líta svo á að fornafn-föðurnafn sé atóms-gildi eftir atvikum við hönnun tiltekins gagnasafns. Hérlandis eru einstaklingar yfirleitt skráðir með fullu nafni eða fornafn og föðurnafn saman en millinöfn sér. Erlendis er algengt að fornafn og föðurnafn/ættarnafn sé skrásett sitt í hvoru lagi.

Númer færslunnar fyrir Hugbrjótur ehf. er talan 1 sem er heiltala. Nafn fyrirtækisins, í dálkinum (eða sviðinu) Fyrirtækisnafn er „Hugbrjótur ehf.“ sem er stafastrengur. Orð og orðasambönd í tölvunar- og gagnagrunnsfræðum eru jafnan nefnd Strengir. Strengir eru röð rittákna sem lesin eru saman í einu lagi. Stakir stafir eru venjulega nefndir stafir, tákn eða rittákn. Þessi tvö svið má þannig skilgreina sem „Nr“ af taginu (e. Type) heiltala (e. Integer) og „Fyrirtækisnafn“ af taginu strengur (e. String).

Þegar einindum er skipt upp í atóms-gildi sín þá er hvert gildi sett innan ákveðins gildissviðs, t.d. hlýtur röð bókstafa að lenda innan gildissviðs strengja, tölur sem ekki innihalda brotatölur lenda innan gildissviðs heiltalna og tölur sem geta innihaldið brot innan gildissviðs rauntalna. Gildi sem gefa til kynna satt/ósatt, rétt/rangt, já/nei, af/á eru rökgildi á ensku nefnd Boolean values eftir Ensk/Írska stærðfræðingnum Boole. Í gagnagrunnsfræðum eru slík gildi yfirleitt táknuð með 0 (ósatt) eða 1 (satt).

Gildistegundir eru í gagnagrunns fræðunum sagðar eiga sér gildamengi<sup>12</sup> (e. Domain). Með gildamengi er átt við að t.d. heiltölur geta verið heilar jákvæðar eða neikvæðar tölur eða núll. Strengir hafa það gildamengi að geta verið röð rittákna sem rita má með eðlilegu ritmáli eða tómur strengur. Brotatölur (eða kommutölur) séu tölur sem geta haft aukastafi eða brot.

Gildismengið tiltekur jafnan hversu langt það getur verið. Til dæmis getur mannsnafn verið í þjóðsra Íslands allt að 31 staf og nafn einstaklings getur ekki verið ekkert (NULL). Mánaðafjöldi í almennu dagatali getur verið frá 1 og upp í 12 og getur ekki verið ekkert því alltaf er til mánuður<sup>13</sup>.

Mannsnafn myndi falla undir gildamengið strengur og mánaðafjöldi undir heiltölu. Auk þess má tilgreina gildissvið mengisins. Streng má tilgreina að hann geti verið hámark 31 stafur og velja má að mánaðafjöldi sé innan gildissviðsins *mjög-lítill-heiltala* (e. Tiny-Integer eða TINYINT) sem í MySQL er á gildissviðinu -128 til 127.

Gildamengi er aðeins hugtak til að tilgreina hvers konar gildi séu gefin á einindi. EF við t.d. skoðum einindið Adam Atlason fæddur 1.1.1970. Þetta einindi á tvo eiginleika (e. Attributes), nafn og fæðingardag. Við getum geymt nafnið sem streng (gildamengi strengja) og fæðingardag sem dagsetningu. Gildamengi dagsetningarinnar sé þá gregoríanskt dagatal? Með öðrum orðum þá er gildamengi aðeins reglur til að skilgreina eðli þeirra eiginleika, eða eiginda, sem einindin hafa.

Einindið Hugbrjótur ehf. hefur þannig eigindin Nr, Nafn, Heimilisfang, Svæði, Aðalsíma, o.s.frv. Hvert eigindi sem slíkt dvelur innan ákveðins gildissviðs t.d. getur Nr. verið frá 0, 1, 2, og uppúr en ekki -1 og niðurúr, allt í heilum tölum.

<sup>11</sup> Tölvuorðasafnið hefur ekki komið með tillögu fyrir gagnagrunns, og forritunarhugtakið, „Atomic value.“ Atóms-gildi, eða atómlegt-gildi verður því notað í þessari bók.

<sup>12</sup> Þegar þetta er ritað hefur Tölvuorðasafnið ekki gefið út tillögu fyrir þýðingu á gagnagrunns hugtakinu Domain. Domain merkir á öðrum sviðum ýmist lén, umdæmi eða sérsvið. Hér hefur verið valin merkingin gildamengi sem merkir á ensku „set of values.“

<sup>13</sup> Heimspæki er að vísu utan efnissviðs bókarinnar, en er mánuður yfirleitt til nema sem hugtak?

### Æfing 3. Gildamengi

Hvaða gildamengi myndir þú velja eigindum einindanna í jólakorta-grunninum? Bættu þeim við skilgreiningarnar úr þeirri æfingu.

#### Einindavensl, Töflur og Vensl

Hér erum við komin að kjarna nafngiftarinnar „A Relational Model“ (e. Venslað gagnalíkan). Líkanið verkar þannig að öll vel skilgreind einindi eru sett í sínar eigin töflur eða vensl (e. Table, Relation).

Hverri töflu sé skipt upp í dálka (e. Column) sem nefnast svið (e. Field). Fyrsta lína töflunnar geymir þá heiti sviðanna en þessi lína er ekki meðhöndluð sem gögn heldur sem lýsing á hinu hugsanlega einindi. Hvert einindi sem til er í viðfangs veruleikanum er skráð inn í töfluna og kallast þá tilvik einindis.

Einindi sem er samsett úr upplýsingum annars konar eininda, skipti þeim upplýsingum í aðrar töflur en hægt sé að tengja þau saman og fletta þeim upp eftir einhverju sameiginlegu gildi. Með öðrum orðum þá þörum við skyld einindi eftir skyldleikum sínum. Hið sameiginlega gildi er þá skyldleiki beggja einindanna. Þetta á við þegar atómsgildi í báðum töflum eru hin sömu. Ef fyrirtækið Hugbrjótur ehf. á atómsgildið 0210 fyrir póstsvaldi þá má fletta því upp í töflunni Póstsvaldi og finna þar heiti póstsvaldis nr. 0210 sem er Garðabær.

Þarna er kominn skyldleiki á milli fyrirtækis töflunnar og póstsvalda töflunna. Öll fyrirtæki búa á pósnúmeruðu svaldi og öll pósnúmeruð svaldi eiga sér nafn.

#### Tafla 2b

Töfluheiti: Fyrirtæki.

Nr	Fyrirtækisn afn	Fyrirt-heima	Svaldi	Aðalsími	Netfang-fyrirtækis	Veffang fyrirtækis
1	Hugbrjótur ehf.	Sílkongarðar 25	0210	599-1234	hugbrjotur@hugbrjotur.net	www.hugbrjotur.net
2	Ferlataekni ehf.	Sílkongarðar 50	0210	599-2341	info@ferlataekni.net	www.ferlataekni.net
3	Kerfagutl hf.	Miðstígum 6	0200	599-3412	info@kerfagutl.net	www.kerfagutl.net

Hér hefur einindið fyrirtæki verið greint þannig að það hafi nafn, heimilisfang, póstsvaldi, netfang og samskiptagáttir. Það má deila um það hvort við ættum að smíða sérstaka töflu fyrir símanúmer. Ef t.d. fyrirtækið hefur mörg síma- og faxnúmer, mismunandi vefslóðir og fjölda netfanga, gæti verið betra að geyma þau í tengdri töflu. Sakir skammleika (e. Brevity) verður slíkri greiningu sleppt hér. Spurningar af þessu tagi koma upp á öllum þrepum töflugreiningar og dæmi sem þetta er eitt af hinum augljósari. Þegar einstaklingar t.d. hafa mörg símanúmer s.s. heimasími, vinnusími, vinnufarsími, einkafarsími, gamlifarsími, aukavinnusími, o.s.frv.

#### Tafla 3a

Töfluheiti: Einstaklingar.

Nr.	Fyrirt nr	Nafn	Menntun	Starfsti till	Heima	Svaldi	Heima sími	Vinnus ími	Farsí mi	Netfang
1	1	Grjóti Stefsson	MD. Tölvunarfræði	Forstjóri	Aflatröð 5	0110	199-1234	599-1234	999-1234	grjoti@afllatradir.net
2	2	Jónði Bullsson	Ph D. Markaðsfræði	Forstjóri	Boðatröð 6	0210	199-2341	599-2341	999-2341	jondi@bo datradir.net
3	3	Gudda Karlsdóttir	Ph D. Markaðsfræði	Forstjóri	Grandatröð	0200	199-3412	599-3412	999-3412	gudda@grandatradir.net
4	1	Fríða Fróðadóttir	MD. Heimspeki	Markaðsstjóri	Eindartröð	0105	199-3412	599-3412	999-3412	gudda@grandatradir.net

Hér hafa einstaklingar verið settir í sér töflu og hver færsla hefur sitt eigið númer, rétt eins og öll fyrirtæki hafa sín færslunúmer. Sú spurning vaknar upp hvort betra væri (innan Íslenzks veruleika) að nota annars konar

færslunúmer t.d. kennitölu? Sérstakur dálkur er í töflunni til að geyma færslunúmer þess fyrirtækis sem einstaklingurinn vinnur hjá.

Hvað ef t.d. Grjóti Stefsson, sem er forstjóri hjá Hugbrjót ehf. gerist einnig forstjóri hjá nýju fyrirtæki sem einnig er í samskiptum við okkar fyrirtæki, hvernig ættum við að geyma slíkar upplýsingar?

## Tafla 4

Töfluheiti: Póstsvæði.

Nr.	Nafn
0220	Hafnarfirði
0110	Reykjavík
0210	Garðabæ
0200	Kópavogi
0105	Reykjavík

Í báðum töflunum, Fyrirtæki og Einstaklingar er nú safn eininda sem öll hafa heimilisföng sem götuheiti og póstsvaldi. Póstsvaldi er samsett gildi úr póstnúmeri og heiti póstsvaldis. Götuheiti er samsett gildi úr heiti götunnar og húsnúmeri, í einstaka tilfellum gæti jafnvel verið um húsheiti að ræða eins og algengt er erlendis. Hér hefur verið tekin sú afstaða, þ.e. póstsvaldi er samsett gildi að líta á það sem sérstakt einindi þar sem það lifir sjálfstæðri tilveru í raunveruleikanum. Þetta einindi á sitt sérstaka (einkvæma<sup>14</sup>) póstnúmer og heiti á póstsvaldi. Hugsast getur að þetta póstsvaldi eigi frekari upplýsingar s.s. aðsetur póststöðvar, upplýsingar um pósthólf o.s.frv. Þannig höfum við baktryggt okkur gagnvart frekari þarfagreiningu fyrir gagnagrunninn. Ef geyma þyrfti frekari upplýsingar t.d. um aðsetur póststöðvar þá þyrftum við aðeins að bæta þeim upplýsingum við töfluna Póstsvaldi, frekar en að þurfa að troða þeim inn í allar færslur í Fyrirtæki og Einstaklingar.

## Fyrirspurnir

Nú er komið að því að gera fyrirspurn sem sækir upplýsingar um Hugbrjótur ehf. og alla tengiliði sem við höfum við það fyrirtæki, ásamt póstsvaldi.

Á mæltu máli gætum við orðað fyrirspurnina þannig: „Gefðu mér allar upplýsingar um einindi í töflunni Einstaklingar, Fyrirtæki, þar sem númer fyrirtækis er 1 og fyrirtækis númer einstaklings líka, birtu einnig upplýsingar um póstsvaldi.“ Á gagnagrunnmáli væri þetta orðað þannig:

```
select * from einstaklingar, fyrirtaeki, postsvaedi
  where fyrirtaeki.fyrirt_nr = 1
     and fyrirtaeki.fyrirt_nr = einstaklingar.fyrirt_nr
     and fyrirtaeki.postnumer = postsvaedi.postnr;
```

Gagnagrunns kerfið myndi skila eftirfarandi gögnum:

1	1	Grjóti Stefsson	MD. Tölvunarfræði	Forstjóri	Aflatröð 5	0110	199-1234	599-1234	999-1234	grjoti@afllatradir.net	1	Hugbrjótur ehf.	Sílikon garðar 25	0210	599-1234	hugbrjotur@hugbrjotur.net	www.hugbrjotur.net	0210	Garðabæ	Garðatorgi 5
4	1	Fríða Fróðadóttir	MD. Heimspeki	Forstjóri	Eindartröð	0105	199-1234	599-1234	999-1234	gudda@gratradir.net	1	Hugbrjótur ehf.	Sílikon garðar 25	0210	599-1234	hugbrjotur@hugbrjotur.net	www.hugbrjotur.net	0210	Garðabæ	Garðatorgi 5

Einnig mætti setja sömu fyrirspurn upp þannig að færri dálkar kæmu fram í niðurstöðunum samanber eftirfarandi:

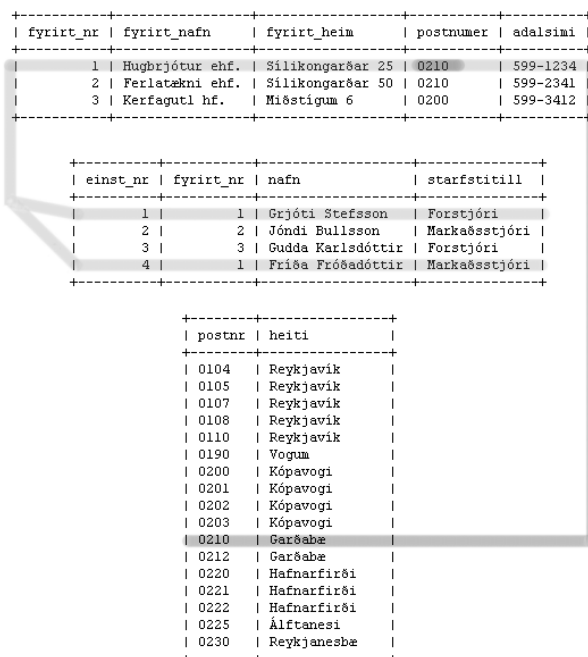
```
select e.einst_nr, e.fyrirt_nr, e.nafn, e.starfstitill,
  f.fyrirt_nr, f.fyrirt_nafn, f.fyrirt_heim, f.postnumer,
  f.adalsimi, p.postnr, p.heiti
  from einstaklingar as e, fyrirtaeki as f, postsvaedi as p
  where f.fyrirt_nr = 1
     and f.fyrirt_nr = e.fyrirt_nr
     and f.postnumer = p.postnr
  ;
```

<sup>14</sup> Einkvæmt eða Unique stendur fyrir að aðeins eitt gildi sé fyrir hendi innan mengis (e. Set) annarra gilda. Til dæmis er kennitala íslendinga einkvæmt gildi í þjóðskránni því aðeins ein kennitala er til fyrir hvern og einn íslending.

Niðurstöðurnar væru þá ögn læsilegri í framsetningu:

1	1	Grjóti Stefsson	Forstjóri	1	Hugbrjótur ehf.	Sílikongarðar 25	0210	599-1234	0210	Garðabæ
4	1	Fríða Fróðadóttir	Markaðsstjóri	1	Hugbrjótur ehf.	Sílikongarðar 25	0210	599-1234	0210	Garðabæ

Myndin hér á eftir sýnir hvernig grunnurinn finnur fyrst línu í fyrirtækis töflunni þar sem fyrirtækis númerið er 1, því næst tvær línur í einstaklings töflunni þar sem fyrirtækis númerið er líka 1, og að lokum póstnúmer og heiti póstsvaldis í póstsvaldis töflunni þar sem póstnúmerið er hið sama bæði í póstnúmeratöflunni og fyrirtækistöflunni.



Myndræn framsetning á fyrirspurnunum hér fyrir framan.

## Æfing 4. Frábrigði

- Hvaða frávik geta komið upp í jólakortagrunninum?
  - Hvernig getur þú leyst þessi frávik?
  - Hvers vegna?
- Hverjir eiga að geta:
  - Séð upplýsingar í grunninum?
  - Dagrétt upplýsingarnar?

## Skipulagning

Skipulagning (e. Normalization) (í gagnasafni) samkvæmt Tölvuorðasafni íslenskrar málnefndar er: „Það að breyta töflu í eina eða fleiri einfaldari töflur, lausar við umframdálka eða ósamkvæmni, í því skyni að halda vísunarheilleika“.

Við höfum þegar litið á hvernig frávik geta komið upp þegar gögn eru sett í töflur, einnig höfum við séð hvernig sneiða má hjá þessum frávikum með því að greina gögnin upp í þætti sem við nefnum einindi. Einnig höfum við séð hvernig einindin hafa eigindi (eiginleika) sem við skrásetjum sem atómleg gildi. Þetta ferli nefndi Dr. Codd einu nafni skipulagning eða „Normalization.“

Nauðsynlegt er að skilja eðli þessa ferlis þegar unnið er með venslaða gagnagrunna. Ferlið sem slíkt er þó aðeins viðmiðun, einskona sniðmát að aðferð við greiningu gagna sem eru síðan skipulögð sem töflur.

## Fyrstu, annarar og þriðju gráðu skipulagning

Skipulagning er sett upp í þrem stigum, Fyrsta stigs, Annars og Þriðja stigs skipulagning. Á ensku „1st Normal form,“ „2nd Normal form,“ og „3rd Normal form.“ Skipulagningin er þó ekki takmark í sjálfu sér heldur sniðmát sem ætlað er til aðstoðar við nálgun á gagnagrunni. Eiginlega er ekki til hinn endanlegi rétti gagnagrunnur heldur árangursríkur gagnagrunnur. Þannig mætti vel hugsa sér að sá gagnagrunnur sem hannaður var hér fyrir framan mætti hannast á annan máta. Látum það kjurt liggja.

Ennfremur eru til fjögur stig til viðbótar sem nefnast „Boyce-Codd normal form,“ „4th Normal form,“ „5th Normal form“ og „Domain/Key Normal form.“ Þessi skipulags stig eru þó utan efnis sviðs þessarar bókar (e. Out of Scope) og tilheyrja frekar umræðu um gagnagrunna á æðra stigi, s.s. á háskólastigi og meðal vísindamanna sem starfa við þróun gagnagrunnsfræða. Í raunveruleikanum, við eiginlega grunnþróun er hugtökum þessum lítið haldið á lofti sem slíkum en aðferðir þeirra, sem eru frekar einfaldar mikið notaðar.

Mjög algengt er við hönnun gagnagrunna að fyrsta stigs skipulagning dugi en þegar svo er ekki þarf að taka hönnunina á annað stig. Sjaldan þarf að taka hönnunina alla leið á þriðja stig. Þegar komið er þangað eru grunnar yfirleitt nægilega vel hannaðir og nánast ekkert um frávík og/eða skekkjur.

Mikilvægt er að hafa í huga að takmark okkar við hönnun gagnasafn er að geta tekið tiltekna upplýsingar og sett þær skipulega inn í töflur. Við viljum geta sett gögn inn í töflurnar án þess að tapa óvænt hluta þeirra og við viljum ekki þurfa að endurhanna grunninn (töflurnar) þegar það ferli er komið af stað.

Það getur verið illgjörlegt eftir nokkurra vikna notkun á gagnasafni að taka niður gagnagrunns þjóninn (fjöldi notenda gæti þurft á aðgangi að honum að halda), endurgera töflurnar með breytingum og færa gögnin úr gömlu töflunum yfir í þær nýju. Slík vinna getur verið mun umfangsmeiri og erfiðari en sú vinna sem fer í að hanna grunninn í fyrsta sinn.

Einnig er það takmark okkar þegar kemur að áfram-þróun safnins að geta bætt inn nýjum tegundum upplýsinga án þess að þurfa að endurhanna allan grunninn. Sérstaklega er þetta mikilvægt þegar við höfum þróað forrit sem meðhöndla þau gögn sem í grunninn fara.

## Fyrsta stigs skipulag

Fyrsta stigs skipulagning er auðveld. Setja þarf gögnin upp í töfluformi og fylgja eftirtöldum viðmiðum:

**Hver dálkur töflunnar innihaldi „atómlegt gildi.“** Þannig sé aðeins eitt vel skilgreint gildi í hverjum reit dálksins. Þurfi að víkja frá þeirri reglu þá skuli gildið standa fyrir „óuppskipt eigindi“ í raunveruleikanum. Til dæmis er hefð fyrir því á Íslandi að heimilisfang sé skráð sem Gata-númer, eða bæjarheiti[-númer] (sé um bændur að ræða). Samanber: Jón býr á „Aflagrandu 99“ eða Jón Bóndi á „Hóli“ eða Jón bóndi á „Hóli II.“ Yfirleitt er ekki lítið svo á að skipta þurfi í sundur götuheitinu og númerinu. Í hinum engil-saxneska heimi er yfirleitt farið þannig: [heiti-húss,-]númer- gata. Samanber: John Johnson, Gatehouse, 32 Willows.

**Hver dálkur hafi einkvæmt<sup>15</sup> heiti þannig að engir tveir dálkar í töflunni hafi sama nafn.** Þetta er gert svo hægt sé að greina á milli dálka. Ef við t.d. skrásetjum Fullt nafn og gælunafn einstaklinga í töflu þar sem báðir dálkarnir hétu „Nafn“ gætum við ekki í fyrirspurnum gert upp á milli dálkana, slík fyrirspurn myndi engu skila eða skila báðum gildum.

**Taflan skal hafa í það minnsta eitt einkvæmt gagnamengi** (e. Unique set of data). Mengið má nota til að greina færslur hennar í sunndur. Í flestum nafnatöflum á Íslandi er lítið á kennitölur sem þetta mengi. Engir tveir einstaklingar í þjóðskrá Íslands hafa sömu kennitöluna. Mengi allra kennitalna á Íslandi er þannig einkvæmt og ef við skrásetjum allar kennitölur í sérstakan dálk þegar við skráum einstaklinga getum við greint upp á milli allra einstaklinga sem heita „Jón Jónsson“ með því að bera saman kennitölur þeirra. Þessi regla er grundvöllur lykla (eða aðallykla) taflna. Aðallykill (e. Primary key) er stundum nefndur á íslensku; einkvæmur lykill (e. Unique key).

**Engar tvær raðir í töflunni mega vera nákvæmlega eins** (e. Identical). Tökum sem dæmi að við eigum tvo vínskápa, vínskáp eitt og vínskáp tvö og við setjum upp töflu yfir véineign. Í hvorum vínskáp eigum við eina flösku af „Jack Daniels“ viskíi. Taflan myndi þá innihalda tvær raðir með færslugildinu „Jack Daniels viskí.“ Sé fylgt reglunum hér að framan myndum við skrá þetta þannig: „Skápur 1 - Jack Daniels viskíflaska“ og

<sup>15</sup> Einkvæmi stendur fyrir þegar aðeins eitt gildi kemur fyrir. Kennitala einstaklinga er einkvæmt gildi í þjóðskrá því aðeins eitt, og aðeins eitt, eintak er til af hverri kennitölu (og hverjum einstaklingi þar með) hverju sinni.



„Skápur 2 - „Jack Daniels viskíflaska“. Tvær raðir (e. Rows) með sitt hvorum upplýsingunum. Sjálfsagt mætti þrengja þessa hönnun eitthvað; t.d. gætum við sameinað vinskápana í einn og fært „Jack Daniels viskíflasta – 2 stk.“ Eða bara drekka aðra flöskuna.

**Engin endurtekning á gagnahópum (e. Groups of data) er leyfð.** Þetta merkir að þegar dálkur hefur síendurtekið sömu upplýsingarnar ættum við (þegar það á við) að skipta þeim upp. Ef við lítum aftur á dæmið um vinskápana hér að framan og vörpum þessari reglu á þá, myndum við fá tvær töflur. Vínlisti og Vintegundir. Í töflunni Vintegundir þyrftum við eina línu með eftirfarandi: „1, Jack Daniels viskíflaska.“ Í töflunni Vínlisti hefðum við áfram tvær færslur eins og áður; „Vinskápur, nr. 1“ og „Vinskápur, nr. 2.“ Talan 1 fyrir flöskuna gæti þá vísað á skáp nr. 1.

## Skotveiðifélag, gagnagrunnur 1

Við fáum það verkefni að gera lítinn gagnagrunn sem skráir félagaskrá fyrir skotveiðifélag. Formaður félagsins hringir í okkur og lætur okkur fá upplýsingar um þau gögn sem í grunninn fara, sem eru eftirfarandi: Nafn meðlims, heimilisfang og árið sem hann gerðist meðlimur. Einnig vill félagið geta skráð byssueign meðlima. Við eigum að leysa verkefnið fyrir lágmarksgjald.

Við leitum einföldustu og fljótlegustu leiðar og komum upp með eftirfarandi lausn:

Nafn	Heimilisfang	Fyrsta ártíð	Byssa
Gikkur Gikksson	Skotgrund 50, 0999 Koley.	2002	Bruun einhleypa, Brzck tvíhleypa.
Skjótur Brunason	Dritgrund 55, 0888 Haglahrepp	2002	Volga riffill, Brzck einhleypa
Gjóra Hittin Miðsdóttir	Hrotalundi 33, 0777 Kúlugerði	2003	Bruun tvíhleypa, York veiðiriffill

Þessi tafla er ekki alveg í fyrsta stigs skipulagningu. Til dæmis vantar einkvæmt gildamengi sem auðkennir hvern einstakling frá öðrum sem gætu haft sama heiti. Við getum auðveldlega kippt því liðinn með því að bæta við dálki fyrir Kennitölur framan við dálkinn Nafn. Einnig sjáum við að Heimilisfang er illa skilgreint því hér er um samsett gildi að ræða sem er alls ekki atómlegt; gildið „Skotgrund 50, 0999 Koley“ er samsett úr gata-númer og póstnúmer-póstsvæði. Þar sem yfirleitt er litið á gata-númer sem atómlegt gildi á Íslandi myndum við sleppa með það í sér dálk en við hefðum átt að setja póstnúmer-póstsvæði í sér dálk og helst í sértöflu.

## Lyklar

Samkvæmt Venslalíkani Dr. Codd skal hver tafla hafa lykil (e. Key) sem getur auðkennt hverja færslu sem einkvæma. Yfirleitt liggur í augum uppi hvaða gögn geta verið lyklar. Þegar taflan hefur verið skilgreind samkvæmt fyrsta stigs skipulagi og reglunni „**Taflan skal hafa í það minnsta eitt einkvæmt gagnamengi**“ verið fylgt, höfum við oftast nær fundið lykilinn.

Lykill gegnir því hlutverki að geta einn og óstuddur táknað einindið sem hann er hluti af. Í nafnatöflum á Íslandi höfum við kennitölur sem geta gegnt þessu hlutverki. Kennitalan getur komið í stað annarra upplýsinga um einstaklinginn sem áhana, þar sem það á við. Þegar við skrásetjum póstnúmer þá er þetta sömuleiðis auðvelt því hvert póstnúmer er einkvæmt og getur staðið eitt sér, t.d. hefur miðbæjarsvæðið í Reykjavík póstnúmer 101 en vesturbær hefur póstnúmer 107, þó heita bæði póstsvaldið „Reykjavík.“ Þess vegna getum við notað póstnúmerið sem lykilsvaldi á póstnumera töflum og kennitölur á nafnatöflum. Ef þú segist búa á póstsvaldi 300 vita flestir að átt er við Akranes og ef þú gefur upp kennitöluna þína má fletta upp auka-upplýsingum um þig; kennitalan getur táknað þig!

## Þrjár tegundir lyklar

**Lykill:** Lyklar af þessu tagi, sem eru hluti þeirra eininda sem við geymum og settir saman úr atómlegum gildum, eru ýmist nenfdir Lyklar (e. Key), Aðallyklar (e. Super key) eða Frumlyklar (e. Primary key). Hér eftir verða þessi þrjú heiti, Lykill, Aðallykill og Frumlykill notað yfir sama fyrirbærið. Alltaf er litið á lykil sem einkvæman.

**Hugsanlegur lykill:** Þegar eðli einindanna sem geymd eru í töflunni eru þau að ekki er ljóst hvort eitthvert gildi sé einkvæmt eða geti táknað allt einindið leitum við að „hugsanlegum lykli“ (e. Candidate key). Lykill af þessu tagi er vikjandi hugtak í hönnunarferlinu því þegar við höfum lokið töfluhönnuninni ættum við ekki að

hafa neina hugsanlega lykla heldur að hafa fundið og skilgreint alla einkvæma lykla. Hins vegar, á meðan hönnunarferlið stendur yfir getum við greint ýmsa hugsanlega lykla sem við höfum ekki tekið afstöðu til og haft þá í huga við hönnunina.

**Samsettur lykill:** Í stumum tilfellum þurfum við hins vegar á samsettum lykllum (e. Composite key) að halda. Tökum sem dæmi fyrirtæki sem geymir upplýsingar um viðskiptavini í tveimur löndum, „Langburtistan“ og „Nærlandi“, auk viðskiptavina á Íslandi. Tekin hefur verið sú afstaða að geyma í nafnatöflunni upplýsingar um póstnúmer og landnúmer og geyma öll póstsvaldi í sömu töflunni.

Langburtistan hefur landsnúmerið 601 og Nærland hefur 721, Ísland hefur 354. Í Langburtistan eru tvö póstsvaldi: „1 Langaborg“ og „2 Stuttaporp“ meðan Nærland hefur póstnúmerin „1 Náborg“ og „2 Nýþorp“.

Taflan yfir viðskiptavini gæti litið svona út (að sumum dálkum slepptum):

Nr.	Heiti	Póstnúmer	Landnúmer
1	Fötugerðin ehf	101	354
2	Skjólugerðin ehf	103	354
3	Langfötugerðin inc.	1	601
4	Stuttfötugerðin inc.	2	601
5	Náfötugerðin ehe.	1	721
6	Nýfötugerðin ehe.	2	721

Staðan sem við höfum fengið upp er þessi: Í nafnatöflunni höfum við búið til dálkinn Nr. sem auðkennir númer hvers fyrirtækis í töflunni og er því aðalylkill hennar. Hér hefur verið tekin sú afstaða að fyrirtæki erlendis hafi ekki samskonar kennitölur og íslensk fyrirtæki svo hugsanlegi lykillinn „nýtt sjálfkrafa númer fyrir hverja nýja færslu“ verið gerður að aðalylkli frekar en kennitölur.

Taflan yfir landaheiti gæti orðið þannig:

Landnúmer	Landsheiti
354	Ísland
601	Langburtistan
721	Nærland

Í landatöflunni er dálkurinn Landnúmer greinilega einkvæmt númer og verður notaður sem aðalylkill.

Í póstnúmeratöflunni gætum við tekið sömu afstöðu og í nafnatöflunni og auðkennt hverja færslu með einhverju númeri sem við gefum hverri færslu. Þá þyrftum við ekki að skrásetja landnúmer og póstnúmer fyrir hvert fyrirtæki. Við myndum þá hanna dálkinn „Póstvísun“ sem gæti vísað á einhverja færslu í Póstnúmeratöflunni. Þannig gæti fyrirtækið „Fötugerðin ehf.“ fengið gildið 1 í dálkinn Póstvísun sem kæmi í stað landnúmers og póstnúmers.

Taflan gæti þá litið þannig út:

Sjálfkrafa nr.	Landnúmer	Póstnúmer	Póstsvaldi
1	354	101	Reykjavík
2	354	101	Reykjavík
3	601	1	Langaborg
4	601	2	Stuttaporp
5	721	1	Náborg
6	721	2	Nýþorp

Hinsvegar er þetta langsótt og við erum að geyma hér umfremdar-gögn (e. Redundant data). Við höldum upprunalegu hönnuninni á nafnatöflunni og sleppum dálkinum „Sjálfkrafa nr.“ í póstnúmeratöflunni. Í staðinn skilgreinum við töfluna þannig: Gildi sem sett er saman úr Landnúmer og Póstnúmer eru aldrei eins, hver lína er einkvæm. Þannig getum við lyklað töfluna á samsettan lykil úr dálkunum Landnúmer og Póstnúmer.

Landnúmer	Póstnúmer	Póstsvaldi
354	101	Reykjavík
354	101	Reykjavík

601	1	Langaborg
601	2	Stuttaborp
721	1	Náborg
721	2	Nýborp

Málskipan lykla er þannig að við undirstrikum heiti þeirra í töflunum á greiningarstigi og teikningum. Ef vel er skoðað sést að nöfn dálkanna Nr., Landnúmer, og Sjálfkrafa nr. eru allir undirstrikaðir í dæmunum hér að framan. Í síðustu töflunni eru dálkarnir Landnúmer og Póstnúmer undirstrikaðir með brotnu striki til tákns um að þeir gegni saman hlutverki samsetts lykils.

## Einkvæmir lykjar og skorður

Lyklar í töflufræðum hafa þá eiginleika að þeir skulu ætíð vera einkvæmir til þess að tryggja að ekki megi geyma sama lykilinn tvisvar í sömu töflunni. Gagnagrunns forrit eru þannig úr garði gerð að þegar lykill hefur verið skilgreindur fyrir töflu er þess gætt sjálfkrafa að hann sé einkvæmur.

Þannig notum við lykja sem skorður á heilindi þeirra eininda sem við setjum í töfluna. Með heilindum þá er átt við t.d. að ekki sé hægt að slá inn sama einstaklinginn tvisvar í nafnatöflu: upplýsingar um þann einstakling eru þá heil. Þetta á líka við um samsetta lykja.

## Skotveiðifélag, grunnur 2

Nú líður eitt ár eða svo og einfalda lausnin okkar líkar vel. Stjórn skotveiðifélagsins lýðfyllir<sup>16</sup> (e. Populate) töfluna og notar til þess lítið forrit sem getur tengst gagnagrunninum yfir netið. Forritið leyfir stjórninni að raða upplýsingunum í stafrófsröð eftir nöfnun, heimilisföngum og eftir ártíðum. Félagsmenn eru orðnir 5.000 talsins.

Nú kemur nýr formaður félagsins sem vill skoða upplýsingarnar á annan hátt. Hann vill geta skráð kennitölu félagsmanna og gælunöfn, skipta heimilisfanginu upp þannig að götuheiti og húsnúmer sé skráð saman og pósthúmer og póstsvaldi saman. Þetta krefst þess að fyrstu töflunni sé breytt. Að auki vill hann skrá byssurnar þannig að auðvelt sé t.d. að skoða lista yfir allar einhleypar haglabyssur sér eða riffla sér, sérstaka skrásetningu fyrir greiðslu félagsgjalda og aðseturstað til viðbótar lögheimili, þá vill hann að hægt sé að skoða sögu byssueignar því meðlimir skipta um byssur en stundum þarf félagið að leita álits þeirra á byssum sem þeir hafa áður átt.

Nú þurfum við að endurskoða grunninn frá upphafi, ein tillaga gæti litið svona út, lýðfyllt með upplýsingum Gikks Gikkssonar:

Tafla: Félagsmenn

Kt.	Nafn	Gælunafn	Aðsetur	Lögheimili
1234561239	Gikkur Gikksson	EKKERT	SAMA OG LÖGHEIMILI	1

Tafla: Heimili

Færslunr.	Húsnúmer-gata	Póstnúmer	Póstsvaldi
1	Skotgrund 50	0999	Koley

Tafla: Byssueign

Færslunr.	Kt.	Byssa	Keypt	Seld
1	1234561239	Volga riffill	1/1/2002	ÓSELD
2	1234561239	Brzck einhleypa	1/1/2003	ÓSELD
3	1234561239	Colt skammyssa 44	1/1/2003	1/5/2004

Tafla: Félagsgjald

Færslunr.	Kt.	Ár	GreittDags
-----------	-----	----	------------

<sup>16</sup> Tölvuorðasafnið hefur ekki enn komið með tillögu fyrir enska gagnagrunns hugtakið „to populate“ sem notað er yfir þá aðgerð að setja gögn inn í töflu. Ég mun nota sögnina „að lýðfylla“ fyrir sama hugtak.

1	1234561239	2002	1/2/2002
2	1234561239	2003	1/1/2004
3	1234561239	2004	ÓGREITT

Nú höfum við gagnagrunn sem lítur allt öðru vísi út en sá fyrsti. Látum liggja á milli hluta hvort hann er rétt hannaður eða ekki því endalaust má endurhanna gagnagrunna og endurmeta þá. Til dæmis mætti spyrja sig að því hvort við ættum að skrá kyn meðmlima sem kk eða kvk og einnig mætti spyrja sig hvort við ættum að skrásetja millinöfn sér og jafnvel ættarnöfn. Venja er t.d. að skrá pósts væði á Íslandi í sérstaka töflu en því er sleppt hér.

## Fjarvera gildis eða NULL

Við sjáum að Gikkur Gikksson hefur ekkert gælunafn og frekar en að skrá þar textann „EKKERT“ gætum við haft sviðið tomt. Í gagnagrunns fræðunum er hér skráð sérstakt gildi, „NULL.“

NULL er hugtak sem táknar að ekkert gildi sé fyrir hendi eða fjarvera gildis. Þannig gætum við skráð Gælunafn er NULL og Aðsetur er NULL, sem myndi þá tákna að Gikkur Gikksson hefði ekkert gælunafn eða í það minnsta þekkjum við það ekki Við gætum jafnvel sett inn tóman streng ("" ) til að tákna að hann hafi ekkert gælunafn og NULL til að tákna að við vitum ekki hvort hann hafi gælunafn.

Hið sama á við um aðsetursstað. Við getum notað gildisleysið NULL fyrir óseldu byssurnar hans tvær til að tákna að þær séu óseldar og í sömu merkingu fyrir ógreidda félagssgjaldið sem var ritað sem ÓGREITT.

Félagið samþykkir nýja gagnagrunninn. Við þurfum því að afrita allar upplýsingar úr gamla grunninum yfir í þann nýja. Þegar því er lokið og við höfum prófað að lýðfylla hann með nokkrum færslum fram og aftur, tökum við niður gamla grunninn og setjum þann nýja í staðinn. Auk þess þurfum við að skrifa frá grunni forritið sem áður var notað til að skrásetja og skoða upplýsingarnar í grunninum. Hér á eftir fer nýji grunnurinn með lítilsháttar breytingum:

Tafla: Félagsmenn

Kennitala	Nafn	Gælunafn	Aðsetur	Lögheimili
1234561239	Gikkur Gikksson	NULL	3	1
0123451119	Skjótur Brunason	NULL	NULL	2
0012342229	Gjóra Hittin Miðsdóttir	Gola	NULL	3

Tafla: Heimili

Færslunr.	Húsnúmer-gata	Póstnúmer
1	Skotgrund 50	0999
2	Dritgrund 55	0888
3	Hrotalundi 33	0777

Tafla: Póstnúmer

Póstnúmer	Póstsvæði
0999	Koley
0888	Haglahrepp
0777	Kúlugerði

Tafla: Byssueign

Færslunr.	Kt.	Byssa	Keypt	Seld
1	1234561239	Volga riffill	1/1/2002	NULL
2	1234561239	Brzck einhleypa	1/1/2003	NULL
3	1234561239	Colt skambyssa 44	1/1/2003	1/5/2004
4	0123451119	Volga riffill	1/5/2002	NULL
5	0123451119	Brzck einhleypa	15/9/2002	NULL
6	0012342229	Bruun tvíhleypa	20/3/2003	NULL

7	0012342229	York veiðiriffill	31/8/2003	10/6/2004
---	------------	-------------------	-----------	-----------

Tafla: Félagsgjald

Kennit.	Ártal	GreittDags
1234561239	2002	1/2/2002
1234561239	2003	1/1/2004
1234561239	2004	NULL
0123451119	2002	NULL
0123451119	2003	NULL
0123451119	2004	NULL
0012342229	2003	1/2/2003
0012342229	2004	1/2/2004

## Einkvæmis ákvæði lyklnar

Eins og fram hefur komið þarf lykill í töflu að standa fyrir einkvæmar færslur og þannig geti lykillinn staðið sjálfstæður sem táknrænt gildi fyrir önnur gildi færslunnar. Önnur gildi lýsi þannig þeim lykli sem táknar þau. Ég get þannig litið á nafn mitt og heimilisfang sem nánari lýsingu á kennitölunni minni í þjóðskránni. Einnig lítum við þannig á að gildin sem hnýtt eru við lykilinn eiga ekkert erindi í grunninum ef lyklinum er eytt en það var ein af skipulags reglum Dr. Codd.

## Einkvæmt en ekki lykill

Stundum viljum við setja inn þau ákvæði að eitthvert sérstakt gildi í töflunni sé einkvæmt (e. Unique) án þess að vera sérstakur lykill. Taflan hér á eftir er einmitt dæmi um slíka töflu. Hér hefur verið skilgreind taflan Voðabyssur sem geymir upplýsingar um sérstakar byssur sem félagið á en felur traustsverðum félagsmönnum að geyma. Við sjáum að sviðið KT\_ábyrgðarm er frumlykill töflunnar þannig að einn einstaklingur getur geymt eina, og aðeins eina, byssu í senn. Við gætum sett frekari skorður á töfluna þannig að t.d. sviðið Raðn sé einkvæmt án þess að það sé nauðsynlega lyklnúmer.

Tafla: Voðabyssur

KT_ábyrgðarm	Raðn	Heiti	Keypt	Seld	Tegund
0012342229	sk-0003	Holt	1/3/2004	NULL	Skambyssa
0123451119	sk-0002	Keith & Messon	1/2/2004	NULL	Skambyssa
1234561239	sk-0001	Muger	1/1/2004	NULL	Skambyssa

## Atriðaskrár

Í inngangi var lauslega minnst á atriðaskrár (e. Indexes) en þær tengjst lykllum. Atriðaskrá er, sem fyrr segir, aukatafla sem við meðhöndlum aldrei með beinum hætti. Þegar atriðaskrá (e. Index) er skilgreind þá er venjulega vísað á að skrásetja aðallykil í atriðaskránni. Sé t.d. nafnatafla yfir 300.000 færslur og kennital væri lykilsvið, þá myndi atriðaskráin búa til tveggja dálka töflu sem geymir allar kennitölur og númer þeirra lína sem geyma þær.

Þegar leitað er að ákveðinni kennitölu í töflunni getur gagnasafns-umsjónarforritið leitað í atriðaskránni og fundið þannig færslunúmer lykilsins mjög hratt. Færslunúmerið vísar gjarnan á nákvæma staðsetningu færslunnar t.d. á diskil tölvunnar og getur forritið þá sótt færsluna á mjög skömmum tíma án þess að þurfa að framkvæma yfirgripsmikla lesningu.

Atriðaskrár eru venjulega nefndar við stofnun töflunnar og útheimta litla aukakunnáttu í SQL. Einnig má mynda atriðaskrár út frá öðrum dálkum (sviðum) töflunnar.

## Annars stigs skipulag

Yfirleitt þurfum við ekki að skeyta um annars stigs skipulag nema við séum með einhverjar töflur með samsettum lykllum. Litum fyrst á hugtakið ákvæði (e. Dependency).

Gefum okkur að Skotveiðifélagið sem áður var nefnt hafi tvo skotæfingavelli, Leirárvöll og Sandárvöll, sem settir eru upp í eftirfarandi töflu:

Völlur	Aðstaða	Staðsetning	Umsjónarmaður
Leirárvöllur	Leirdúfupallur	201	Örn Valsson
Sandárvöllur	Skotmörk	220	Smyrill Þrastarson

Við sjáum að heiti vallarins er skilgreint sem lykill og gildið „Leirárvöllur“ getur því staðið sem táknrænt gildi fyrir restina þ.e. „Leirdúfupallur, 201 (Kópavogi?), Örn Valsson umsjónarmaður.“ Ef Leirárvelli yrði eytt þá þurfum við ekki lengur umsjónarmann og hann er því rekinn, honum má eyða út úr töflunni. Bíðum þó með að eyða færslunni:

Segjum nú sem svo að Leirárvöllur bætir við aðstöðu fyrir skotmörk, taflan myndi þá líta svona út:

Völlur	Aðstaða	Staðsetning	Umsjónarmaður
Leirárvöllur	Leirdúfupallur	201	Örn Valsson
Sandárvöllur	Skotmörk	220	Smyrill Þrastarson
Leirárvöllur	Skotmörk	201	Örn Valsson

Við höfum nú endurskilgreint töfluna þannig að dálkarnir Völlur og Aðstaða verða samsettir lykklar þ.e. Völlur getur ekki lengur verið einkvæmur einn og sér heldur Völlur+Aðstaða. Nú sitjum við uppi með þá stöðu að nafn umsjónarmanns er tvítekið og ef Leirárvöllur myndi bæta við t.d. Handvopnasal þá yrði hann þrítekinn. Einnig gerist það að væri Skotmörkum Sandárvallar eytt út hyrfi Smyrill Þrastarson sem væri slæmt ef hann tæki við sem umsjónarmaður Skotmarka Leirárvallar. Við höfum hér frekar illa skilgreint gagnaákvæði.

Gagnaákvæði stendur fyrir að gögn séu ákveðin eftir öðrum gögnum eða séu háð tilvist þeirra. Við höfum óbeint gert tilvist umsjónarmanns þannig úr garði, að hún er ákveðin af tilvist vallar og aðstöðu. Ein aðalástæðan er reyndar sú að við höfum hér tvö einindi í sömu töflunni umsjónarmann og æfingavöll. Í rauninni hefðum við átt að ná að leysa þetta strax á fyrsta stigi. Hvað um það.

Hvort er umsjónarmaðurinn umsjónarmaður fyrir völlinn eða aðstöðuna? Lausnin á þessu er sú sama og þegar við glímum við fyrsta stigs skipulag; skipta upp í töflur:

Tafla: Vellir

Völlur	Aðstaða	Staðsetning	Umsjón
Leirárvöllur	Leirdúfupallur	201	1
Sandárvöllur	Skotmörk	220	2
Leirárvöllur	Skotmörk	201	1

Tafla: Umsjónarmenn

Nr.	Nafn
1	Örn Valsson
2	Smyrill Þrastarson

Nú höfum við skipt upp gögnunum í viðeigandi einindi. Hver völlur er sjálfstætt hugtak og á heima í sinni eigin töflu. Hver umsjónarmaður er líka sjálfstætt einindi og á heima í sinni eigin töflu, sú tafla gæti líka geymt upplýsingar um fleiri starfsmenn sem geta gegnt hlutverkum í ýmsum öðrum upplýsingum sem við geymum, svosem ritari, formaður o.s.frv.

Við höfum lokið annars stigs skipulagi og greint í sundur þau gögn sem lýstu *aðeins að hluta* þeim lykli sem einkenndi þau.

## Þriðja stigs skipulag

Við erum komin að þriðja stigs skipulagi ef einhverjir dálkar töflunnar lýsa öðrum dálkum hennar sem aftur lýsa lykli hennar. Þetta virkar kannski dálítið langsótt en við megum ekki gleyma takmarkinu: Skipulag er aðferð sem nýtist okkur til að greina gagnagrunn einu sinni, svo ekki þurfi að endurhanna grunninn né forritin sem verka á hann þegar þau eru komin í notkun.

Hér á eftir fer taflan Umsjónarmenn með viðbættum þrem dálkum, símanúmer umsjónarmanns, maki og sími maka. Margt má setja út á þessa töfluhönnun. Hvað ef Örn Valsson skiptir um maka en við viljum eiga áfram

nafn fyrri maka og símanúmer? Hvað ef Erla Tjaldsdóttir hefur tvo síma og við þurfum að vita þá báða? Hvað ef Örn Valsson hættir en við þurfum áfram að vita af Erlu? Hér eru alltof mörg frávík á ferðinni til að við getum sæst á þessa töflu. Fyrir utan þá staðreynd að dálkurinn „Sími Maka“ eru gögn sem lýsa einindinu „Maki“ sem aftur er eigindi á einindinu „Umsjónarmaður“.

Nr.	Nafn	Sími	Maki	Sími Maka
1	Örn Valsson	999-1234	Erla Tjaldsdóttir	999-4321
2	Smyrill Þrastarson	999-0123	Hrefna Fálkadóttir	999-3210

Lausnin á þeim vanda sem hér kemur upp er sú hin sama og hefur komið upp aftur og aftur; skipta gögnunum upp í frekari töflur. Við þá skiptingu beitum við sömu aðferðum og áður, að finna og skilgreina einindi töflunnar og aðgreina þau eigindi sem lýsa þeim.

Hér höfum við greinilega tvö vel skilgreinanleg einindi: Umsjónarmennirnir Örn og Smyrill. Báðir hafa þeir fengið úthlutað númeri sem lykli og látum við hann standa. Starfsmaður 1 er þannig „Örn Valsson“ og hefur hann tvö eigindi (e. Attribute) eða eiginleika: Nafn og Sími. Við getum vissulega sagt sem svo að maki sé eiginleiki hans, en er það svo í raunveruleikanum? Er ekki Makinn önnur persóna rétt eins og umsjónarmaðurinn er persóna? Er ekki makinn með eigindin Nafn og Sími rétt eins og umsjónarmaðurinn? Er ekki einstaklingur og maki hans bara skyld einindi sem má tengja saman? Svörin við þessum spurningum hvetja okkur til að skipta gögnunum á eftirfarandi hátt:

Tafla: Umsjónarmaður endurnefnd sem Einstaklingar\_ekki\_félagar

Nr.	Nafn	Sími	Maki	Titill
1	Örn Valsson	999-1234	3	Umsjónarmaður
2	Smyrill Þrastarson	999-0123	4	Umsjónarmaður
3	Hrefna Fálkadóttir	999-3210	1	NULL
4	Erla Tjaldsdóttir	999-4321	2	NULL
5	Rauðbrystingur Svansson	999-1122	7	Formaður
6	Álft Spóadóttir	999-2211	5	NULL
7	Lóa Gauksdóttir	999-3344	5	NULL

Hér höfum við *rambað* á nýja lausn sem hentar okkur langtum betur. Í fyrsta lagi getum við skráð alla hugsanlega einstaklinga sem starfa fyrir félagið í eina vel skilgreinda töflu. Því þurfum við ekki lengur sérstaka töflu fyrir umsjónarmenn æfingavalla. Taflan Vellir hefur þegar verið skilgreind þannig að þar sé skráð hverjir í „Einstaklingar\_ekki\_félagar“ séu umsjónarmenn sínir. Að auki getum við nú skráð hverjir séu núverandi makar og einnig geymt upplýsingar um fyrrverandi maka. Í dálkinum Titill er skráður titill viðkomandi starfsmanns félagsins. Sé skráð NULL í dálkinn (ekkert gildi til eða þekkt) þá vitum við að viðkomandi er ekki starfsmaður heldur einhver sem tengist starfsmanni.

Einstaklingur nr. 5 sýnir þetta vel. „Rauðbrystingur Svansson“ er formaður félagsins og maki hans er einstaklingur nr. 7; „Lóa Gauksdóttir.“ Við getum hins vegar séð að „Álft Spóadóttir“ (Nr. 6) er ekki starfsmaður félagsins en að maki hennar sé Rauðbrystingur. Með samanburði þessara talna (í dálkinum Maki) getum við séð að Álft hlýtur að vera fyrrverandi maki Rauðbrystings og Lóa núverandi. Nú vaknar reyndar sú spurning hvort við ættum að geyma upplýsingar um fleiri einstaklinga t.d. börn starfsmanna, en það er nú kannski full langt gengið?

Það kann að virka dálítið tyrfið að sneiða gögnin niður á þennan hátt en það borgar sig *alltaf* þegar til lengri tíma er litið. Engin gagnagrunns hönnun stenst fyrstu lýðfyllingu (e. Population). Eða sé vitnað í Von Clausewitz; „engin hernaðaráætlun stenst fyrstu snertingu við vígvöllinn.“

Sí og æ gerist það þegar við hönnum gagnagrunna að gögn eru sett inn í þá og hönnun skilar ekki tilgangi sínum. Hönnunin er þá endurskoðuð og aftur prófað að setja inn gögn. Verulega leiðinlegt er að setja gagnagrunn í almenna notkun og þurfa svo skyndilega að endurhanna hann vegna einhverra smáatriða. Þetta er ein af ástæðunum fyrir því að við hönnum hvern gagnagrunn minnst þrisvar í stílabók áður en við svo mikið sem snertum lyklaborð tölvunnar.

## Æfing 5. Jólakortagrunnur útgáfa 2

Nú væri þjóðráð að endurhanna jólakorta grunninn að nýju:

1. Hverju var sleppt við fyrstu hönnun?
2. Finndu öll frávik og hannaðu grunninn samkvæmt reglunum um fyrsta, annars og þriðja stigs skipulagi.

## Töflur, skyldleikar og vensl

### Taflan

Hingað til höfum við rætt um hvernig upplýsingar eru teknar og sniðnar til þannig að þær passi inn í töflur. Hver tafla er mengi sambærilegra eininda sem til eru í viðfangs-veruleikanum. Við höfum séð hvernig við tökum hvert einindi fyrir sig og klippum niður í smærri einingar sem lýsa einindinu. Þessar smærri upplýsingar nefnum við eigindi, eiginleika.

Hvert einindi á sína eigin röð (e. Row) eða línu (e. Tuple) sem einnig er nefnd færsla (e. Record). Þessi þrjú hugtök eru notuð jöfnum höndum í gagnagrunns umfjöllun en eiga öll við sama fyrirbærið. Hver eiginleiki einindis hefur sinn dálk (e. Column) sem einnig er nefnt svið (e. Field), eru þessi tvö hugtök einnig notuð jöfnum höndum og tákna hið sama. Skal hver slíkur dálkur geyma ákveðið atómlegt gildi sem sé endanlegt í sjálfu sér: Þó símanúmeri megi skipta upp í röð tölustafa þá er það röð stafanna sem tákna tiltekið símanúmer sem er hið eiginlega gildi; það er því atómlegt í þeirri merkingu að því verður ekki skipt upp frekar.

Þegar einindum sem deila sömu eiginleikum er staflað saman mynda þau töflu (e. Table) eða vensl (e. Relation) eru þessi tvö hugtök notuð jöfnum höndum og tákna hið sama. Þannig er litið á töfluna sem stafla af einindum sem öll deila sömu eiginleikum. Einindin eru þannig sömu tegundar (e. Type) eða sama tags. Taflan er tvívíð þannig að hún hefur breidd og hæð. Breiddin er fjöldi dálka og hæðin er fjöldi lína.

Töflubreidd er jafnan föst því við höfum ákveðinn fjölda dálka en hæðin er jafnan óákveðin því við vitum sjaldnast fyrirfram fjölda færslna. Stöðugt má búast við því að línun sé bætt inn eða þeim eytt og því er línufjöldinn aðeins sá fjöldi eininda sem við höfum skrásett hverju sinni. Litið er svo á að röð línanna sé ekki fyrirfram þekkt.

Við getum vissulega litið svo á að færslur í tiltekinni töflu séu til í þeirri röð sem þær eru færðar inn og við getum vissulega litið svo á að þeim sé raðað eftir lykli þeirra. Því er þó ekki þannig farið því við vitum ekki hvernig gagnagrunns þjónninn geymir færslurnar eða raðar þeim við geymslu. Við högnumst á þessu því við getum ákveðið birtingarröð færslanna eftir því hvernig við lítum á gögn töflunnar. Litum á fjórar mismunandi uppröðun einstaklinga í „Einstaklingar\_ekki\_félagar“ töflunni:

Röðun 1: Raðað eftir Nr.	Röðun 2: Raðað í stafrófsröð	Röðun 3: Raðað eftir Sími.	Röðun 4: Raðað eftir Titill
Örn Valsson	Álft Spóadóttir	Erla Tjaldsdóttir	Hrefna Fálkadóttir
Smyrill Þrastarson	Erla Tjaldsdóttir	Lóa Gauksdóttir	Erla Tjaldsdóttir
Hrefna Fálkadóttir	Hrefna Fálkadóttir	Hrefna Fálkadóttir	Álft Spóadóttir
Erla Tjaldsdóttir	Lóa Gauksdóttir	Álft Spóadóttir	Lóa Gauksdóttir
Rauðbrystingur Svansson	Rauðbrystingur Svansson	Örn Valsson	Rauðbrystingur Svansson
Álft Spóadóttir	Smyrill Þrastarson	Rauðbrystingur Svansson	Örn Valsson
Lóa Gauksdóttir	Örn Valsson	Smyrill Þrastarson	Smyrill Þrastarson

Hér birtist hluti af þeim krafti (e. Dynamics) sem fæst við að líta á töflurnar sem óraðaðar í upphafi; við getum litið á þau einindi sem þær geyma í hvaða röð sem er og einangrað okkur við hvaða gildi sem er. Í þessu dæmi voru t.d. sendar fjórar fyrirspurnir á töfluna:

a: Birtu öll gildi í dálkinum Nafn, fyrir allar færslur, raðað eftir Nr. (í hækkandi röð).

b: Birtu öll gildi í dálkinum Nafn, fyrir allar færslur, raðað eftir Nafn (í stafrófsröð).

c: Birtu öll gildi í dálkinum Nafn, fyrir allar færslur, raðað eftir Sími (í hækkandi röð).

d: Birtu öll gildi í dálkinum Nafn, fyrir allar færslur, raðað eftir Titill (stafrófsröð NULL gildi fyrst).

Við gætum útvíkkað þessa fyrirspurn þannig: Birtu öll gildi úr dálkunum Nafn og Sími þar sem Titill er ekki NULL, raðað í stafrófsröð. Niðurstaðan yrði þannig:

Nafn	Sími



Rauðbrystingur Svansson	999-1122
Smyrill Þrastarson	999-0123
Örn Valsson	999-1234

## Hvaða gögn eru geymd

Hér fyrir framan skilgreindum við tvær töflur. Taflan Völlur sem lýsir æfingavöllum sem tiltekið skotveiðifélag á og rekur. Í kjölfarið skilgreindum við töfluna Einstaklingar\_ekki\_félagar (stytt: Einstaklingar) sem lýsir einstaklingum sem starfa hjá félaginu og mökum þeirra. Sú tafla, þú giskaðir rétt; er enn ekki fullhönnuð en það má bíða í smá stund.

Rétt eitt andartak skulum við rifja upp hvernig þessar töflur hófust: Skotveiðifélagið rekur tvo æfingavelli og hefur hvor völlum að lágmarki eitt æfingasvæði jafnvel fleiri. Hver völlum hefur umsjónarmann.

Ef við lítum á vellina getum við séð þá þannig í spjaldskrá:

Völlur: Leirárvöllur. Kópavogi.	Aðstaða: Leirdúfupallur, Skotmörk.
Umsjón: Örn Valsson, sími 999-1234, sími maka: 999-3210. Maki: Hrefna Fálkadóttir.	

Völlur: Sandárvöllur. Hafnarfirði.	Aðstaða: Skotmörk.
Umsjón: Smyrill Þrastarson, sími 999-0123, sími maka: 999-4321. Maki: Erla Tjaldsdóttir.	

Lykilatriði að gagnagrunns hönnun er að vita hvaða upplýsingar við viljum skoða og hvernig. Með öðrum orðum þá hönnum við gagnagrindurnar (e. Schema) með það í huga hvernig við viljum sjá gögnin síðar.

Hér höfum við sett upp tvö spjöld fyrir tvo æfingavelli. Við viljum vita nafn vallarins og hvaða aðstöðu hann býður uppá. Einnig viljum við vita hver umsjónarmaður vallarins er, símanúmer hans og til öryggis símanúmer maka, í þeim tilfellum sem ekki næst í umsjónarmann. Eðlilega viljum við vita hvað makinn heitir.

Hingað til hefur verið rætt ítarlega um hvernig við tökum upplýsingarnar og greinum þær í töflur og hvaða aðferðum er beitt til þess. Við höfum greint að hver völlum hefur nafn, aðsetur, aðstöðu og umsjónarmann. Við höfum einnig greint að hver umsjónarmaður er í rauninni starfsmaður (eða einstaklingur) innan félagsins sem hefur síma, maka og titil.

Þannig er alltaf farið að: Fyrst eru sett upp spjöld með þeim upplýsingum sem við viljum skoða, á eins marga vegu og þurfa þykir. Þannig er greint hvernig notendur vilja skoða gögnin síðar. Því næst eru upplýsingarnar greindar niður í eiginleika og þeir hópaðir saman eftir þeim einindum sem eiga þá. Því næst eru töflur smíðaðar utan um einindin.

## Skyldleikar vensla

Þegar einindum hefur verið skipt upp í mismunandi töflur svo sem hér hefur verið gert er búið að rífa einindin úr samhengi hvert við annað. Rifjum upp töfluna Völlur:

Tafla: Völlur

Völlur	Aðstaða	Staðsetning	Umsjón (umsjónarmaður)
Leirárvöllur	Leirdúfupallur	201	1
Sandárvöllur	Skotmörk	220	2
Leirárvöllur	Skotmörk	201	1

Hér sjáum við nafn, aðstöðu, staðsetningu og umsjón. Þetta eru eiginleikar vallarins. Í dálkinum Umsjón höfum við sett inn númer sem eitt og sér segir okkur ekki neitt. Ef einhver myndi líta á töfluna án þess að þekkja þarfalýsingu (e. Requirements) skotveiðifélagsins myndi dálkurinn virðast merkingarlaus. Ef við hins vegar breytum nafni dálksins Umsjón í „Umsjónarmaður“ skýrist merking talnanna þar. Við vitum nú að

gildið Umsjónarmaður í færslunni fyrir Leirárvöll (Umsjón = 1) vísar á eða merkir starfsmann númer 1, sem væntanlega finnst í töflunni Einstaklingar.

Ef við hins vegar rifjum upp töfluna Einstaklingar sjáum við að hver starfsmaður hefur samskonar tölu í dálkinum Nr. Ef við tengjum töflurnar saman á þessum númerum getum við skoðað upplýsingar þeirra rétt eins og þær væru í sömu töflunni. Töflurnar eða venslin eru nú skyld á eigindunum „númer umsjónarmanns“ í báðum töflunum. Þó dálkarnir hafi ekki sömu heitin þá hafa þeir sömu gildistegundina þ.e. gildið táknað hið sama og er innan sama gildamengis.

Tafla: Einstaklingar (makar ekki sýndir)

Nr.	Nafn	Sími	Maki	Titill
1	Örn Valsson	999-1234	3	Umsjónarmaður
2	Smyrill Þrastarson	999-0123	4	Umsjónarmaður
5	Rauðbrystingur Svansson	999-1122	7	Formaður

Það sem við gerum er að skilgreina ásýnd, þ.e. einhverja leið til að horfa á upplýsingar beggja taflna. Við skilgreinum ásýndina þannig að við sjáum aðeins þær færslur sem eru skyldar. Til að geta skoðað færslur sem eru skyldar þurfum við að skylgreina þennan skyldleika. Hér liggur beint við hver skyldleikinner; númer umsjónarmanns.

Að skilgreina ásýnd í gagnagrunns fræðunum er í rauninni hið sama og að skilgreina fyrirspurn (e. Query) sem vinsar upplýsingar út úr töflu eða töflum og birtir. Mörg gagnasafns-umsjónarkerfi leyfa að niðurstöður úr slíkum fyrirspurnum séu vistaðar og eru þá raunverulegar ásýndir eða Views.

Þegar einindi eru sett í sitthvora töfluna þurfum við að gæta þess að vita hvað tengir þær saman, þ.e. hvað eiga þau sameiginlegt? Við vitum að hver völlum á umsjónarmann, númer umsjónarmanns er því einn af eiginleikum vallarins. Við vitum þ.a.l. að hver umsjónarmaður á sérstakt númer.

Við vitum því að Vellir og Umsjónarmenn eiga eitt sameiginlegt atriði og getum tengt þá saman með því. Fyrirspurnin sem við gerum á gagnagrunninn er þannig: **Birtu allar færslur í Völlum og allar færslur í Einstaklingar, en aðeins þar sem gildið Umsjónarmaður og gildið Nr. er sama talan.** Niðurstaðan er sýnd hér á eftir:

Ásýnd: Vellir og einstaklingar tengdir saman á skyldleika sínum:

Völlur	Aðstaða	Staðsetning	Umsjónarmaður	Nr.	Nafn	Sími	Maki	Titill
Leirárvöllur	Leirdúfupallur	201	1	1	Örn Valsson	999-1234	3	Umsjónarmaður
Sandárvöllur	Skotmörk	220	2	2	Smyrill Þrastarson	999-0123	4	Umsjónarmaður
Leirárvöllur	Skotmörk	201	1	1	Örn Valsson	999-1234	3	Umsjónarmaður

Þessi hugsun er lykilaatriði vensla líkansins. Við tökum upplýsingar og greinum þær niður í skyld atriði, sem við setjum upp í töflur. Því næst finnum við hvað þessi atriði eiga sameiginlegt og tengjum töflurnar saman á þeim. Engin takmörk eru á því hversu margar töflur við getum sett upp og getum við tengt þær allar saman ef þetta er rétt<sup>17</sup> gert.

## Æfing í venslum

Við skilgreindum töfluna Einstaklingar þannig að hver einstaklingur hefur eitt símanúmer. Nú kemur upp sú staða að einstaklingar hafa farsíma. Já, sú var tíðin að þetta var ekki séð fyrir í gagnagrunnum! Nú þyrftum við að breyta töflunni og bæta við sérstökum dálki fyrir þessar upplýsingar. Nú viljum við skrásetja vinnusíma þeirra sem eru í aukavinnu eða dagvinnu t.d. má búast við því að makar hafi dagvinnu. Einnig má búast við því að einhver hafi tvo farsíma, eða fleiri.

Við getum ekki endurskilgreint töflurnar í hvert sinn sem við þurfum að setja inn ný, hugsanleg, gildi. Eina leiðin til að gera þetta er að klippa símanúmerin út og setja í sérstakar töflur. Við tökum því símanúmerin

<sup>17</sup> Rétt er hér notað í merkingunni árángursríkur.

algjörlega út úr töflunni Einstaklingar og setjum í sérstaka töflu. Sumum kann að þykja þetta yfirdrifið; fleiri töflur, fleiri töflur. Þó við höfum vanist þeirri hugsun í myndrænni hugsun að „minna sé meira“ þá á það ekki endilega við um töflufjölda. En smærri, niðurgreindari gögn geta verið betri gögn en það krefst fleiri troga<sup>18</sup>.

Tafla: Símanúmer

Númer_einstaklings	Sími	Tegund númers
1	999-1234	Vinnusími
2	999-0123	Vinnusími
1	111-0123	NMT
1	222-0123	GSM
1	999-3210	Heimasími
1	222-0124	GSM
3	999-3210	Heimasími
3	222-0125	GSM

Hér höfum við hannað töflu sem geymir símanúmer og tegund númers. Freistandi væri að setja upp símanúmerið sem einkvæman lykil. Hins vegar getur komið upp sú staða að tveir einstaklingar deili sama símanúmeri. Þá þyrftum við að skilgreina flóknari tengingu við töflun og við viljum forðast flækjur. Flóknar er verra, einfaldara er betra. Einfalt er hér notað í merkingunni; einföld vel skilgreind gögn gera tengingar einfaldar.

Til dæmis gætum við lent í því að glata símanúmerum ef tveir einstaklingar deila sama númerinu. Til dæmis þyrftum við að eyða símanúmeri þegar eyða þyrfti einstakling út, ef tveir eru tengdir sama númerinu gætum við ekki eytt því. Afleiðing af slíku gæti verið að eftir fimm ára notkun ættum við 300 símanúmer í grunninum en enginn tengdist þeim; umfremdargögn.

Við skilgreinum þess vegna samsettan lykil: Númer einstaklings og Sími séu einkvæmur lykill því sú samsetning myndi aldrei koma fyrir tvisvar í töflunni enda ólögðmætt í venslalíkani.

Við höfum skilgreint skyldleika þessarar töflu við töfluna Einstaklingar á númeri einstaklings í þeirri töflu. Rifjum aðeins upp töfluna Einstaklingar:

Tafla: Einstaklingar (endurhönnuð, aðeins umsjónarmenn sýndir og einn maki)

Nr.	Nafn	Maki	Titill
1	Örn Valsson	3	Umsjónarmaður
2	Smyrill Þrastarson	4	Umsjónarmaður
3	Hrefna Fálkadóttir	1	NULL

Nú viljum við sjá öll símanúmer sem tengjast starfsmanninum Örn Valsson. Við myndum þá orða hana þannig: birtu nafn starfsmanns í Einstaklingar sem hefur Nr. = 1 og öll símanúmer úr töflunni Símanúmer þar sem Númer\_einstaklings er = 1. Niðurstaða fyrirspurnarinnar væri eftirfarandi ásýnd:

Nafn	Númer_einstaklings	Sími	Tegund númers
Örn Valsson	1	999-1234	Heimasími
Örn Valsson	1	111-0123	NMT
Örn Valsson	1	222-0123	GSM
Örn Valsson	1	333-0123	Vinnusími
Örn Valsson	1	222-0124	GSM

Ef við viljum líka sjá símanúmer maka myndum við umorða fyrirspurnina þannig: Birtu Nafn einstaklings úr Einstaklingar sem hefur Nr.=1 eða Maki=1, birtu einnig öll símanúmer þar sem Númer\_einstaklings er = Nr. Niðurstaðan gæti verið á þá leið:

Nafn	Númer_einstaklings	Maki nr.	Sími	Tegund númers
------	--------------------	----------	------	---------------

<sup>18</sup> Að taflan sé gagnatrog eða ílát undir gögn svipað og mjólkurtrog er ílát undir mjólk.

Örn Valsson	1	3	999-1234	Vinnusími
Örn Valsson	1	3	111-0123	NMT
Örn Valsson	1	3	222-0123	GSM
Örn Valsson	1	3	999-3210	Heimasími
Örn Valsson	1	3	222-0124	GSM
Hrefna Fálkadóttir	3	1	999-3210	Heimasími
Hrefna Fálkadóttir	3	1	222-0125	GSM

## Venslategundir

Þrjár mismunandi tegundir vensla eru notaðar þegar töflur eru tengdar saman. Eins og við höfum séð, þegar við sniðum upplýsingar til og setjum inn í töflur þá þurfum við að tengja töflurnar saman til þess að geta séð venslaðar, skyldar, upplýsingar.

Í hvert sinn sem slík tenging er framkvæmd er það gert með notkun skyldra eða sameiginlegra eiginda á milli taflnanna. Þrjár tegundir slíkra tenginga er til, „Einn á einn“ (e. One-to-One), „Einn á marga“ (e. One-to-many) og „Margir á marga“ (e. Many-to-Many).

## Einn á einn (One to One)

Töflutengingin „Einn á einn“ virkar þannig að í hvorri töflu má tiltekið eigindi (eiginleiki) vera skráð aðeins einu sinni þegar töflurnar eru tengdar saman.

Tökum sem dæmi að skotveiðifélagið eigi þrjár skammbyssur sem félagsmenn geta fengið til afnota til að æfa notkun slíkra voðatóla. Reglur félagsins kveða á um að ábyrgur meðlimur þess skuli gæta hvernar skammbyssu og aldrei fleiri en einnar í senn. Af þessum sökum þurfum við að fela þrem meðlimum það hlutverk að geyma byssurnar þ.e. þær eru þrjár.

Taflan yfir skammbyssur félagsins er þannig að geymd; kennitala þess sem geymir byssuna, númer byssunnar, heiti, hvenær hún var keypt, seld (ef svo kynni að vera), einnig er skilgreind tegund. Ske kynni að síðar megi félagið kaupa aðrar tegundir s.s. vélbyssur o.s.frv. og gæti þá þurft að gera fyrirspurn á borð við; birtu allar færslur þar sem Tegund=Vélbyssu.

Tafla: Voðabyssur

<u>KT_ábyrgðarm</u>	<u>Raðn</u>	Heiti	Keypt	Seld	Tegund
0012342229	sk-0003	Holt	1/3/2004	NULL	Skammbysa
0123451119	sk-0002	Keith & Messon	1/2/2004	NULL	Skammbysa
1234561239	sk-0001	Muger	1/1/2004	NULL	Skammbysa

Tafla: Félagsmenn

<u>Kennitala</u>	Nafn	Gælunafn	Aðsetur	Lögheimili
1234561239	Gikkur Gikksson	NULL	3	1
0123451119	Skjótur Brunason	NULL	NULL	2
0012342229	Gjóra Hittin Miðsdóttir	Gola	NULL	3

Hér sjáum við að taflan Voðabyssur er skilgreind þannig að sviðið Raðn er einkvæmur lykill töflunnar þannig að ómögulegt væri að slá inn sama raðnúmerið tvisvar. Þannig getum við ekki skrásett sama vopnið tvisvar.

Þessi tafla var áður hönnuð undir „Einkvæmt en ekki lykill“ en þar var sviði KT\_ábyrgðarm haft sem lykill og Raðn sem einkvæmt svið. Hér er því réttilega snúið við þ.e. Raðn er eðlilegt lykilsvið fyrir voðavopnið og

eigindin sem lyklinum fylgja lýsa því aðeins nánar. Kennitalan er hins vegar ekki lýsing á voðavopninu heldur tenging við félagsmenn. Snúið?

Við skilgreinum sviðið KT\_ábyrgðarm þannig að það sé einkvæmt (skáletrun) svo tryggt sé að væri keypt fjórða voðaverkfærið yrðum við að slá inn kennitölu fjórða félagsmannsins sem gæslumanns.

## Einn á marga (One to Many)

Í dæmunum hér að framan höfum við notað ákveðna tegund tengingar sem nefna mætti sem „Einn á marga“ vensl (e. One-to-one relationship). Einn á marga virkar nákvæmlega eins og sýnt var í dæminu um skotveiðifélagið hér fyrir framan. Þar skilgreindum við töfluna Einstaklingar og getur hver einstaklingur verið skráður einu sinni og aðeins einu sinni í töfluna. Hver einstaklingur hefur lykil sem við nefndum Nr. Í töflunni Símanúmer skilgreindum við hins vegar að Númer\_einstaklings getur komið oft fyrir og þá í tengslum við eitt sérstakt símanúmer.

Þannig má líta á að hver einstaklingur kemur aðeins einu sinni fyrir en getur haft mörg símanúmer. Táknum þetta með mynd:

Nr.	Nafn	Maki	Titill
1	Örn Valsson	3	Umsjónarmaður
2	Smyrill Þrastarson	4	Umsjónarmaður
3	Hrefna Fálkadóttir	1	NULL

Tafla: Einstaklingar

Númer_einstaklings	Sími	Tegund númers
1	999-1234	Vinnusími
2	999-0123	Vinnusími
1	111-0123	NMT
1	222-0123	GSM
1	999-3210	Heimasími
1	222-0124	GSM
3	999-3210	Heimasími
3	222-0125	GSM

Tafla: Símanúmer

## Margir á marga (Many to Many)

Tengingin „Margir á marga“ virkar þannig að ein tafla geymir margar færslur af sama tagi og getur tengst mörgum öðrum færslum í annarri töflu.

Segjum sem svo að félagið skrásetji í sérstaka töflu þegar félagsmenn koma á eitthvern æfingavallanna að æfa sig í skotfimi. Við þurfum þá að skrásetja eftirfarandi upplýsingar: félagsmaður, dagsetning, völlum og aðstaða. Við gætum þurft að skrásetja hvern félagsmann oft inn í æfingatöfluna og hvern völlum (eða aðstöðu) sömuleiðis.

Taflan okkar mun því hafa margar færslur sem geyma kennitölu, einskona „Ein á margar“ tenging frá Félagsmenn á æfingatímana. Einnig mun taflan geyma margar færslur sem tilgreina æfingavöllum og þá æfingaaðstöðu sem notuð er, sem er aftur „Ein á margar.“ Óbeint erum við þá komin með þá stöðu að allir félagsmenn geta æft sig oft á öllum völlum!

Taflan „Æfingatímar,“ ásamt tengingum gæti þá litið út eins og eftirfarandi mynd sýnir:

Tafla: Félagsmenn

Kennitala	Nafn	Gælunafn	Aðsetur	Lögheimili
1234561239	Gikkur Gikksson	NULL	3	1
0123451119	Skjótur Brunason	NULL	NULL	2
0012342229	Gjóra Hittin Miðsdóttir	Gola	NULL	3

Tafla „Æfingatímar

Kennit.	Dags	Völlur	Aðstaða
1234561239	1/7/2004	Leirárvöllur	Leirdúfupallur
1234561239	2/7/2004	Sandárvöllur	Skotmörk
1234561239	3/7/2004	Leirárvöllur	Skotmörk
0123451119	1/7/2004	Leirárvöllur	Leirdúfupallur
0123451119	2/7/2004	Sandárvöllur	Skotmörk
0123451119	3/7/2004	Leirárvöllur	Skotmörk

Tafla: Völlur

Völlur	Aðstaða	Staðsetning	Umsjónar maður
Leirárvöllur	Leirdúfupallur	201	1
Sandárvöllur	Skotmörk	220	2
Leirárvöllur	Skotmörk	201	1

## Framandlyklar og aðallyklar

Þegar tafla er skilgreind og lykluð þá reynum við ávallt að finna lykla sem lýsa hverju einindi töflunnar. Við vitum t.d. að póstnúmer á Íslandi eru ávallt einkvæm. Kópavogur hefur póstnúmer 200 og ekkert annað póstsvaldi deilir sama póstnúmeri. Póstnúmerið er því einkvæmt lýsandi gildi póstsvaldis og skyldi því notað sem aðallykill. Ímyndum okkur að á okkar svaldi væru aðeins fjögur póstsvaldi og við værum búin að setja þau upp í eftirfarandi töflu:

Tafla: Póstsvaldi

Póstnúmer	Svaldisheiti
200	Kópavogur
300	Akranes
400	Ísafjörður
500	Staður

Framandlykill (e. Foreign key) er það gildi í töflu sem vísar á aðallykil í annarri töflu og myndar þannig bein vensl (e. Relationship) á milli taflnanna. Með beinum venslum er átt við að gagnagrunnurinn hefur skrásetta tengingu á milli taflnanna. Hingað til höfum við aðeins litið á tenginguna sem hugtak en mörg gagnasafns-umsjónarkerfi leyfa að töfluvensl<sup>19</sup> séu skráð sérstaklega inn í töflurnar. Töfluvensl eru ávallt skrásett þannig að aðallykill einnar töflu tengist beinlínis við framandlykil í annarri töflu. Framandlykillinn er sjaldnst skráður sem einkvæmur lykill í *hinni* töflunni.

Ímyndum okkur að við geymum upplýsingar um viðskiptavini, við geymum Kennitölu, nafn, heimili og póstnúmer:

<sup>19</sup> Hugtakið Vensl merkir töflu. Hugtakið töfluvensl merkir tengingu eða skyldleika á milli tveggja vensla.

Tafla: Viðskiptavinir

Kt	Nafn	heima	Póstnúmer
1234560001	Njáll	Njálzburg	200
1234560002	Páll	Pálzburg	200
1234560003	Gunna	Gunnutröð	300

Hér sjáum við að taflan geymir engar upplýsingar um póstsvalði viðskiptavina enda óþarfi. Við eigum nöfn þessara póstsvalða í töflunni Póstsvalði. Við getum hvenær sem er fundið póstsvalðin með því að bera saman gildið pósnúmer í báðum töflunum. Þar sem Pósnúmer er einkvæmt lykilsvalði í töflunni Póstsvalði þá er aðeins um eitt nafn að ræða hverju sinni. Hins vegar geta margir aðilar átt heima á sama póstsvalði eins og við sjáum í töflunni Viðskiptavinir.

Til þess að ná Svæðisheitum póstsvalða fram þegar við t.d. lítum á alla viðskiptavini í Kópavogi, myndum við gera eftirfarandi fyrirspurn: „Finna Nafn, heimilisfang, Pósnúmer í Viðskiptavinir og Svæðisheiti í Póstsvalði, þar sem pósnúmer er 200.“

Í þessari fyrirspurn *lítum við svo á að* Pósnúmer í Viðskiptavinir sé framandlykill á samskonar (einkvæmt) svið í Póstsvalði. Þegar við gerum fyrirspurnina tengjum við báðar töflurnar saman á milli aðal- og framandlykla.

Niðurstaða fyrirspurnarinnar væri þá:

Kt	Nafn	heima	Pósnúmer	Svæðisheiti
1234560001	Njáll	Njálzburg	200	Kópavogur
1234560002	Páll	Pálzburg	200	Kópavogur

## Vísunar-heilleiki

Í flest öllum gagnagrunns kerfum er hægt að skilgreina vísunar-heilleika<sup>20</sup> (e. Referential Integrity) sérstaklega og krefjast þess að kerfin gæti heilleika gagna í samtengdum töflum. Þessi möguleiki var lengi vel ekki til staðar í MySQL og var mikið kvartað yfir því. Slík tækni gerir ýmsar tengingar mun auðveldari fyrir forritarann á hönnunar stigi. Skiptar skoðanir eru um það hvort betra sé að láta gagnagrunns kerfið eða þau forrit sem verka á grunnana sjá um vísunar-heilleika.

Ef við notuðum vísunar-heilleika í dæminu hér fyrir framan þá myndum við skilgreina sviðið Pósnúmer í Viðskiptavina töflunni sérstaklega sem framandlykil á sviðið Pósnúmer í töflunni Pósnúmer. Gagnagrunns kerfið myndi þá tryggja að við gætum ekki sett inn pósnúmer sem ekki er til fyrir. Þannig gætum við ekki skráð inn viðskiptavin á pósnúmeri 600 því það er ekki til í póstsvalða töflunni.

Þegar framandlyklar eru skilgreindir má taka fram hvað gert er þegar heilindi þeirra eru brotin. Við getum t.a.m. skilgreynt að sé einhverju breytt á aðallyklinum séu þær upplýsingar dagréttáðar á framandlyklinum. Skilgreina má Dagréttinga-skilyrði og Eyðingar-skilyrði.

Við gætum t.d. skilgreint framandlykilinn þannig að væri pósnúmeri 500 eytt úr póstsvalða töflunni þá myndu íbúar þess svæðis fá gildið NULL fyrir póstsvalði. Eða við gætum skilgreint að ef sama pósnúmer breyttist úr 500 í 509 að þær breytingar myndu fossa (e. Cascade) yfir á viðskiptavini.

## Veik einindi

Veik einindi eru öll þau einindi sem ekki eiga sinn skýrt auðkennda lykil. Eins og fram hefur komið þá skal aðallykill í töflu geta staðið einn og óstuddur sem tákn fyrir einindi sín. Í töflunni Póstsvalði hér fyrir framan getur pósnúmer 400 staðið fyrir gildið „Ísafjörður.“ Lykillinn er þannig táknrænt, og auðskilinn fyrir sitt póstsvalði. Eins getur kennitala staðið ein og óstudd sem merking fyrir einstaklinga.

Veikt einindi á alla tilvist sína undir öðru einindi og á engan skýrt auðgreindan lykil, heldur búum við lykilinn til. Veik einindi eru yfirleitt einhverjir hlutir eða hugtök sem ekki eiga erindi í gagnagrunninn nema sem fylgifyskar annarra eininda. Ef við t.d. skrásettum í sérstaka töflu öll samskipti við viðskiptavini okkar værum

<sup>20</sup> [enska] referential integrity [íslenska] vísunarheilleiki kk. [skilgr.] Sá eiginleiki samsafns af töflum að framandlyklar hafa þar engin gildi eða sömu gildi og aðallyklar í öðrum töflum.

við með veikt einindi. Það skýrist þannig að í hvert skipti sem við eigum samskipti við tiltekinn viðskiptavin þá eru þau svo nátengd honum að væri honum eytt úr grunninum þá ætti að eyða samskiptasögu hans líka.

Lítum á hvernig samskiptataflan gæti lítið út:

Tafla: Samskiptasaga

Auðkennisnúmer	Dagsetning	Kennitala	Glósur
1	2/5/2004	1234560001	Hann hringdi og hrósaði síðustu vörusendingu.
2	3/5/2004	1234560002	Hringdi og þurfti upplýsingar um ...
3	3/5/2004	1234560001	Hringdi og spurði um ...

Við sjáum að í hvert sinn sem samskipti við viðskiptavin fara fram myndast hugtaks-einindi sem lýsir samskiptunum. Þetta er veikt einindi vegna þess að það þarf annað einindi í töflunni Viðskiptavinir til að lýsa sér. Til dæmis í færslu 1 og 3 er það viðskiptavinurinn Njáll á Njálborg í Kópavogi sem á viðkomandi samskipti. Ef við eyddum Njáli út úr grunninum þá væri ekkert lengur til staðar til að lýsa samskiptum númer 1 og 3.

Við gætum lyklað einindin í töflunni á samsettan lykil „Dagsetning+Kennitala“ en þá myndum við takmarka viðskiptavinum okkar við að eiga aðeins ein samskipti á dag. Því búum við til skáldaðan lykil eða auðkennisnúmer. Auðkennisnúmerið hækkar um einn fyrir hverja nýja færslu og skal vera einkvæmur. Nú er ekkert því til fyrirstöðu að skrá mörg samskipti á dag.

Nú væri tilvalið að skilgreina Kennitala í Samskiptasaga sem framandlykil á sviðið kennitala í Viðskiptavinir. Þannig gætum við t.d. skilgreint að ef viðskiptavinur væri eytt þá myndi sú eyðing fossa yfir í Samskiptasaga og samskiptasögu hans eitt einnig þar (CASCADE ON DELETE).

## Auðkennisnúmer sem lykjar – sjálfkrafa teljarar

Algengt er að veik einindi fái sem lykil, tilbúin tölusett svið sem fá stighækkandi gildi eftir því sem færslum (línur) fjölga í töflu. Undantekningalaust eru teljarar af þessu tagi innbyggðir í gagnagrunns kerfin og telja í heilum tölum. Í Microsoft Access er þessi eiginleiki skilgreindur sem „Autonumber“ en í MySQL er þetta skilgreint sem AUTO\_INCREMENT. Undantekningalaust eru þessir teljarar skilgreindir fyrir heiltölu dálka (e. Integer columns) og telja frá 1 og uppúr eins hátt og gildismengi dálksins leyfir.

## Skotveiðifélag útgáfa 3

Það er heldur ekki nóg að kunna á stjórnþæki bifreiðar. Einnig þarf að kunna umferðarreglurnar og skilja eðli bifreiðarinnar. Það er heldur ekki nóg að kunna að búa til gagnagrunna, töflur og fyrirspurnir í gagnasafnsforritinu sjálfu. Fyrst þarf að kunna að greina gögnin sem geyma skal. Þá þarf að skipuleggja þau rétt. Að endingu þarf að setja upp huglæga gagnagrind gagnanna. Best er að gera alla þessa vinnu á blaði í upphafi (eða töflureikni og/eða ritvinnslu). Mjög oft er hentugt að framsetja upplýsingar myndrænt. Þessi útgáfa gagnagrunnsins fyrir skotveiðifélagið er myndræn samantekt á þeirra taflna sem komnar eru. Það að teikna upp töflurnar og teikna tengingar á milli þeirra er oft nóg fyrir einfalda grunna. Flóknari grunnar, og við sjáum hjá skotveiðifélaginu að þeir eru fljótir að stækka og verða flóknari, krefjast of annarra teikninga en bara töfluteikninga.

## Skotveiðifélag 3 – breyting

Í útgáfu tvö af gagnagrunninum fyrir Skotveiðifélag skilgreindum við töfluna félagsmenn þannig: Kennitala, Nafn, Gælunafn, Aðsetur og Lögheimili. Við skilgreindum töfluna Byssueign þannig: Færslunr., Kt., Byssa, Keypt og Seld.

Nú fær félagið bréf frá Ráðueytinu með kröfu um að skrásetja skuli hverja byssu sérstaklega. Við eigum að skrásetja raðnúmer byssunnar (eða framleiðslunúmer), framleiðsluár og eiganda en jafnframt eru ýmsar upplýsingar sem okkur finnst viðeigandi. Þá skulum við vita hver á byssuna hverju sinni. Við viljum vita eftir sem áður sögu byssunnar þannig að við vitum hverjir hafa átt hverja byssu og þannig hverjir hafa reynslu af tiltekinni byssutegund. Þó t.d. Gikkur Gikksson eigi enga skammbyssu lengur þá getum við séð að hann átti Colt skammbyssu 44 í hálfri ári, hann gæti því veitt tilsögn í notkun slíkra voðaverkfæra.



Tafla: Byssueign (ENDURSKOÐUÐ)

Færslunr.	Kt.	Raðnúmer	Keypt	Seld
1	1234561239	RVO-02-6789	1/1/2002	NULL
2	1234561239	HBRE-03-6789	1/1/2003	NULL
3	1234561239	SCO-03-6789	1/1/2003	1/5/2004
4	0123451119	RVO-02-6788	1/5/2002	NULL
5	0123451119	TBR-03-6789	15/9/2002	NULL
6	0012342229	TBU-03-6789	20/3/2003	NULL
7	0012342229	RYO-03-6789	31/8/2003	10/6/2004

Tafla: Byssuskra: Nýja taflan lítur þannig út:

Raðnúmer	Árgerð	Heiti	Gerð	Vídd	HI-lengd	Lásgerð	Mið	Ath.	Byssugerð
RVO-02-6789	2002	Volga	Shoot	22	580 mm	Bolti			Riffill
EBR-03-6789	2003	Brzck	Plaff	12		Opn			Einhleypa
SCO-03-6789	2003	Colt 44	Army	44			Sigti		Skambyssa
RVO-02-6788	2002	Volga	Shoot	22	580 mm	Bolti			Riffill
TBR-03-6789	2002	Brzck	Bang	12		Opn			Einhleypa
TBU-03-6789	2003	Bruun	Búmm	12		Opn			Tvíhleypa
RYO-03-6789	2003	York	Shoot	303	600mm	Bolti	Kíkir		Veiðiriffill

## Gagnagrind (e. Schema) fyrir gagnagrunninn Skotveiðifélag

Nú ætti skotveiðifélagið að vera full hannað. Næsta tafla er ný og listar árgjaldssögu, hver félagsmaður myndi þá greiða, samkvæmt þessu, 28.000 krónur í árgjald árið 2005.

Tafla: Árgjald (Ný)

Ár	Upphæð
2001	25000
2002	25000
2003	26500
2004	26500
2005	28000

## Eininda-vensla-teikning

Sem fyrr segir þá er gott að gera skissur af hönnun gagnagrunna. Hér er á eftir sami grunnurinn teiknaður upp myndrænt. Tæknin sem notuð er, byggist á teiknireglum sem nefnast á ensku „Entity-Relationship-Diagram,“ og mætti nefna á íslensku „Eininda-vensla-teikning.“ Hér eftir verður þetta fyrirbæri þó uppnefnt sem Einindateikning.

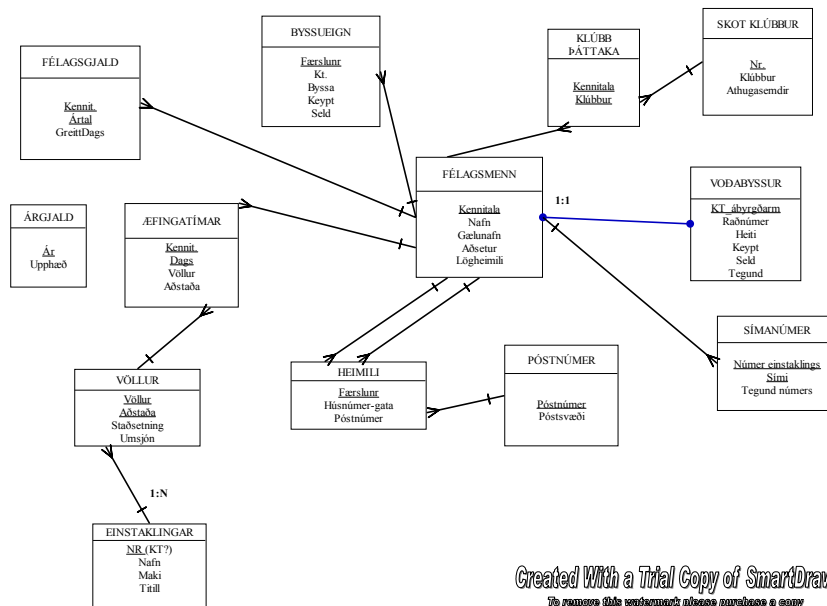
Ein ástæðan fyrir því að við teiknum grunna er sú að þá er auðveldara að tjá öðrum hvernig grunnurinn skuli hannaður. Ekki er bara um það að ræða að hönnuðurinn þurfi að skilja hvernig hans eigin grunnur skuli hannaður, einnig þarf hann að geta lesið hönnun annarra. Þá þarf hann að geta tjáð t.d. verkkaupum hvernig hann hefur skilið þarfagreininguna (e. Requirement analysis), nú eða verkkaupinn þarf að geta skilið hönnuðinn.

Reglur um einindateikningar eru nokkuð skýrar innan gagnasafnsfræðanna. Aðeins er þó mismunandi eftir þeim forritum sem styðja slíkar tengingar hvernig reglurnar eru útfærðar. Til dæmis var ekki hægt að túlka samsetta lykila í eftirfarandi teikningunni með brotastriki eins og reglur kveða á um. Forritið sem notað var, SmartDraw, bauð hins vegar upp á skáletrun í staðinn. Mörg forrit eru til af þessu tagi og líklega er þekktast

Microsoft Visio. SmartDraw varð fyrir valinu hér því auðvelt er að nálgast prufu útgáfu þess hjá útgefanda og er mjög ódýrt ef fjárfest væri í notendaleyfi.

## Einindateikning 0 - Einindi sem töflur

Hér er hver tafla teiknuð upp sem kassi. Hver kassi hefur töfluheiti sitt ritað í hástöfum í efra hólfi, í neðra hólfi eru dálkaheitin rituð inn. Lykildálkar eru undirstrikaðir (með heilum strikum) og samsettir lyklar sömuleiðis. Allar tengingar utan einu eru „Ein á margar,“ táknað með beinu striki sem hefur þrífork öðru megin og þverstrik hinu megin (ein). Tengingin á milli FÉLAGSMENN og VOÐABYSSUR er „ein á eina“ og er það táknað með punkti í báðum enda línunnar. Sú tenging hefur einnig að auki rittáknið „1:1“ til nánari útskýringar á því hvað við er átt. Tengingin á milli VÖLLUR og EINSTAKLINGAR hefur samskonar rithátt, „1:N“ sem táknar hið sama og línan.



Created With a Trial Copy of SmartDraw  
 To remove this watermark please purchase a copy

## Einindateikning 1 – Gildi og vensli

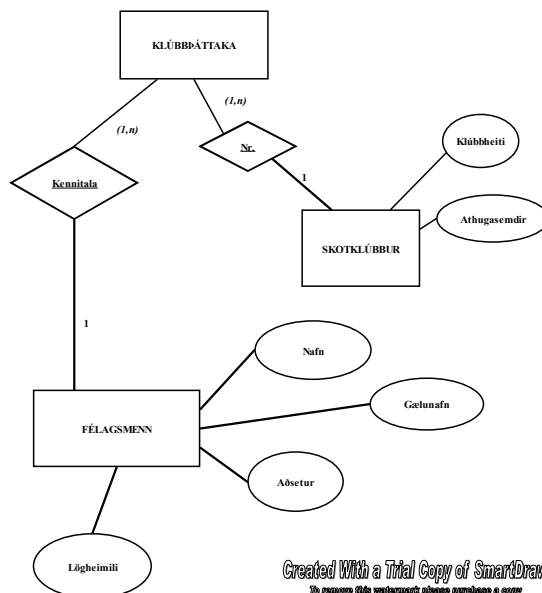
Hér hvert einindi táknað sem ferkantaður kassi, með nafni þess ritað í hástöfum. Þau eigindi sem það er samsett úr, eru táknuð sem ýmist hringlaga eða tígullaga skapnaðir (e. Shapes) sem tengjast einindi sínu með línunum.

Hringlaga skapnaðir tákna einföld eigindi sem tilheyra einindum sínum mjög ákveðið, samanber að hver skotklúbbur hefur sitt ákveðna klúbbeiti. Hver skotklúbbur er hins vegar tölusettur og hefur því gildið Nr. sem er þá lykilsvið í þeirri töflu og táknað með undirstriki.

Klúbbþátta geymir lista allra kennitalna sem þátt taka í klúbbum og svið þeirrar töflu eru því Kennitala og númer klúbbs. Þessi svið eru ekki lykilsvið ein sér en geta verið samsettur lykill.

Félagsmenn hafa Kennitölu (undirstrikað), nafn, gælunafn, aðsetur og lögheimili. Þar sem lykilsviðið Kennitala tekur þátt í tengingu (eða venslatengingu) við töfluna Klúbbþátta, er hún táknuð sem tígull frekar en hringur. Af sömu ástæðu er sviðið Nr. táknað sem tígull á milli Klúbbþátta og Skotklúbbur. Við þessar tvær töflutengingar er sett það ákvæði (e. Constraint) að Kennitala megi aðeins koma einu sinni fyrir í töflunni Félagsmenn en aldrei eða einu sinni eða oftár í Klúbbþátta. Hið sama er tekið fram fyrir tenginguna Nr.

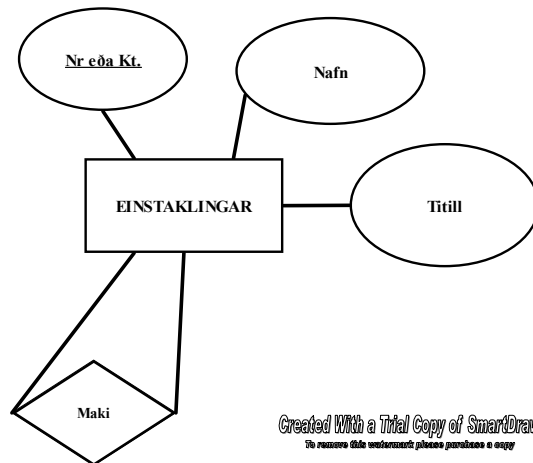
Sú regla er ríkjandi að gildi sem mynda samsettan lykil hafi brota-undirstrik á nafni sínu. Hér hefur í staðinn verið sett sú venja að setja skáletrun ýmist í heiti gildis eða við tengingu þess við töfluna. Hér er skáletrun notuð til þess að tákna að *Kennitala* og *Nr* mynda samsettan lykil í Klúbbþátta. Þetta var eingöngu vegna takmarka þess hugbúnaðar sem notaður var.



Created With a Trial Copy of SmartDraw  
To remove this watermark please purchase a copy

## Einindateikning 2 – inri einindavensl

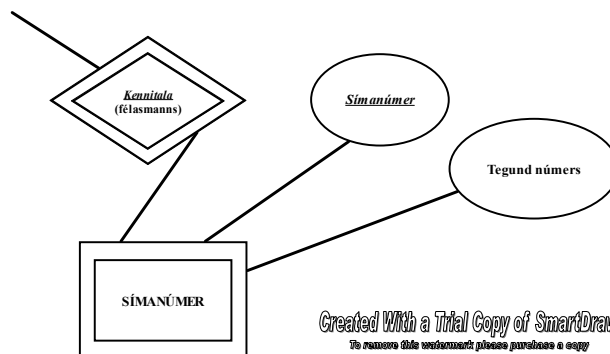
Hér er skilgreint með samskonar teikningu og áður að Einstaklingar (sem starfa hjá félaginu) eigi númer (sem líklega mætti vera kennitala), nafn, titil og maka. Þar sem við höfum skilgreint að Maki sé númer annars einstaklings í sömu töflu, táknum við það gildi sem venslatengingu (töflutengingu) við sömu töflu. Einstaklingur 1 getur haft einstakling 2 sem maka, eftir atvikum.



## Einindateikning 3 – veik einindi

Taflan Símanúmer er byggð á samsettum lykli kennitölu og símanúmers. Þetta var valið vegna þess að hvert símanúmer getur komið oft fyrir t.d. ef tveir félagsmenn búa saman og deila símanúmeri. Sömuleiðis getur félagsmaður haft mörg símanúmer og því þarf kennitalan að koma oft fyrir í töflunni.

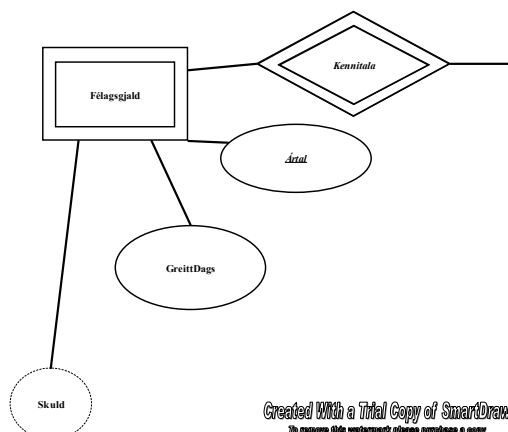
Hvert símanúmer fyrir sig er þó veikt-einindi vegna þess að það getur ekki staðið sjálfstætt – símanúmer tilheyrir t.d. eiganda sínum eða staðsetningu – þetta er að vísu tegjanlegt! Veik einindi eru öll þau einindi sem ekki eiga skýrt auðkenndan lykil heldur eiga tilvist sína undir öðrum einindum. Annað einindi útskýrir eðli veiks einindis. Veikt einindi er táknað með tvöfaldri línu utan um töfluna og venslatenging einnig (tígullinn).



## Einindateikning 4 – Afleidd gildi

Hér er sýnt að taflan Félagsgjald er veikt einindi sem geymir Kennitölu greiðanda, ártalið sem hann á að greiða og dagsetningu greiðsludags. Væntanlega myndi gildið GreittDags hafa gildið NULL ef félagsmaður hefur ekki greitt gjaldið.

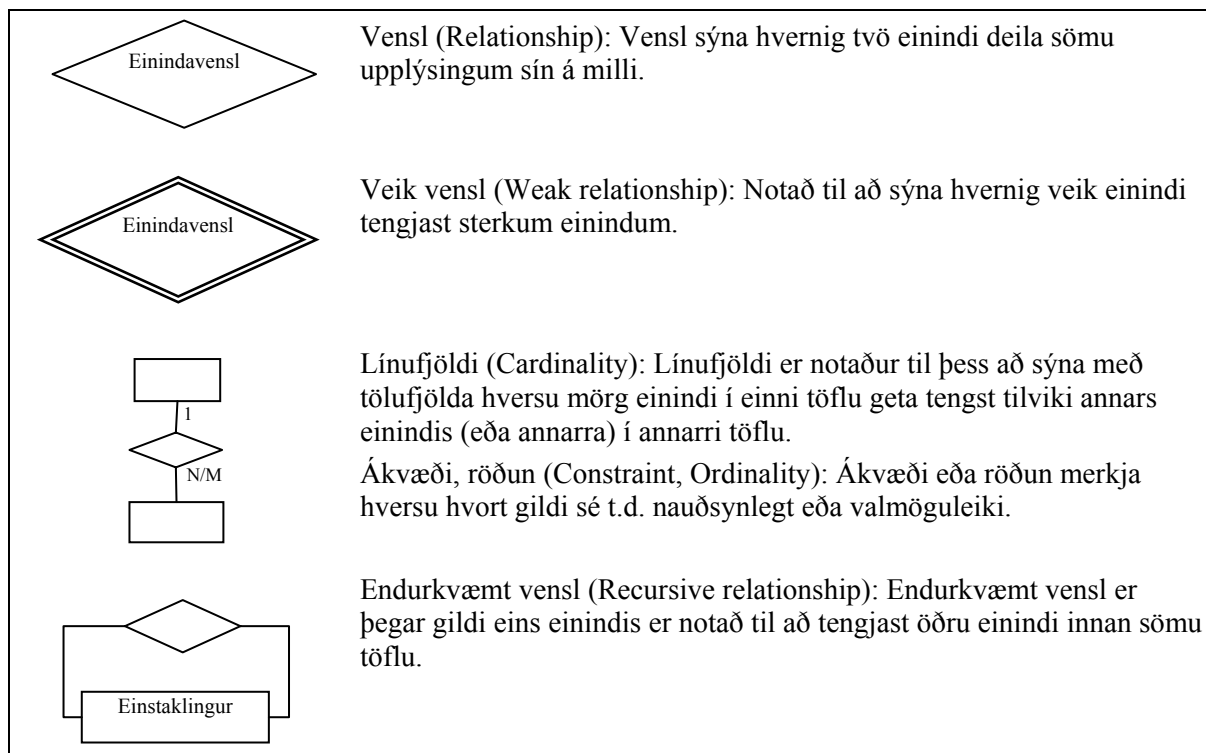
Hér er einnig sýnt gildið Skuld en það gildi er ekki geymt í töflunni heldur leitt af (e. Derived) öðrum gildum. Hér gefum við til kynna að gagnagrunnurinn skuli geta athugað að staðaldri hverjir hafi ekki greitt félagsgjaldið og reikna þannig út *hugsanlega* skuld. Afleidd gildi eru á ensku „Derived attributes.“



## Yfirlit teiknitákna

Eininda-Vensla-Teikningar (Entity Relationship Diagrams (ERDs)), tákna rökræna uppsetningu gagnagrunns. Hér á eftir er yfirlit helstu tákna sem notuð eru við slíkar teikningar.

	<p><b>Einindi (Entity):</b> Einindi er hlutur eða hugtak sem til er í hlutveruleikanum (viðfangs veruleikanum) og geyma skal í töflu. Mengi samsvarandi eininda mynda töflu.</p>
	<p><b>Veikt einindi (Weak Entity):</b> Veikt einindi er hlutur eða hugta, geymt í eigin töflu en háð tilvist annars einindis. Mengi samsvarandi veikra eininda mynda töflu.</p>
	<p><b>Eigindi (Attributes):</b> Eigindi eru eiginleikar eða lýsandi gildi eininda. Eigindi mynda dálka í töflum.</p>
	<p><b>Lykil-eigindi (Key attribute):</b> Lykil eigindi (lykilsvið) eru einkvæm og greina á milli eininda í töflum. Til dæmis eru kennitölur fólks einkvæm gildi sem greina á milli fólks og því tilvaldar sem einkvæm lykilsvið.</p>
	<p><b>Fjölgilda-eigindi (Multivalued attribute):</b> Fjölgildi eru eigindi sem geta haft fleiri en eitt gildi, t.d. gæti einn einstaklingur haft tvö gildi fyrir dálkinn Menntun, samanber: „MD Markaðsfræði“, „PhD. Heimspeki.“ Eða Menntun: „Snyrtifræðingur,“ „Hárgreiðslumeistari.“</p>
	<p><b>Afleidd eigindi (Derived attribute):</b> Afleidd gildi eru þau sem ekki eru geymd heldur reiknuð út frá öðrum gildum: Pantanatafla geymir pantaðar einingar af vöru og hvað einingin kostar, óþarfi er að geyma verðgildi pöntunarinnar því hana má finna með formúlunni „pantaðar-einingar x einingaverð.“</p>
	<p><b>Samsett eigindi (Composite attribute):</b> Samsett eigindi er gildi sem sett er saman úr öðrum gildum. Vel mætti hugsa sér að heimilisfang fólks væri geymt í dálkamenginu Húsnúmer og Gata. Íslensk hefð er þó sú að einn dálkur geymir hið samsetta gildi: húsnúmer-gata.</p>

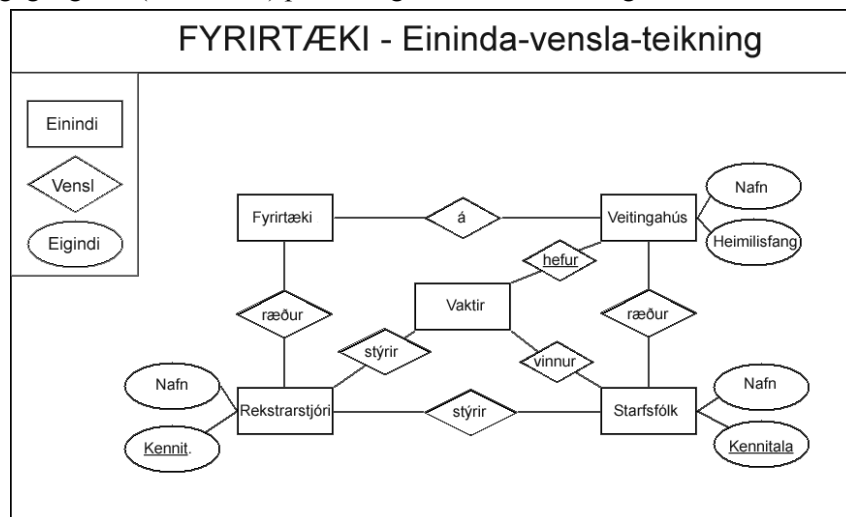


Eftirfarandi eru verkefni gera öll ráð fyrir að vera öll leyst í stílabók, ritvinnsluforriti eða töflureikni.

### Æfing 6. Verkefni – einindateikning

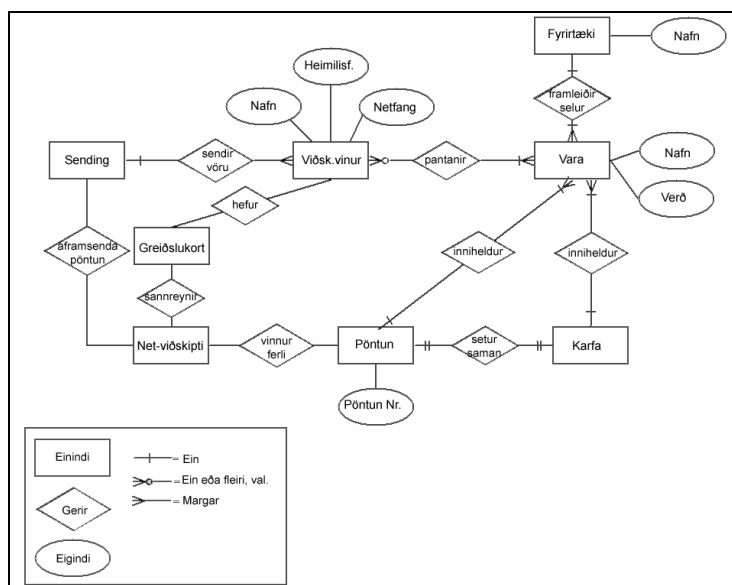
Fyrirtæki sem rekur keðju veitingahúsa biður þig að hanna gagnagrunn sem heldur utan rekstur allra veitingahúsanna. Þú færð í hendur eftirfarandi einindateikningu.

- Yfirfarðu teikninguna og bættu við þeim eigindum og venslum sem þér finnst vanta.
- Settu upp gagnagrind (e. Schema) þ.e. töflugrindur eftir teikningunni



Þekkt fyrirtæki sem stundar viðskipti á Vefnum hefur samband og biður þig að hanna gagnagrunn fyrir viðskipti sín. Þú færð í hendurnar eftirfarandi einindateikningu.

- Yfirfarðu teikninguna og gagnrýndu hana: bættu við þeim einindum og eigindum sem þér finnst vanta.
- Settu upp gagnagrind eftir teikningunni.



## Æfing 7. Að vensla flata töflu

Tökum innkaupagrunn sem geymir lista yfir viðskiptavini og keyptar vörur, samanber:

dags	magn	vara	eint.verð	samtals	nafn	heima	póstsv	sími	kt	vsk.nr
1/1/2004	2 stk	Kúlupennar	256	512	Penna salan ehf	Ritstræti 5	101 Reykjavík	881- 1111	123456- 7899	12345
5/3/2004	5 stk	Srifblokkir	89	445	Ritfeng ur ehf	Öngstræti 6	103 Reykjavík	881- 2222	654321- 7899	54321

Þessi tafla er flöt þar sem geymdar eru skyldar og óskyldar upplýsingar á sama stað. Þetta er ekki æskilegt en gæti þó hugsast fyrir einhverjar aðstæður.

Nokkur vandamál birtast einmitt í töflunni:

- Greindu einindin sem koma fram í töflunni og skiptu þeim upp í töflur. Finndu sameiginleg eigindi sem töflurnar deila og gerðu ráð fyrir tengingum.
- Bættu við í.þ.m. fimm fyrirtækjum sem panta ritföng svosem; reglustikur, blýanta og/eða heftara.

Skilgreindu, eða orðaðu, fyrirspurnirnar:

- Öll fyrirtæki sem hafa pantað kúlupenna. Lausn: Velja allt úr fyrirtækjum og póstsvæðum þar sem vara = kúlupennar.
- Öll fyrirtæki sem hafa aðsetur á höfuðborgarsvæðinu.
- Öll fyrirtæki sem hafa gert viðskipti á fyrri helmingi ársins.

## Æfing 8. Fréttagrunnur

Þú færð það verkefni að hanna fréttagrunn fyrir vefsetur.

1. Hvaða upplýsingar þarf þá að geyma? Settu svörin upp sem lista yfir upplýsingar (dálka/eigindi), því næst skaltu flokka upplýsingarnar í töflur og vensla þær.
2. Hvaða töflur þarftu? Teiknaðu upp einindateikningu fyrir töflurnar í stíl við „Einindateikningu 0.“
3. Hvað þarf að koma fram á vefsíðunni og hvað ekki? Teiknaðu lausnina upp með samskonar aðferð og gert er í „Gagnagrind fyrir gagnagrunninn skotveiðifélag“
4. Hverjir þurfa aðgang að öllum gögnunum, og hvað fá net-lesendur að sjá? Hvernig myndir þú teikna það upp, eða lista það?

## SQL í notkun

Þessi kafli er ekki endanleg SQL yfirferð, heldur létt kynning (e. Tutorial) á því hvernig notandi ber sig að við fyrstu kynni af MySQL biðlaranum. Hvernig SQL aðgerðir eru framkvæmdar og sýnikennsla í algengustu hlutum sem framkvæmdir eru. Næstu kaflar á eftir gefa síðan hugmyndir um málfræði, gagnategundir og föll sem nota má í samskiptum við miðlarann.

### SQL aðgerðaflokkar

Flokka má SQL aðgerðir gróflega í eftirfarandi fjóra flokka:

#### Að vinna með eða skoða gögn:

SELECT	Sækir upplýsingar í töflur.
INSERT	Skýtur upplýsingum inn í töflur.
UPDATE	Dagréttar upplýsingar í töflum.
DELETE	Eyðir upplýsingum úr töflum.
LOAD DATA	Les upplýsingar inn í töflur.
REPLACE	Skiptir út færslum í töflum.

#### Að vinna með gagnagrunna:

CREATE DATABASE	Smíðar nýjan gagnagrunn.
DROP DATABASE	Hendir gagnagrunni.
USE gagnagrunnur	Velur gagnagrunn til notkunar, eða gerir hann sjálfgildan.
SHOW DATABASES	Birtir þá gagnagrunna sem eru til (eða notandi fær að sjá).

#### Að vinna með töflur:

CREATE TABLE	Smíða nýja.
ALTER TABLE	Breytir töflu.
DROP TABLE	Hendir töflu.
DESCRIBE	Birtir skilgreiningu töflunnar.
OPTIMIZE TABLE	Afslittrar töfluskrána.
LOCK TABLE	Læsir töfluna svo aðrir bíða á meðan aðgerð er framkvæmd.

#### Að vinna með notendur:

GRANT	Úthlutar réttindum á notendur.
REVOKE	Tekur réttindi af notendum.
DROP	Hendir notendum.
FLUSH PRIVILEGES	Sturtar notendaréttindum.

### Ritvenjur

Lykilorð verða rituð í hástöfum í ritmáli en í lágstöfum í kótum<sup>21</sup>. Þannig verður SQL aðgerðin „SELECT dálkur FROM tafla1;“ rituð með lykilorð sem hástafir í bókartexta. Sama skipun væri þannig rituð í kóta: „select dálkur from tafla1“. SQL málið er hástafa-ónæmt en algengt er í dæmum og útskýringum að rita lykilorð málsins í hástöfum, til glöggvunar. Hins vegar er kvöl og pína að kóta þannig. Sum fyrirtæki setja reglur um hvernig slík kótun fer fram og þetta er reglan á SQL kótun hjá Ísbók. Sumir líta svo á að

<sup>21</sup> [íslenska] kóti kk. [sh.] kótaþula kv. (í forritun) [skilgr.] Bútur af forritstexta, skráður á forritunarmáli eða í formi sem smali, vistþýðandi eða annar þýðandi hefur skilað. [enska] code



gagnagrunnar skuli alltaf vera nefndir í hástöfum og að töflu- og dálkaheiti skuli hafa stóran upphafsstaf. Regla ísbókar kveður á um að öll notendaskilgreind heiti í gagnagrunnum skuli vera í lágstöfum og samsett orð megi hafa undirstirk milli orða.

## Algildistákn í SQL

Margir tölvunotendur hafa átt því að venjast að rittáknið „?“ sé algildistákn fyrir „eitt rittákn<sup>22</sup>“ og „\*“ sé algildistákn fyrir „mörg rittákn, eða ekkert.“ Í SQL er undirstrik „\_“ notað sem algildistákn eins rittákns og prósentu „%“ mög eða engin.

Í fyrirspurnum er þess krafist að \_ og % séu notuð í skilyrðingum sem leita að gögnum. Hins vegar má nota \* og ? við ýmsar aðstæður svosem val á töflum og dálkum, þ.e. aðstæður sem ganga nær stýrikerfinu. Notendur eru yfirleitt fljótir að átta sig á muninum.

### Dæmi

Hefðbundið algildistákn sem velur alla dálka úr tafla1.

```
select * from tafla1;
```

SQL algildistákn notað til að finna alla í dálkinum nafn úr töflunni tafla1 sem innihalda „jón“ í nafni sínu.

```
select nafn from tafla1 where nafn like '%jón%';
```

SQL algildistákn til að finna alla í dálkinum „kennit“ úr „tafla1“ sem eru fæddir í maí 1972 á tuttugustu öld þar sem fæðingardagurinn byrjar á 2.

```
select kennit from tafla1 where kennit like '2_0572___9';
```

## Skráa-afmarkari

Í tölvum er jafnan notaður skráasafns-afmarkari (e. Directory delimiter) til að afmarka heiti á skráasöfnum. Á Windows tölvum er notað öfugt-skástrík (e. Backslash) eða „\“ en á Linux tölvum er notað venjulegt skástrík (e. Slash) eða „/“.

Rætur MySQL þróunar liggja í Unix heiminum. Flóttastafir eru jafnan ritaðir með \ framan við sig, samanber: \n og \t. Þá eru skammritanir ýmissa skipana í mysql biðlaranum ritaðar með \, samanber \t, \. og \p. Vegna þessa borgar sig, þegar bæði biðlaranum og miðlaranum er vísað á skrár sem skuli ýmist lesa inn eða skrifa í, að vísa í allar skrár (jafnvel í Windows) með skástriki, samanber:

```
tee c:/db-afrit/glösuskra.sql;  
source c:/db-prufur/runuskra.sql
```

Runuskra (e. Batch file) er skrá sem inniheldur eina eða fleiri SQL aðgerðir sem framkvæma má í runum þ.e. hverja á fætur annarri. Ef villa kemur upp í einni aðgerð þá stöðvast öll skráin svo rétt er að læra skipanirnar vel.

## Kvaðning

Þegar unnið er í mysql biðlaranum birtist kvaðning<sup>23</sup> hans sem „mysql>“ og má rita inn skipanir þar beint á eftir. samanber:

```
mysql> _
```

Skipun er þá rituð þannig:

```
mysql> show databases;
```

Bókin mun ekki birta kvaðninguna sjálfa í kótadæmum nema þar sem það þykir nauðsynlegt, samanber:

```
show databases;
```

Aðeins aðgerðin er rituð í bókinni.

Sömuleiðis eru ýmsar skipanir í kvaðningunni sem skila aðeins einni svar-línu sem niðurstöðu. Yfirleitt er sú venja höfð á, ef aðgerðin heppnast, að slíkar línur eru ekki birtar í bókinni.

<sup>22</sup> Með hugtakinu Rittákn er átt við tölustafi frá 0..9, bókstafi frá a..z, þ, æ, ö í bæði hástöfum og lágstöfum, auk ýmissa annarra tákna s.s. !"#%&/()=~-~+' (á ensku nefnd Punctuation Characters). Í DOS yrði ' og + ekki leyfð rittákn í slóðum.

<sup>23</sup> [enska] prompt [islenska] kvaðning kv. [sh.] hvatning kv. [skilgr.] Sýnilegt eða heyranlegt boð, sent af forriti til þess að biðja um viðbrögð notanda. [skýr.] Kvaðning er oft sett fram á táknrænan hátt sem einn stafur.

Aðgerðin:

```
create database firma_v1;  
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)
```

Myndi þá birtast þannig:

```
create database firma_v1;
```

## Ensk heiti

Þegar notendaskilgreind nefni<sup>24</sup> eru smíðuð í forritun er almennt notaður enskur ritháttur. Í MySQL er þessi venja viðhöfð. Eina undantekingin sem ég þekki frá þessu er Java forritun sem leyfir að öll tungumál séu notuð.

Þetta þýðir það að við skilgreinum ekki *varanlega* þætti svosem dálkaheiti, töfluheiti, gagnagrunnaheiti og því um líka þætti með séríslenskum rittáknum. Dálkurinn „póstnúmer“ yrði því ritaður með enskum rithætti við skilgreiningu sína eða, „postnumer.“

## Backus-Naur ritháttur

Víða í málskipun SQL setninga<sup>25</sup> er notast við afbrigði af Backus-Naur rithætti. John Backus var fyrstur manna til að skilgreina sérstakt rit-algrím nota má til að tákna óhlutbundinn rithátt eða málskipan forritunarmála og algríma. Afbrigðið er táknað þannig:

```
HEITI_AÐGERÐAR notendaskilgreint nefni [BREYTA | ÖNNUR BREYTA].
```

```
HEITI_AÐGERÐAR nefni [, nefni, ...].
```

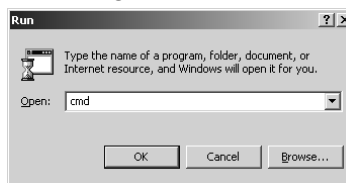
Hástafir eru því lykilorð í SQL málskipan, lágstafir tákna notendaskilgreind nefni svo sem töflu eða dálkaheiti. Innan hornklofa er segð sem má sleppa eftir atvikum og komma skilur á milli atriða sem koma mega oft fyrir. Efni sett innan slaufusviga má koma eins oft fyrir og þurfa þykir eða aldrei.

Eftirfarandi setningu má því lesa þannig: SELECT er nauðsynleg, lágmark er dálkurinn dálkheiti og einnig má rita dálkheiti2 og dálkheiti3. FROM er nauðsynleg og töfluheiti sömuleiðis. Að auki má tilgreina skilyrði og þá verður að rita WHERE.

```
SELECT dálkheiti [, dálkheiti2, dálkheiti3] FROM töfluheiti [WHERE a<1];
```

## Skipana-kvaðningin

Forritið mysql er ræst úr skipana-kvaðningu á Windows tölvu. Gluggann má opna t.d. með Win+R (Windows lykill á lyklaborðinu) rita CMD og smella á OK. Einnig má mýsa<sup>26</sup> á Start – Run í sama tilgangi. Fyrir þá sem vilja fara lengri leið er mýsað á; Start – [All] Programs – Accessories – Command Prompt.



Run glugginn í Windows sem leyfir að ræst sé skipana-kvaðning með skipuninni CMD.

Auðvelt er að finna út hvaða DOS skipanir má nota í kvaðningu. Sé gefin skipunin „help“ og slegið inn Enter, birtist listi yfir allar DOS skipanir sem eru leyfðar í kvaðningunni. Sé ritað inn „help skipun“ + Enter, þar sem skipun er nafn skipunar, svosem: „help cd“ birtast upplýsingar um notkun þeirrar skipunar.

Myndin hér á eftir sýnir hvar notandi er staddur í kvaðningu og fetar sig áfram yfir á D:\ drif tölvunnar, þar áfram inn í „bin“ skráasafnið og birtir þar lista yfir öll forrit sem fylgja MySQL. Kvaðningin hefur þá eiginleika að ekki væri hægt að ræsa nein þessara forrita nema fara fyrst inn í þessa möppu.

<sup>24</sup> Nefni er hugtak sem í forritun tákna notendaskilgreint nafn á breytu, fasta eða skyldum þætti.

<sup>25</sup> Statmement á ensku má ýmist þýða sem „setning“ eða „aðgerð.“ Yfirleitt hef ég notað orðið aðgerð en setning er jafnvægt orð.

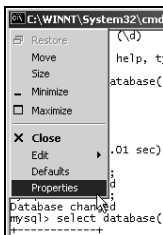
<sup>26</sup> Gísli Ólafur Pétursson notaði fyrstur sögnina „að mýsa“ í kennsluefni um tölvunotkun. Að mýsa merkir þá aðgerð að miða mýsarbendli á *tákn/skipun* á skjánum og smella eða velja (smella og halda).



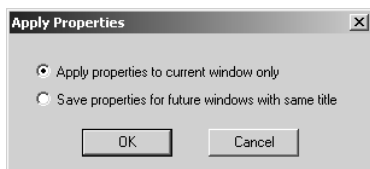
Innihald bin skráasafnsins.

Sé mýsað á titiltáknið lengst til vinstri á titillínu kvaðningar-gluggans má finna fáeina valmöguleika. Einn þeirra er Edit en þar undir má velja Copy, og Paste aðgerðir sem leyfa að texti sé afritaður eða limdur inn. Sömuleiðis má velja allan texta gluggans með Select All og með Mark má velja að hægt sé að blokka (velja með mús) texta (sjálfkrafa virkt í Windows 2000).

Sé mýsað á Properties má velja að bakgrunnur gluggans og textar séu í öðrum lit. Hér hefur t.d. verið valið að texti sé svartur á hvítum grunni. Þá borgar sig í Properties – Font að velja „True Type“ leturgerð fyrir gluggann svo hægt sé að rita íslenska stafi á eðlilegan hátt. Þegar mýsað er á OK er í boði að breytingarnar verði sjálfkrafa virkar upp frá því.

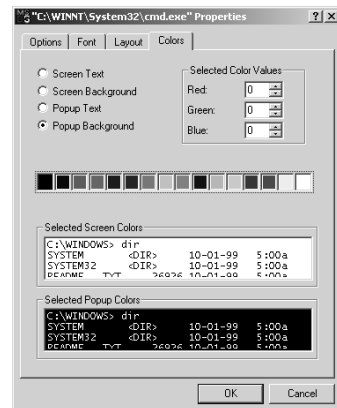
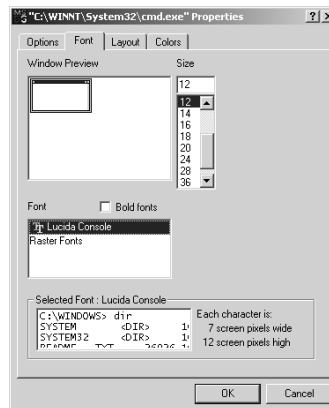


Mýsað á titil-táknið.



Staðfestar breytingar fyrir

- í þetta sinnið eða
- upp frá þessu.



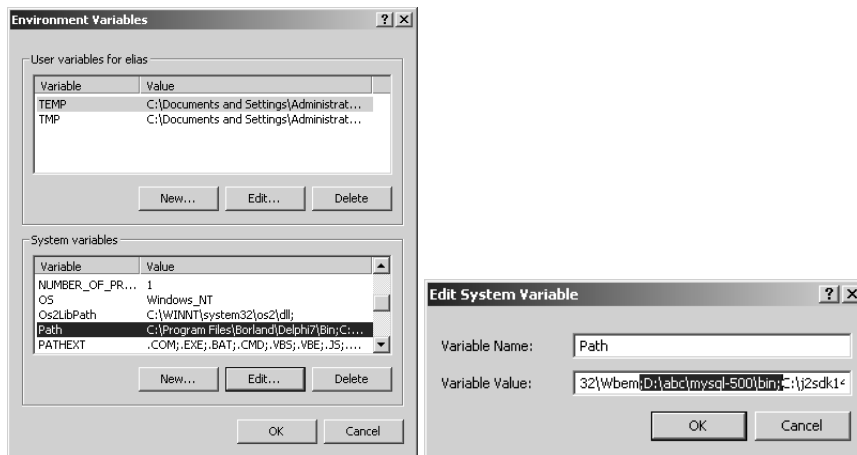
Font og Colors í Properties

## Slóð – Path

Til þess að geta ræst MySQL forritin úr kvaðningu, án tillits til þess í hvaða möppu notandinn er staddur, borgar sig að vísa á forritamöppu MySQL í PATH breytunni (í Windows). Ekki þarf að hafa fyrir þessu á Linux vél.

Á Windows XP er þetta gert þannig: Opnaðu „Control Panel“ og opnaðu þar System táknmyndina: á fremsta flípanum smellir þú á „Environment Variables“.

Á Windows 2000 er þetta gert þannig; Sama og í Windows XP nema hvað Environment Variables er á Advanced flípanum.



PATH breytan stíllt af í Windows 2000/XP

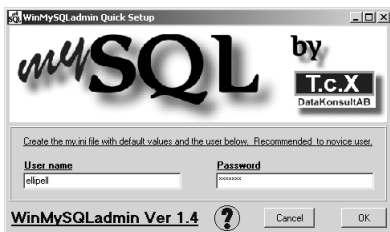
Myndirnar hér fyrir framan sýna hvar notandi opnar Environment Variables, fyrir „System Variables“ frekar en „User variables“ og breytir PATH breytunni. Mikilvægt er að breyta ekki þeim gildum sem fyrir eru í „Variable Value“, heldur að bæta við slóð í *mysql\BIN* möppuna. Slóð er bætt við með því að hafa semikömmu (;) framan við slóðina, og ef önnur slóð bætist aftan við hana, að sú slóð hafi einnig semikömmu framan við sig.

Kerfisbreytan PATH, bæði á Linux og Windows tölvum, leyfir vísun í skráasöfn sem notandi vill geta ræst t.d. úr kvaðningu, án þess að þurfa að feta sig inn í skráasöfnin. Yfirleitt er óþarfi að stilla PATH í Linux á þennan hátt en það er til mikilla þæginda að gera það í Windows.

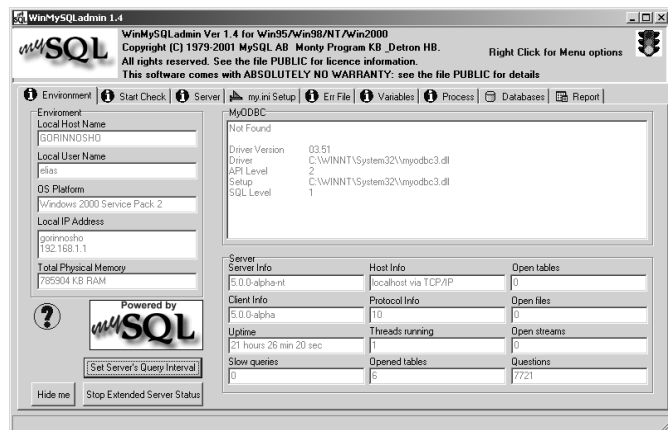
## Er miðlarinn í gangi - winmysqladmin

Þegar búíð er að setja MySQL inn á Linux tölvu er miðlarinn yfirleitt ræstur sjálfkrafa, ef ekki strax þá við næstu ræsingu stýrikerfisins. Á Windows þarf hins vegar að setja hann af stað sérstaklega. Ein af þægilegri leiðum til þess er að finna forritið „winmysqladmin.exe“ í BIN möppunni og ræsa það. Bæði má mýsa á það í grafíska viðmóti Windows, eða slá inn nafn þess í kvaðningu.

Þegar forritið fer fyrst í gang biður það notandann um notendanafn og lykilorð og er búist við að það sé notendanafnið og lykilorðið sem kerfisstjóri miðlarans ætlar sjálfum sér. Hafi engin aðgangsstýring verið skilgreind ennþá mun þetta nafn hafa lítil áhrif. Hins vegar borgar sig, þegar aðgangsstýring er skilgreind að hafa sama nafn og lykilorð og hér er valið.



Fyrsta ræsing á winmysqladmin.

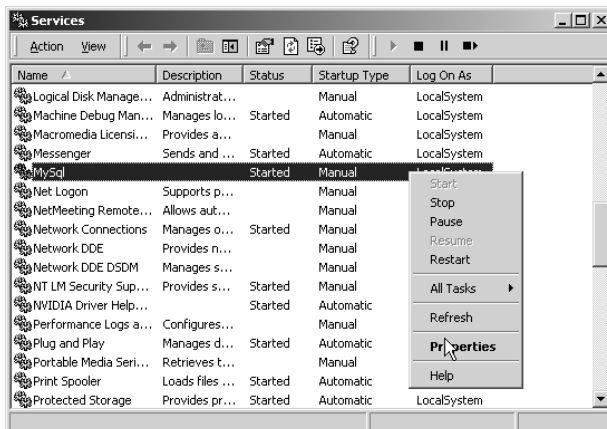


Grafíska forritið winmysqladmin í gangi.

Þegar forritið er komið í gang, er miðlaraforritið *mysqld* sjálfkrafa sett í „Services“ kerfið í Windows. Eftir það mun miðlarinn ræstur í hvert sinn sem Windows er ræst. Það sem winmysqladmin gerir er að leyfa

kerfisstjóranum að fylgjast með ástandi miðlarans. Hvað grunnar eru í gangi, hverjir eru tengdir, hvaða gildi hafa kerfisbreyturnar o.s.frv.

Forrit þetta setur flýtvísi (e. Shortcut) í möppuna Startup út frá „Start-[All] Programs“ og má eyða því þaðan. Sumum kann þó að þykja þægilegt, á meðan þeir kynnast MySQL að leyfa því að fara sjálfkrafa í gang með Windows. Eitt helsta notagildi ég hef af þessu forriti er að ritstýra (e. Edit) „my.ini“ skrána og fylgjast með gildum á þeim breytum (e. Variables) sem hafa áhrif á miðlarann.



Sé gefin skipunin Win+Run og slegið inn „services.msc“ má opna þennan glugga. Hér má gefa skipnair á borð við ræsa, stöðva og endurræsa.

## Biðlarinn mysqladmin

Í BIN möppunni er lítið og notadrjúgt forrit, „mysqladmin“ sem má nota frá kvaðningu til að fylgjast með miðlaranum og hafa áhrif á gang hans. Ein fyrsta aðgerðin sem gera ætti með þessu forriti er að setja lykilorð (e. Password) fyrir stjórnandann sem nefnist „root“.

Þetta er gert þannig:

```
mysqladmin password **** # sé notandinn innritaður sem root.  
mysqladmin -u root password **** # notandinn tilgreinir að hann sé root.  
mysqladmin -u root -p password **** # root biður um kvaðningu lykilorðs.  
mysqladmin -u root -p**** password **** # root gefur upp gamla lykilorðið strax.
```

Hér er forritið ræst úr kvaðningu ásamt stikanum „password“ og þar á eftir eitthvert lykilorð. Eftir að þetta hefur verið gert, og ef root vill skipta um lykilorð þarf að nota mysqladmin með notendanafni og lykilorði.

Fleiri aðgerðir má framkvæmda, t.d. að endurræsa miðlarann með reload eða sturta niður ýmsum upplýsingum svo sem aðgangsstýringum (en þá eru þær endurnýjaðar í minni).

```
D:\abc\mysql-500>mysqladmin -u root -pgeliasl reload  
D:\abc\mysql-500>mysqladmin -u root -pgeliasl flush-tables  
D:\abc\mysql-500>mysqladmin -u root -pgeliasl flush-hosts  
D:\abc\mysql-500>mysqladmin -u root -pgeliasl flush-privileges  
D:\abc\mysql-500>mysqladmin -u root -pgeliasl flush-logs  
D:\abc\mysql-500>mysqladmin -u root -pgeliasl flush-threads
```

## Dæmi

Hér reynir notandinn root að setja lykilorðið „gelli“. Miðlarinn neytar honum um breytinguna: í fyrsta lagi tilgreindi hann ekki gildan notanda, svo notandinn ODBC var tekinn í misgripum. Á Linux tölvu hefði hann verið skilinn sem það notendanafn sem hann skráir sig inn undir.

```
D:\abc\mysql-500\bin>mysqladmin password gelli  
mysqladmin: connect to server at 'localhost' failed  
error: 'Adgangur bannadur fyrir notanda: 'ODBC'@'localhost' (nota lykilorð: NEI)'27
```

Hér er tilgreint að sá sem vinnur verkið sé root og með „-p“ stikanum segir hann forritinu að biðja sig um lykilorð. Hér gengur dæmið upp því hann er löglegur notandi og man gamla lykilorðið sitt.

```
D:\abc\mysql-500\bin>mysqladmin -u root -p password gelli
```

<sup>27</sup> Ég er hálfnaður að íslenska villuboðin sem miðlarinn gefur frá sér. Þegar ég verð búinn að því (fljótlega) mun ég setja þýðinguna á [www.isbok.is](http://www.isbok.is) með leiðbeiningum varðandi innsetningu. Þetta er ekki opinber íslenzkun, meira hugsað til gamans og skilar sér óvart víðsvegar í kótadæmum bókarinnar.

Enter password: \*\*\*\*\*

Hér setur hann gamla lykilorðið aftur inn í staðinn.

```
D:\abc\mysql-500\bin>mysqladmin -u root -p password gauros
```

Enter password: \*\*\*\*\*

## Allsráðandi notandinn root

Þegar MySQL er fyrst settur inn í tölvu, og allar götur frá því, er skilgreindur einn notandi sem er allsráðandi á miðlaranum. Notandanafn hans er root, rétt eins og samskonar notandi í flestum Unix/Linux stýrikerfum.

Notandinn root hefur réttindi til að gera það sem honum sýnist í kerfinu. Venjulega er mælt með því að um leið og stjórnandi miðlarans hafi getu til til, skuli hann skilgreina annað notandanafn fyrir sjálfan sig sem hafi takmarkaðri réttindi. Ef stjórnandinn er löngum tengdur sem root eykur hann hættuna á að þrjótar (e. Malicious hackers) þefi upp aðangyrði hans og misnoti.

## my.ini og my.cnf

Þegar miðlarinn fer í gang leitar hann að my.ini skránni í Windows. Sú skrá er yfirleitt geymd í C:\ rótinni eða í WINNT/Windows möppunni. Þessi skrá geymir allar stillingar sem þarf til að stilla bæði miðlarann og önnur forrit.

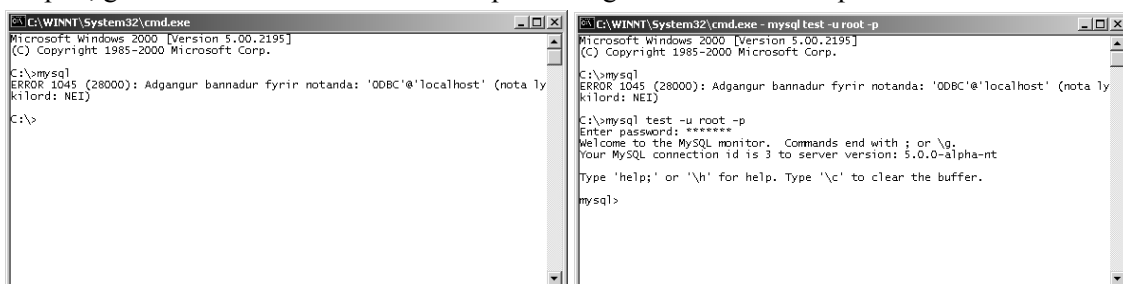
Í Linux tölvum er heiti skrárinnar my.cnf og getur hún verið leynst á fáeinum stöðum en aðal staðurinn er /etc skráasafnið og ~/. skráasafnið. Hið fyrnefnda er þá fyrir víðværar stillingar en hið síðarnefnda er fyrir þann notanda sem ræsir t.d. biðlara.

Sökum tímaskorts og plássleysis get ég ekki gert skrá þessari góð skil í efni bókarinnar. Síðar mun ég bæta úr því á heimasíðu bókarinnar og mun það skila sér í næstu útgáfu hennar einnig. Þetta kemur þó ekki mjög illa að sök því byrjendur þurfa sjaldnast að stilla skrá þessa af á fyrstu vikum og mánuðum. Einnig birti ég innihald my.ini skrárinnar eins og hún er stillt á Windows vélinni minni í dag, í Viðauka C.. Í þeirri skrá má lesa heilmikið af ábendingum yfir það helsta sem notendur gætu þurft að nýta sér.

## Biðlarinn mysql

Til þess að nota MySQL þarf fyrst og fremst miðlarann, sem ræstur er með forritinu „mysqld“. Fleiri forrit fylgja vissulega og má finna þau í [MySQL-install-dir]\bin\ skráasafninu. Næst þarf biðlara til að tengjast þjóninum og framkvæma SQL aðgerðir. Algengt er að tengja önnur forrit svosem C eða C++ forrit eða vefsíður í formi PHP forskriftta við miðlarann.

Í tilraunum og námi er best að nota biðlaraforritið „mysql“ sem er í sömu möppu og mysqld. mysql leyfir öll samskipti við miðlarann með þeim SQL aðgerðum sem MySQL styður. Forritið er ræst úr skipana-kvaðninu (e. Command Prompt), einnig nefnt texta-skel. Biðlarinn vinnur eins og kvaðning; beðið er eftir að notandinn slái inn skipun, gefin er til baka niðurstaða úr skipuninni og beðið er næstu skipunar.



Vinstri myndin sýnir hvar notandi fær ekki aðgang en á þeirri síðari fær hann aðgang og biðlarinn bíður frekari aðgerða.

## Skoðað í kringum sig

Eftir að MySQL hefur verið settur inn á tölvu í fyrsta sinn getur hver sem er ræst mysql biðlarann án lykilorðs eða notandanafns. Eftirfarandi dæmi sýnir hvar mysql biðlarinn er ræstur án notandanafns og lykilorðs. Hér er búið að setja slóð fyrir „mysql\bin“ skráasafnið í PATH svo ræsa má hvaðan sem er:

```
C:\>mysql\bin\mysql
```

welcome to the MySQL monitor. Commands end with ; or \g.  
Your MySQL connection id is 3 to server version: 5.0.0-alpha-nt

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the buffer.

Því næst er miðlarinn inntur eftir hvaða gagnagrunnar séu til:

```
mysql> show databases;
+-----+
| Database |
+-----+
| mysql    |
| test     |
+-----+
2 rows in set (0.00 sec)
```

Nú er biðlarinn beðinn um að birta lista yfir allar innbyggðar skipanir sem hann styður, auk SQL aðgerða. Fyrst birtast vefslóðir sem nota má til að afla sér frekari upplýsinga á heimasíðu MySQL AB. Því næst birtast allar innbyggðar skipanir í þrem dálkum. Fremsti dálkurinn sýnir skipunina, mið dálkurinn sýnir skammritun (e. Shorthand) hennar sem nota má í staðinn. Aftasti dálkurinn birtir lýsingu á skipuninni.

```
mysql> help
```

For the complete MySQL Manual online visit:  
<http://www.mysql.com/documentation>

For info on technical support from MySQL developers visit:  
<http://www.mysql.com/support>

For info on MySQL books, utilities, consultants, etc. visit:  
<http://www.mysql.com/portal>

List of all MySQL commands:

Note that all text commands must be first on line and end with ';'.

help	(\h)	Display this help.
?	(\?)	Synonym for 'help'.
clear	(\c)	Clear command.
connect	(\r)	Reconnect to the server. Optional arguments are db and host.
ego	(\G)	Send command to mysql server, display result vertically.
exit	(\q)	Exit mysql. Same as quit.
go	(\g)	Send command to mysql server.
notee	(\t)	Don't write into outfile.
print	(\p)	Print current command.
prompt	(\R)	Change your mysql prompt.
quit	(\q)	Quit mysql.
rehash	(\#)	Rebuild completion hash.
source	(\.)	Execute a SQL script file. Takes a file name as an argument.
status	(\s)	Get status information from the server.
tee	(\T)	Set outfile [to_outfile]. Append everything into given outfile.
use	(\u)	Use another database. Takes database name as argument.
delimiter	(\d)	Set query delimiter.

For server side help, type 'help all'

Þess má geta að í Linux útgáfunni má þreifa sig áfram eftir ábendingu neðstu línunnar, í all ýtarlega SQL aðgerðahjálpi. Til að fá þessa hjálpi yfir á Windows útgáfuna þarf þó að afrita innihald help\_\* taflanna í mysql grunninum yfir í sama grunninn hinum megin.

## Biðlarinn ræstur rétt

Gert er ráð fyrir því að notandinn root þurfi alltaf lykilorð til að fá aðgang að MySQL forritunum. Einnig er gert ráð fyrir því að biðlarinn sé ræstur á eftirfarandi sniði:

```
mysql gagnagrunnsheiti -u notandi -plykilorð ENTER.
```

Þeir stikar sem hér eru sendir eru:

*gagnagrunnsheiti*; sá gagnagrunnur sem skal opna.

-u *notandi*; tilgreint með -u að notendanafn sé gefið upp.  
-p *lykilorð*; tilgreint lykilorð með -p (alltaf áfast).

Ef ekkert lykilorð er tilgreint þá er beðið um það. Einnig má gefa upp fleiri stika svosem -P *númer* ef t.d. miðlarinn bíður eftir notendatengingum á öðru hliði en 3306 (sjálfgefna hliðið) má gefa upp nýtt hliðnúmer.

```
C:\>mysql test -u root -p
Enter password: *****
```

Hér tengist notandinn „root“ og tilgreinir að hann skuli beðinn um lykilorð. Kosturinn við að gefa upp lykilorð með -p stikanum er augljós, tengingin gerist hljóðlaust. Sé hins vegar eingöngu tilgreint -p og biðlarinn látinn inna eftir lykilorðinu, þá er svar notandands dulkóðað áður en það er sent til miðlarans, sem á að auka öryggi gegn þrjótum.

## Runuskrár og glósuskrár

Að öðrum skipunum ólöstuðum verða hér útskýrðar hvernig þrjár þessara skipana eru notaðar, source, print og tee. Skipunin tee vísar biðlaranum á að glósa allar aðgerðir í sérstaka textaskrá. Þetta getur verið hentugt þegar verið er að prófa margar SQL aðgerðir sí og æ. Til dæmis þegar ég vinn í biðlaranum læt ég safna öllum aðgerðum mínum í glósuskjal, jafnvel allan daginn. Í lok dagsins eru glósurnar yfirfarnar og hent því sem engu skiptir.

Biðlarinn látinn glósa allar aðgerðir í skjalið „20040716-glosur.txt“ á D: drifi tölvunnar.

```
mysql> tee d:/20040716-glosur.txt
Logging to file 'd:/20040716-glosur.txt'
```

Eins hefði mátt rita:

```
\T d:/20040716-glosur.txt
```

```
mysql> source c:/birta_grunna.sql
```

Biðlarinn látinn lesa inn runuskrána (e. Batch file) „birta\_grunna.sql“ úr C: rótinni, úttakið við keyrslu hennar er:

```
Database changed
+-----+
| Database |
+-----+
| firma_v1 |
| framandlyklar |
| kennsla |
| malskipan |
| matra_isbok |
| mysql |
| test |
| world |
+-----+
```

8 rows in set (0.00 sec)

Hér sjáum við úttak úr *einhverjum* SQL aðgerðum í runuskránni, en við sjáum ekki aðgerðirnar sjálfar. Kótinn í runuskránni er mjög einfaldur, eða:

```
use test;
```

```
show databases;
```

Skipunin „print“ getur verið hentug en um leið villandi. Þó gefa megi upp skipunina með öðrum SQL skipunum, eða eftir að þær hafa verið framkvæmdar, græðist ekkert á því.

```
select * from simi print;
```

```
+-----+-----+
| simanumer | nafn |
+-----+-----+
```

```
...
| 2234567 | Siggí |
+-----+-----+
```

4 rows in set (0.00 sec)

Hér gerist bara það sem búast má við af SELECT aðgerð. Hins vegar ef sama skipun væri sett í runuskrá myndu koma villuboð. Sé hins vegar skammritun hennar sett í enda SQL aðgerðanna í runuskránni, samanber:

```
use test \p;
```

```
show databases \p;
```

Fæst allt annað úttak á skjáinn:



```
mysql> source c:/birta_grunna.sql
-----
use test
-----

Database changed
-----
show databases
-----

+-----+
| Database |
+-----+
...klipp
| world |
+-----+
8 rows in set (0.00 sec)
```

Hér fæst sama útskrift og áður þegar runuskráin var lesin inn, nema nú er einnig skrifuð út skipunin sem framkvæmdi aðgerðina.

Kosturinn við runuskrár er sá að þegar kóta þarf aðgerðir sem jafnvel spanna margar línur, getur verið betra að rita þær allar í runuskrá og lesa hana inn. Sé villa í kótanum þarf aðeins að laga eina villu. Hins vegar sé mysql biðlarinn notaður þarf að rita allar línurnar aftur.

## Biðlara kvaðningin

Eftirfarandi kótabrot sýnir að reynt er að smíða töfluna „vesen“ en strax í fyrstu línu er villa þar sem gleymt er að opna sviga á eftir nafngiftinni.

```
mysql> use test;
Database changed
mysql> create table vesen
-> nafn varchar(31),
-> heima varchar(25),
-> pnr varchar(3),
-> fdagur date,
-> kyn enum('kk', 'kvk')
-> );
```

```
ERROR 1064 (42000): You have an error in your SQL syntax. Check the manual that
corresponds to your MySQL server version for the right syntax to use naerri 'nafn
varchar(31), ... hja linu 2
```

Hér sést að notaður er grunnurinn test, og smíðuð taflan vesen. Skilaboðin benda til þess að villan sé í línu 2, sem merkir að lína 1 er röng svo ekki er hægt að nálgast línu 2.

Nú þarf að rita allan kótann upp aftur. Við sjáum að þegar SQL aðgerð er framkvæmd má slá inn Enter í miðri línu samanber:

```
mysql> select
-> *
-> from
-> vesen;
```

Biðlarinn tekur ekki við aðgerðinni fyrr en slegin er inn semíkomma, þá fyrst er hún innt. Einn kosturinn við þetta er að nota má örvalykla til að nálgast skipunina aftur, þannig má nálgast allar skipanir sem slegnar hafa verið inn nýlega, jafnvel þó biðlaranum sé lokað í millitíðinni.

Nú má hætta við SQL skipun í miðjum klíðum með skipuninni c\lear eða \c. Hér er SQL aðgerðin framkvæmd aftur en aldrei kláruð:

```
mysql> select * from vesen \c
```

Áður var minnst á að nota mætti runuskrár til að vinna margar SQL aðgerðir í einu. Ég nota t.d. forritið EditPlus til að rita skrána „taflan-vesen.sql“. Þar væri gerð skipun sem hendir töflunni vesen, sé hún til fyrir. Því næst er taflan hönnuð og að lokum skotið inn einni færslu í hana. Ekkert væri því til fyrirstöðu að setja fleiri aðgerðir í skrána en hún er svo lesin inn með source (eða \.)

## mysql grunnurinn

Í „mysql“ grunninum eru skilgreindar töflur sem miðlarinn notar í aðgangsstýringar. Einnig eru þar töflur sem (á Linux í.p.m.) má nota til að fletta upp nokkuð öflugri innankerfis (e. Online) hjálp.

Til að velja gagnagrunna er notuð skipunin „use *gagnagrunnur*“ og til að sjá töflur grunnsins er notuð skipunin „show tables“ sem birtir þá lista allra taflna í grunninum. Use skipunin birtir aðeins þá grunna sem notandinn hefur leyfi til að vinna með.

Til að fá upplýsingar um töflur er gefin skipunin „describe *töfluheiti*“. Sú skipun birtir alla dálka töflunnar og hvernig þeir eru skilgreindir. Þetta er ómetanlegt hjálpartæki til að meta hvernig taflan geymir upplýsingar og hvaða fyrirspurnir megi framkvæma á þeim.

```
use mysql;
```

```
show tables;
```

```
+-----+
| Tables_in_mysql |
+-----+
| columns_priv   |
| db             |
| ...klippt     |
| user          |
+-----+
11 rows in set (0.00 sec)
```

```
describe user;
```

```
+-----+-----+-----+-----+-----+
| Field                | Type                | Null | Key | Default |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| Host                 | varchar(60)         |      |     |          |
| User                 | varchar(16)         |      | PRI |          |
| Password             | varchar(41)         |      |     |          |
| Select_priv         | enum('N','Y')       |      |     | N        |
| ... klippt          |                     |      |     |          |
| x509_subject         | blob                |      |     |          |
| max_connections     | int(11) unsigned    |      |     | 0        |
+-----+-----+-----+-----+-----+
```

```
31 rows in set (0.03 sec)
```

## Aðgangsstýring

Til að gefa notandanum „elias“ á tölvunni „localhost“ aðgang að öllum töflum mysql grunnsins notum við GRANT skipunina. Mikilvægt er að tilgreina að hann þurfi lykilorð til að tengjast. Ef hann skal geta tengst frá öðrum hýslum (e. Hosts) á „.is“ hluta netsins, eða hvaða hýsli sem er þarf að gefa aðra GRANT skipun og jafnvel fleiri.

```
use mysql;
```

```
grant all privileges on mysql.* to 'elias'@'localhost'
identified by 'gaufast';
```

```
grant all privileges on mysql.* to 'elias'@'%.is'
identified by 'gaufast';
```

```
grant all privileges on mysql.* to 'elias'@'%'
identified by 'gaufast';
```

```
grant file on *.* to 'elias'@'localhost' identified by 'gaufast';
```

```
select User, Host, Password from user where User like '%elias%';
```

```
+-----+-----+-----+
| User   | Host   | Password |
+-----+-----+-----+
| elias  | %      | 64df47945e870204 |
| elias  | %.is   | 64df47945e870204 |
| elias  | localhost | 64df47945e870204 |
+-----+-----+-----+
```

10 rows in set (0.00 sec)

Nú mætti eyða öllum þessum réttindum með REVOKE skipuninni:

```
revoke all privileges on mysql.* from 'elias'@'%';
revoke all privileges on mysql.* from 'elias'@'%.is';
revoke all privileges on mysql.* from 'elias'@'localhost';
```

Eitt af því sem hér kemur í ljós er að mysql skilgreinir notanda á sniðinu notandi-á-hýsli og því er elias@isbok.is ekki sami notandinn og elias@rannsokn.isbok.is eða elias@isbok.net.

## Föll í SQL aðgerðum

Nota má öll, eða *næstum* öll innbyggð föll MySQL í SQL aðgerðum og án þess að tilgreina sérstaklega einhverjar töflur. Hér kíkjum við á föllin now() sem birtir dags- og tímasetningu, user() sem segir okkur notandanafn þess sem tengist og version() þ.e. útgáfu miðlarans sem er í notkun:

```
select now(), user(), version();
+-----+-----+-----+
| now()          | user()          | version()       |
+-----+-----+-----+
| 2004-07-16 13:22:37 | root@localhost | 5.0.0-alpha-nt |
+-----+-----+-----+
1 row in set (0.03 sec)
```

Fáum núgilda-dagsetningu og númer tengingarinnar sem biðlarinn kennist á (aðrir biðlarar á sama tíma myndu fá annað tengi- eða kenninúmer:

```
select current_date, connection_id();
+-----+-----+
| current_date | connection_id() |
+-----+-----+
| 2004-07-16  |                27 |
+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

Sé MySQL biðlarinn ræstur án þess að tilgreindur sé sjálfgildur gagnagrunnur sem unnið skuli á, myndi database() fallið skila NULL. Sé hins vegar búið að tilgreina gagnagrunn, annað hvort við ræsingu biðlarans eða með use skipun, skilar fallið nafni sjálfgilda grunnins:

```
select database();
+-----+
| database() |
+-----+
| NULL       |
+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

```
use test;
```

```
select database();
+-----+
| database() |
+-----+
| test       |
+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

## Snöggsoðið SQL

### Að vinna með grunna

Skipnunin „CREATE DATABASE *gagnagrunnsheiti*“ býr til nýjan, tóman, gagnagrunn. Gagnagrunnar tilheyra yfirleitt skráasöfnum (í Windows nefnt Folders eða möppur) undir „data“ skráasafninu þar sem MySQL var innsettur. Staðsetningin á Linux tölvum (Redhat) er „/var/lib/mysql“.

Með SHOW DATABASES má sjá hvaða grunnar eru til, og með „DROP DATABASE *gagnagrunnsheiti*“ má eyða hvaða gagnagrunni sem er. Smíðum nú grunninn firmal og eyðum honum síðan:

```

create database firma1;

show databases;
+-----+
| Database |
+-----+
| firma1   |
| mysql    |
| test     |
+-----+
3 rows in set (0.00 sec)

drop database firma1;
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)

```

```

show databases;
+-----+
| Database |
+-----+
| mysql    |
| test     |
+-----+
3 rows in set (0.00 sec)

```

Nú reynum við aftur en rekumst á það að MySQL leyfir ekki bandstrik í heiti á grunnum.

```

create database firma-v1;
ERROR 1064 (42000): You have an error in your SQL syntax. Check the manual that
corresponds to your MySQL server version for the right syntax to use near '-v1' at line 1

```

Reynum aftur en nú höfum við undirstrik í heiti gagnagrunnsins:

```

create database firma_v1;

use firma_v1;

```

## Unnið með töflur

Birtum nú allar töflur og ritum athugasemd, þó hún eigi e.t.v. ekki við hér þá er slíkt mjög hentugt í runuskrám.

```

mysql> # Hvaða töflur eigum við
mysql> show tables;
Empty set (0.00 sec)

```

Smíðum nú töfluna „skynditafla“, birtum allar töflur í grunninum og fáum að lokum hönnunarlýsingu nýju töflunnar:

```

mysql> create table skynditafla(
-> nafn varchar(31)
-> );

```

```

show tables;
+-----+
| Tables_in_firma_v1 |
+-----+
| skynditafla        |
+-----+
1 row in set (0.00 sec)

```

```

describe skynditafla;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Field | Type          | Null | Key | Default | Extra |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| nafn  | varchar(31)  | YES  |     | NULL    |       |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)

```

Taflan hefur heppnast ágætlega, í henni er aðeins einn dálkur sem geymir texta að hámarks lengd 31 stafs. Prófum að lýðfylla (e. Populate) töfluna með einni færslu og því næst að birta allar færslur hennar. Að lokum hendum við töflunni.

```
insert into skynditafla values('Erdanu');
```

```
select * from skynditafla;
```

```
+-----+
| nafn   |
+-----+
| Erdanu |
+-----+
```

```
1 row in set (0.00 sec)
```

```
drop table skynditafla;
```

Ef taflan er ekki til kæmu villuboð þegar DROP er framkvæmt og því geta lykilorðin „IF EXISTS“ verið hentug, sérstaklega í runuskrám. Taktu eftir að MySQL spyr ekki *hvort ég sé viss um að henda töflunni henni* er bara fleygt og það er verður ekki tekið til baka.

```
drop table if exists skynditafla;
```

```
drop table skynditafla;
```

```
ERROR 1051 (42S02): unknown table 'skynditafla'
```

Smíðum nú nýja töflu nema í þetta sinn viljum við bæta við dálki sem setur sjálfkrafa nýtt númer fyrir hverja nýja færslu. Því skilgreinum við dálkinn sem „AUTO\_INCREMENT“ en sú breyta krefst þess að dálkurinn sé jafnframt aðallykill og því skilgreinum við „PRIMARY KEY“. AUTO\_INCREMENT skal ávallt notað á heiltöludálka og best er að hafa þá UNSIGNED til að fá hámarksnýtni þeirra.

Sjálfvirka talningin byrjar í 1 og telur upp á við, alltaf jákvæðar tölur. SIGNED dálkur er eyðsla á minnisplássi því hann geymir einnig neikvæðar tölur en sé hann stilltur sem UNSIGNED hækkar gildissvið hans í jákvæða hlutanum um helming þ.e. það gildissvið neikvæða hlutans sem klipt var af.

Heiltölutegundin MEDIUMINT hefur til dæmis gildissvið frá -8388608 og upp í 8388607 sé hún SIGNED. Sé slíkur dálkur geymdur sem UNSIGNED færist neikvæða gildið upp í núll en tegundin spannar áfram sama gildissvið og verður því frá 0 og upp í 16777215.

Skilgreinum nú að við geymum dagsetningu með tímastimpli. Þar sem við tilgreinum ekki fyrir neinn dálkinn að þeir geti verið NULL þá er það sjálfkrafa leyft en dálkurinn *numer* mun aldrei vera NULL því AUTO\_INCREMENT sér til þess. Sömuleiðis mun dálkurinn dags heldur aldrei vera NULL því TIMESTAMP setur alltaf réttan tímastimpil í sinn dálk, nema þeir væru tveir saman þá fengi sá aftari sjálfgefna gildið '0000-00-00 00:00:00'.

```
mysql> create table jabba(
-> numer int unsigned auto_increment primary key,
-> nafn varchar(31),
-> dags timestamp
-> );
```

```
describe jabba;
```

```
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Field | Type                | Null | Key | Default | Extra          |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| numer | int(10) unsigned    |      | PRI | NULL    | auto_increment |
| nafn  | varchar(31)         | YES  |     | NULL    |                |
| dags  | timestamp           | YES  |     | NULL    |                |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
```

```
3 rows in set (0.01 sec)
```

Skjótum nú inn tveim færslum. Við getum leyft okkur að senda NULL bæði fyrir númerið og dagsetninguna af framangreindum ástæðum:

```
insert into jabba values(null,'Jógúrt',null);
```

```
select * from jabba;
```

```

+-----+-----+-----+
| numer | nafn  | dags                |
+-----+-----+-----+
|      1 | Skyr  | 2004-07-16 14:10:55 |
|      2 | Jógúrt | 2004-07-16 14:11:09 |
+-----+-----+-----+
2 rows in set (0.00 sec)

```

Nú skulum við endurnefna jabba í bubbi með RENAME TABLE aðgerð. Gögnin verða áfram til staðar í töflunni.

```

rename table jabba to bubbi;
Query OK, 0 rows affected (0.02 sec)

```

Bætum nú við einum dálki aftast í töflunni sem getur geymt athugasemdir, allt að 255 stafi. Birtum því næst skilgreiningu töflunnar:

```

alter table bubbi add column athugasemd char(255);

```

```

describe bubbi;

```

```

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Field      | Type                | Null | Key | Default | Extra          |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| numer      | int(10) unsigned   |      | PRI | NULL    | auto_increment |
| nafn       | varchar(31)        | YES  |     | NULL    |                |
| dags       | timestamp           | YES  |     | NULL    |                |
| athugasemd | varchar(255)       | YES  |     | NULL    |                |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
4 rows in set (0.00 sec)

```

Skjótum nú einni færslu í töfluna og birtum því næst allar færslur:

```

insert into bubbi values(null,'Súrmjólk',null,'Med púðursykri');

```

```

select * from bubbi;

```

```

+-----+-----+-----+-----+
| numer | nafn      | dags                | athugasemd |
+-----+-----+-----+-----+
|      1 | Skyr      | 2004-07-16 14:10:55 | NULL       |
|      2 | Jógúrt    | 2004-07-16 14:11:09 | NULL       |
|      3 | Súrmjólk  | 2004-07-16 14:53:21 | Med púðursykri |
+-----+-----+-----+-----+
3 rows in set (0.00 sec)

```

## Gagnagrunnurinn Firma (útgáfa 1)

Við notum hér áfram grunninn „firma\_v1“ sem byggður er á umfjölluninni í kafla 1.

Þegar eftirfarandi kótar voru hannaðir og prófaðir, voru þeir allir ritaðir í einni runuskrá. Skráin var vistuð sem d:/firma\_1\_samantekt.sql og lesin inn með source skipun.

## CREATE, ALTER, LOAD DATA

Hönnum skrána „postnumber“ sem mun geyma póstnúmer og pósts væði.

```

drop table if exists postnumber;
create table postnumber(
    postnr varchar(4) not null primary key,
    postsvaedi varchar(25) not null
);

```

Sjáum okkur um hönd, endurnefnum „postsvaedi“ sem „heiti“ og bætum við dálkinum „afgreidslust“. Því næst lesum við inn textaskrá sem við bjuggum til í Excel og vistuðum sem postnumber.csv. (.CSV er staðall sem Excel þekkir fyrir textaskrár). Póstnúmeraskráin er afrituð frá [www.posturinn.is](http://www.posturinn.is).

```
alter table postnumber change postsvaedi heiti varchar(25) not null;
alter table postnumber add column afgreidslust varchar(50) null;
```

```
load data local infile
'D:/work-dev/db-dev/grunnar/20040704 fyrirtaeki-01/postnumber.csv'
into table postnumber
fields terminated by ';'      # gæti líka verið \t fyrir Tab Delimited
lines terminated by '\r\n'    # venjuleg línuskipting í Dos/windows
ignore 1 lines;              # sleppa fyrstu línunni sem eru dálkaheiti
```

Hönnum nú töfluna „einstaklingar“ þó við höfum dálkinn „einst\_nr“ sem aðalylkill þá væri *réttara* að nota kennitölu í staðinn.

```
drop table if exists einstaklingar;
```

```
create table einstaklingar(
  einst_nr int unsigned not null primary key,
  fyrirt_nr int unsigned null,
  nafn varchar(31) not null,
  menntun varchar(50) null,
  starfstitill varchar(25) null,
  heima varchar(25) null,
  postnr varchar(4) null,
  simi_he varchar(8) null,
  simi_vi varchar(8) null,
  simi_gs varchar(8) null,
  netfang varchar(50) null
);
```

Þrjár villur munu nú koma upp:

Eftirfarandi aðgerð misheppnast (e. Error) vegna þess að strengja-afmarkari (úrfellingamerki) var ekki réttur (aftan við NULL gildið).

```
insert into einstaklingar
(einst_nr, fyrirt_nr, nafn,menntun, starfstitill, heima, postnr) values
(null,1,'Grjóti Stefsson','MD. Tölvunarfræði', 'Forstjóri','Aflatröð 5','0110');
```

Eftirfarandi aðgerð misheppnast vegna þess að við skilgreindum „einst\_nr“ sem NOT NULL dálk. Hefði hann verið AUTO\_INCREMENT þá hefði þetta verið í lagi:

```
insert into einstaklingar
(einst_nr, fyrirt_nr, nafn,menntun, starfstitill, heima, postnr) values
(null,1,'Grjóti Stefsson','MD. Tölvunarfræði', 'Forstjóri','Aflatröð 5','0110');
```

Eftirfarandi aðgerð misheppnast vegna þess að við skilgreindum „einst\_nr“ sem einkvæmt lykilsvið með PRIMARY KEY og því getum við ekki sett „0“ tvisvar inn í dálkinn:

```
insert into einstaklingar
(einst_nr, fyrirt_nr, nafn,menntun, starfstitill, heima, postnr) values
(0,1,'Grjóti Stefsson','MD. Tölvunarfræði', 'Forstjóri','Aflatröð 5','0110')
(0,2,'Jónði Bullsson','Ph D. Markaðsfræði', 'Forstjóri','Boðatröð 6','0210')
;
```

Við tökum nú þá ákvörðun að breyta „einst\_nr“ þannig að dálkurinn verði AUTO\_INCREMENT og mun það leysa öll vandamálín sem komu upp hér að framan. Hins vegar munum við ekki fá að framkvæma breytinguna. Dálkurinn er einkvæmt lykilsvið nú þegar og MySQL birtir villuboð vegna þess að einhver gildi myndu tvítakast.

```
alter table einstaklingar
  change einst_nr einst_nr int unsigned auto_increment primary key;
```

Svo við hendum lykilsviðinu algjörlega og bætum því svo við aftur:

```
alter table einstaklingar drop einst_nr;
```

```
alter table einstaklingar
  add einst_nr int unsigned auto_increment primary key first;
```

## INSERT - Innskot

Nú getum við lýðfyllt töfluna eins áhyggjulaust og þó við sendum NULL á AUTO\_INCREMENT dálkinn skeytir MySQL því engu. Fyrst skulum við þó tæma töfluna algjörlega:

```
delete from einstaklingar;

insert into einstaklingar values
(null,1,'Grjóti Stefsson','MD. Tölvunarfræði','Forstjóri','Aflatröð 5', '0110',
'199-1234', '599-1234','999-1234','grjoti@aflatradir.net'),
(null,2,'Jónði Bullsson','Ph D. Markaðsfræði','Markaðsstjóri','Boðatröð 6',
'0210', '199-2341','599-2341','999-2341','jondi@bodatradir.net'),
(null,3,'Gudda Karlsdóttir','Ph D. Markaðsfræði', 'Forstjóri', 'Grandatröð',
'0200', '199-3412','599-3412','999-3412', 'gudda@grandatradir.net'),
(null,1,'Fríða Fróðadóttir','MD. Heimspeki','Forstjóri','Eindartröð','0105','199-
3412', '599-3412','999-3412','gudda@grandatradir.net')
;
```

Skoðum nú valda dálka í töflunni:

```
select einst_nr, nafn, menntun, heima from einstaklingar;
```

einst_nr	nafn	menntun	heima
1	Grjóti Stefsson	MD. Tölvunarfræði	Aflatröð 5
2	Jónði Bullsson	Ph D. Markaðsfræði	Boðatröð 6
3	Gudda Karlsdóttir	Ph D. Markaðsfræði	Grandatröð
4	Fríða Fróðadóttir	MD. Heimspeki	Eindartröð

4 rows in set (0.01 sec)

Því miður er ekki hægt að skjóta inn nýjum færslum í margar töflur í senn. Fúlt því hægt er að velja upplýsingar úr mörgum töflum í senn með SELECT og hægt er að eyða færslum úr mörgum töflum í einu með DELETE. Hvað um það, eftirfarandi aðgerð mun ekki ganga upp því aðeins má lýðfylla eina töflu í senn:

```
insert into fyrirtaeki(fyrirt_nafn,fyrirt_heim,postnumer), postnumer(postnr,heiti)
values('Leppar','Grýluboð','010','010','Esjuhellar');
ERROR 1064 (42000): You have an error in your SQL syntax. ...
naerri ' postnumer(postnr,heiti) values
... klippt
```

Að skjóta færslunum inn sitt í hvoru lagi gengur hins vegar ágætlega:

```
insert into postnumer(postnr, heiti) values('010', 'Esjuhellar');
insert into fyrirtaeki(fyrirt_nafn, fyrirt_heim, postnumer)
values('Leppar', 'Grýluboð', '010');
```

Nú má hins vegar skoða færsluna, samtvinnnaða úr tveim töflum.

```
select * from fyrirtaeki, postnumer
where postnumer.postnr = '010'
and postnumer.postnr=fyrirtaeki.postnumer;
```

fyrirt_nr	fyrirt_nafn	fyrirt_heim	postnumer	adalsimi	netfang
4	Leppar	Grylubod	010	NULL	NULL

1 row in set (0.00 sec)

## Æfing 9. Fleiri töflur í firma\_v1

Næstu fyrirspurnir birta fyrstu færsluna í þrem töflum sem hanna þarf fyrir gagnagrunninn „firma\_v1“. Hannaðu og lýðfylltu þessar töflur. Berðu þær saman við umfjöllunina í kafla 1.

```
select * from fyrirtaeki limit 1;
```

fyrirt_nr	fyrirt_nafn	fyrirt_heim	postnumer	adalsimi
-----------	-------------	-------------	-----------	----------



```

|          1 | Hugbrjótur ehf. | Sílikongarðar 25 | 0210          | 599-1234 |
+-----+-----+-----+-----+-----+
|          | netfang          | veffang          |
+-----+-----+-----+-----+
|          | hugbrjotur@hugbrjotur.net | www.hugbrjotur.net |
+-----+-----+-----+-----+
|          |          |          |          |          |
+-----+-----+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)

```

```

select * from launaflokkur limit 1;
+-----+-----+-----+-----+-----+
| flokk_nr | taxti_manudur | viku_vinnustundir | yfirvinnu_alag | athugas ... |
+-----+-----+-----+-----+-----+
|          1 |          160000 |          40 |          0.35 | Fyrsti ... |
+-----+-----+-----+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)

```

```

select * from starfsmadur limit 1;
+-----+-----+-----+-----+-----+
| id_kt    | nafn          | deild          | launaflokkur | hof_storf |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| 0202802229 | Jónði Jónðason | Tölvudeild    |          5 | 2004-07-16 |
+-----+-----+-----+-----+-----+

```

```

+-----+-----+-----+
| lauk_storfum | titill      | launa_alag |
+-----+-----+-----+
| NULL         | Forritari  |          0 |
+-----+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)

```

## SELECT – Velja

Þegar við höfum greint upplýsingar upp í mismunandi, skyldar, töflur og þurfum að skoða þær í samhengi tilgreinum við *einfaldlega* töflurnar t.d. í SELECT aðgerð. Eftirfarandi aðgerð sækir alla starfsmenn og alla launaflokka. Þau *mistök* eru þó gerð, að MySQL veit ekki hvernig skal tengja upplýsingarnar. Til dæmis geymist gildi í dálkinum „launaflokkur“ en MySQL veit ekki að það á við númerið í dálkinum „flokk\_nr“.

MySQL sækir því allar færslur í báðum töflum og fyrir hverja færslu í starfsmadur er birt hver einasta færsla í launaflokkur. Alls eru birtar 34 færslur, sem segir okkur bara að við eigum mikið af færslum.

```

select id_kt, nafn, launaflokkur as flokkur,
taxti_manudur as taxti, yfir_vinnu_alag as alag
from starfsmadur, launaflokkur;
+-----+-----+-----+-----+-----+
| id_kt    | nafn          | flokkur | taxti | alag |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| 0202802229 | Jónði Jónðason |          5 | 160000 | 0.35 |
| 0303812229 | Gudda Leppadóttir |          5 | 160000 | 0.35 |
| 0202802229 | Jónði Jónðason |          5 | 165000 | 0.35 |
...klippt
| 0303812229 | Gudda Leppadóttir |          5 | 400000 | 0.5 |
| 0202802229 | Jónði Jónðason |          5 | 450000 | 0.5 |
| 0303812229 | Gudda Leppadóttir |          5 | 450000 | 0.5 |
+-----+-----+-----+-----+-----+
34 rows in set (0.00 sec)

```

Við verðum því að tengja töflurnar saman í fyrirspurninni. Þetta er gert í WHERE hluta og við *einfaldlega* biðjum MySQL að tengja þær þannig: „birta og para saman allar færslur þar sem sama gildið er í launaflokkur og flokk\_nr“:

```

select id_kt, nafn, launaflokkur as flokkur,
taxti_manudur as taxti, yfirvinnu_alag as alag
from starfsmadur, launaflokkur
where launaflokkur = flokk_nr;
+-----+-----+-----+-----+-----+
| id_kt    | nafn          | flokkur | taxti | alag |
+-----+-----+-----+-----+-----+

```

```
| 0202802229 | Jónði Jónðason | 5 | 180000 | 0.4 |
| 0303812229 | Gudda Leppadóttir | 5 | 180000 | 0.4 |
+-----+-----+-----+-----+
2 rows in set (0.00 sec) >
```

Ef við vildum nú sjá öll fyrirtækin í grunninum, ásamt nafni einhvers einstaklings sem vinnur hjá þeim, ásamt pósthöð þá gætum við gert fyrirspurn á töflurnar „einstaklingar,“ „fyrirtæki“ og „postnumber.“ Ef við gerum það án þess að tengja upplýsingarnar saman fáum við fátíðlegar niðurstöður eins og áður

Rétt aðferð við að tengja upplýsingarnar saman væri því: birta sömu dálka og áður en samtengja starfsmenn við fyrirtæki og fyrirtæki við póstnúmer. Ekki ætti að skipta máli í hvaða röð töflurnar eru nefndar en við sumar samtengingar skiptir það máli:

```
mysql> select nafn as tengill, fyrirt_nafn as firma,
-> fyrirt_heim as gata, postnumber as pnr, postnumber.heim as poststod
-> from einstaklingar, fyrirtaeki, postnumber
-> where fyrirtaeki.fyrirt_nr=einstaklingar.fyrirt_nr
-> and fyrirtaeki.postnumber=postnumber.postnr
-> order by tengill;
```

tengill	firma	gata	pnr	poststod
Fríða Fróðadóttir	Hugbrjótur ehf.	Sílikongarðar 25	0210	Garðabæ
Grjóti Stefsson	Hugbrjótur ehf.	Sílikongarðar 25	0210	Garðabæ
Gudda Karlsdóttir	Kerfagutl hf.	Miðstígum 6	0101	Reykjavík - 1
Jónði Bullsson	Ferlataekni ehf.	Sílikongarðar 50	0210	Garðabæ

4 rows in set (0.01 sec)

## Tölfræði

Eftirfarandi aðgerð telur hverja einustu færslu í öllum töflunum þrem. Niðurstöðu hvernar talningar er haldið til haga í breytunum „@a1. .3“ og þær margfaldaðar saman í lokin. Gættu vel að lykilorðinu DISTINCT sem notað er með hverju tilfelli fallsins COUNT() en án þess hefði komið sama gildi í öllum dálkum þ.e. 1764.

Aðalatriðið hér er þó ekki svöl SELECT aðgerð heldur; þegar tvær töflur eða fleiri eru samtvinnaðar í niðurstöðum án þess að vera sérstaklega tengdar saman, verða niðurstöðurnar fátíðlegar og fjöldi færslna verður margfeldi af fjölda færslna þeirra! Eftirfarandi kóti er til að sýna þetta en einnig kynning á notkunargildi COUNT() fallsins:

```
select @a1:=count(distinct einst_nr) as einstaklingar,
@a2:=count(distinct fyrirtaeki.fyrirt_nr) as firmu,
@a3:=count(distinct postnumber.postnr) as fj_pnr,
(@a1*@a2*@a3)
from einstaklingar, fyrirtaeki, postnumber group by '';
```

einstaklingar	firmu	fj_pnr	(@a1*@a2*@a3)
4	3	147	1764

1 row in set (0.01 sec)

Sömu fyrirspurn má vissulega gera þannig, sem gefur svipaðar niðurstöður og áður:

```
select count(distinct einst_nr) as einstaklingar,
count(distinct fyrirtaeki.fyrirt_nr) as firmu,
count(distinct postnumber.postnr) as fj_pnr
from einstaklingar, fyrirtaeki, postnumber;
```

einstaklingar	firmu	fj_pnr
4	3	147

1 row in set (0.01 sec)

Ef reynt væri, svipað og gert var í launaflokka fyrirspurninni, að sækja téða dálka í þessar töflur, t.d. þannig:

```
select nafn as tengill, fyrirt_nafn as firma, fyrirt_heima as gata,
       postnumer as pnr, postnumer.heiti as poststod
       from einstaklingar, fyrirtaeki, postnumer;
```

Þá kæmu þessar niðurstöður:

```
...klippt
1764 rows in set (0.03 sec)
```

## DELETE - Eyða

Ekkert er eins auðvelt í SQL eins og að eyða gögnum úr töflu: Eftirfarandi aðgerð myndi tæma töfluna fyrirtaeki, algjörlega og án viðvörunar. Nema einhver sá að sér og skammritaði „clear“ í lok aðgerðarinnar svo hætt var við hana. Allar breytingar á gögnum í gagnagrunnum eru framkvæmdar samstundis og þýðir ekkert að láta sig dreyma um „undo“ skipun því hún er ekki til.

```
select * from fyrirtaeki\c
```

Áður en eyðingar-aðgerð er framkvæmd er best að skoða vel hvaða gögn eru til staðar í töflunni. Þá er bætur hægt að átta sig á því hvernig skuli skilgreina hverju eytt verði. Annars má búast við alls konar mistökum.

```
select fyrirt_nr, fyrirt_nafn, fyrirt_heim, postnumer from fyrirtaeki;
```

fyrirt_nr	fyrirt_nafn	fyrirt_heim	postnumer
1	Hugbrjótur ehf.	Sílikongarðar 25	0210
2	Ferlatækni ehf.	Sílikongarðar 50	0210
3	Kerfagutl hf.	Miðstígum 6	0101
4	Leppar	Grýluboð	010
6	Jólasveinar	Grýluboð	010

```
5 rows in set (0.00 sec)
```

Eyðum nú fyrirtæki númer 6, engin vandkæði. Því er eytt.

```
delete from fyrirtaeki where fyrirt_nr=6;
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)
```

Eyðum nú öllum fyrirtækjum sem hafa „e“ sem annan staf. Engin vandkvæði hér heldur, þrem fyrirtækjum er eytt, en *ég ætlaði* bara að eyða „Leppar“. Er til afrit?

```
delete from fyrirtaeki where fyrirt_nafn like '_e%';
Query OK, 3 rows affected (0.01 sec)
```

Aðgerðin DELETE leyfir að eytt sé úr mörgum töflum í einu. Næsta dæmi eyðum við öllum fyrirtækjum sem eru númer 1 úr fyrirtækja töflunni og póstnúmeri '010' úr póstnúmera töflunni. Samtals verður tveim færslum eytt:

```
delete fyrirtaeki.*, postnumer.*
from fyrirtaeki, postnumer
where fyrirt_nr=1 and postnr='010';
Query OK, 2 rows affected (0.02 sec)
```

## Æfing 10. Skotveiðifélagið heimsótt á ný

Lítu nú á hönnunina úr síðasta kafla fyrir gagnagrunn skotveiðifélagsins.

1. Smíðaðu gagnagrunninn og allar töflurnar.
2. Lýðfylltu þær og æfðu nokkrar SELECT aðgerðir á þeim og nokkrar DELETE aðgerðir.
3. Eyddu nú öllum töflunum en ekki grunninum sjálfum.
4. Búðu nú til runuskrá fyrir hverja töflu. Láttu skrána smíða töfluna, lýðfylla hana og birta allar færslur í lokin. Notaðu \c í runuskránni. Að lokum læturðu biðlarann lesa runuskránnar inn.
5. Í lokin skaltu skilgrein í það minnsta þrjá notendur sem hafa leyfi til að framkvæma SELECT, INSERT, UPDATE og DELETE á töflur grunnsins.

## Æfing 11. Bekkjarfélag

Gerðu annaðhvort:

1. Hannaðu gagnagrunn sem geymir upplýsingar allra í bekknum þínum (sértu í skóla) og láttu gagnagrunninn geyma námssögu samnemenda þinna.
2. Hannaðu samskonar grunn og í a lið nema listinn nái yfir vini þína.

## Æfing 12. Jólakortagrunnur

Rifjaðu upp hönnun þína á jólakortagrunni sem þú hannaðir í síðasta kafla.

1. Smíðaðu grunninn í mysql. Smíðaðu og lýðfylltu allar töflur með runuskram.
2. Hannaðu nokkrar venslatengdar fyrirspurnir sem birta alla jólakortasöguna, svosem alla sem fjölskyldu þinni jólakort í fyrra annars vegar og hins vegar alla sem þú sendir jólakort til en ekki höfðu sent þér.

## Föll og breytivirkjar í vensluðum fyrirspurnum

### Notkun á hópun með „Group by“

Ef notuð er samsteypu föll (e. Group function) án þess að nota GROUP BY klausu er það jafngilt því að hópa á öllum línun.

Veljum fyrst allar færslur úr töflunni „hlaupid“ fyrir dálkana „hlaupari“ og „lengdmetrar.“

```
select hlaupari, lengdmetrar from hlaupid;
```

```
+-----+-----+
| hlaupari | lengdmetrar |
+-----+-----+
| 0101770001 |          500 |
| 1505780002 |          455 |
| 3010760003 |          680 |
| 0101770001 |         1500 |
| 1505780002 |         1250 |
| 3010760003 |         1360 |
| 3010760003 |         5960 |
+-----+-----+
7 rows in set (0.00 sec)
```

Næst veljum við sömu upplýsingar og áður en með klausunni „GROUP BY hlaupari“ fáum við að sjá stök gildi í dálkinum hlaupari hópaðar saman, færslur úr lengdmetrar eru hópaðar eftir þeim kennitölum sem eiga þær en í sinni einföldustu mynd eins og hér sést, er tekin ein færsla úr lengdmetrar á móti hverri færslu af hlaupari.

Þessi notkun á GROUP BY er röng vegna þess að ekkert samsteypufall er notað, tilgangurinn með GROUP BY er sá að hópa eins og hér er gert öllum færslum töflunnar eftir einum dálk (eða fleiri) en sjálfkrafa verða þá ýmsar færslur ósýnilegar nema þær séu *teknar saman* með samsteypufalli.

```
select hlaupari, lengdmetrar from hlaupid group by hlaupari;
```

```
+-----+-----+
| hlaupari | lengdmetrar |
+-----+-----+
| 0101770001 |          500 |
| 1505780002 |          455 |
| 3010760003 |          680 |
+-----+-----+
3 rows in set (0.00 sec)
```

Næst fáum við rétta niðurstöðu. Með því að bæta við notkun á samsteypufalli s.s. SUM á lengdmetrar þá fáum við samlagningu á öllum færslum í lengdmetrar sem tilheira stöku gildi í hlaupari, en til þess þurfum við að hópa eftir þeim dálki:

```
select hlaupari, sum(lengdmetrar) from hlaupid group by hlaupari;
```

```
+-----+-----+
| hlaupari | sum(lengdmetrar) |
+-----+-----+
| 0101770001 |          2000 |
| 1505780002 |          1705 |
| 3010760003 |          8000 |
+-----+-----+
```

3 rows in set (0.00 sec)

Sú hegðun sem hér er útskýrð á við öll samsteypuföllin.

### AVG(expr)

Skilar meðaltali yrðingarinnar expr.

```
SELECT student_name, AVG(test_score)
FROM student
GROUP BY student_name;
```

### COUNT(expr)

Skilar count fjölda ekki-NULL gilda í þeim línum sem SELECT aðgerðin sótti. COUNT(\*) hegðar sér þannig að fjölda allra lína er skilað, hvort sem þær innihéldu NULL eða ekki. Þetta á aðeins við um MyISAM og ISAM töflur.

```
SELECT student.student_name, COUNT(*)
FROM student, course
WHERE student.student_id=course.student_id
GROUP BY student_name;
```

### COUNT(DISTINCT expr,[expr...])

Skilar fjölda lína sem SELECT aðgerðin sækir sem hafa einstök (e. Distinct) gildi og ekkert þeirra sé ekki-NULL.

```
SELECT COUNT(DISTINCT results) FROM student;
```

### MIN(expr)

### MAX(expr)

Skilar hæsta eða lægsta gildi yrðingarinnar expr sem má bæði tala eða strengur. Í þessum föllum, og í öðrum samsteypu-föllum<sup>28</sup> (e. Aggregate functions) eru tegundirnar ENUM og SET eru bornar saman eftir strengjagildum sínum en ekki eftir sætisvísnum. ORDER BY hins vegar notar sætisvísana.

```
SELECT student_name, MIN(test_score),
MAX(test_score)
FROM student
GROUP BY student_name;
```

### SUM(expr)

Skilar samtals-summu yrðingar innar expr. Ef engar línur skila sér er skilað NULL.

## Noktun falla í samsteypum og hópun

Notum gagnagrunninn „test“ og smíðum tvær töflur. Taflan „hlauparar“ geymir upplýsingar um hlaupara s.s. kennitala, nafn hlauparans og þyngd hans. Taflan „hlaupid“ geymir upplýsingar um hver hleypur (kennitala hlaupara), dagsetning hlaups, lengd hlaupsins í metrum og hvaða leið var hlaupið. Við gætum þess að henda töflunum séu þær til fyrir, einnig látum þær geyma upplýsingar í Unicode.

Í eftirfarandi dæmi voru allar sql aðgerðir settar í sér skrá og mysql biðlarinn látinn lesa skrána með skipuninni: „source d:/20040721-hlauparar.sql“

```
use test;
drop table if exists hlauparar;
create table hlauparar(
    kt varchar(10) primary key,
    nafn varchar(31) not null,
    kilo float unsigned null
) character set ucs2 collate ucs2_bin;

drop table if exists hlaupid;
create table hlaupid(
    numer int unsigned auto_increment primary key,
```

<sup>28</sup> [enska] **aggregate** [íslenska] **samsteypa** kv. [skilgr.] Skipulagt samsafn þátta, þar sem þættirnir geta haft sams konar eða ólíka gagnaskipan, og gagnaskipan safnsins sjálfs getur einnig verið hluti af samsvarandi samsettu tagi.

```

hlaupari varchar(10) not null,
dags datetime not null,
lengdmetrar int unsigned not null,
leid varchar(50)
) character set ucs2 collate ucs2_bin;

```

Setjum þrjú hlaupara inn í hlauparar og látum þá alla hlaupa þrjú hlaup utan einn þeirra sem hefur hlaupið meira. Fyrstu þrjú hlaupin í töflunni „hlaupid“ eru hlaupin núna, næstu þrjú eru hlaupin fyrir 365 dögum nema eitt aukahlaup sem var hlaupið fyrir 65 dögum.

```

insert into hlauparar values
('0101770001','Jói Jónsson', 95.5),
('1505780002','Gudda Gaujadóttir', 55 ),
('3010760003','Alli Baugsson', 92);

insert into hlaupid values
(null,'0101770001',current_date,500,'krýsuvíkurleið'),
(null,'1505780002',current_date,455,'krýsuvíkurleið'),
(null,'3010760003',current_date,680,'krýsuvíkurleið'),
(null,'0101770001',date_sub(now(), interval 365 day),1500,'þingvallaleið'),
(null,'1505780002',date_sub(now(), interval 365 day),1250,'þingvallaleið'),
(null,'3010760003',date_sub(now(), interval 365 day),1360,'þingvallaleið'),
(null,'3010760003',date_sub(now(), interval 65 day),5960,'Mývatnsleið');

```

Áður en lengra er haldið athugum við hvernig upplýsingarnar líta út í grunninum:

```

select * from hlauparar;
+-----+-----+-----+
| kt      | nafn      | kilo |
+-----+-----+-----+
| 0101770001 | Jói Jónsson | 95.5 |
| 1505780002 | Gudda Gaujadóttir | 55 |
| 3010760003 | Alli Baugsson | 92 |
+-----+-----+-----+

```

3 rows in set (0.01 sec)

```

select * from hlaupid;
+-----+-----+-----+-----+-----+
| numer | hlaupari | dags                | lengdmetrar | leid      |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| 1     | 0101770001 | 2004-07-21 00:00:00 | 500         | Krýsuvíkurleið |
| 2     | 1505780002 | 2004-07-21 00:00:00 | 455         | Krýsuvíkurleið |
| 3     | 3010760003 | 2004-07-21 00:00:00 | 680         | Krýsuvíkurleið |
| 4     | 0101770001 | 2003-07-22 13:45:40 | 1500        | Þingvallaleið |
| 5     | 1505780002 | 2003-07-22 13:45:40 | 1250        | Þingvallaleið |
| 6     | 3010760003 | 2003-07-22 13:45:40 | 1360        | Þingvallaleið |
| 7     | 3010760003 | 2004-05-17 13:45:40 | 5960        | Mývatnsleið |
+-----+-----+-----+-----+-----+

```

Birtum upplýsingar um öll hlaup og freistum þess að tengja töflurnar saman á kennitölu hlaupara. Þannig fáum við einnig út hver hljóð og þyngd hlauparans. Dálkarnir eru full margir fyrir útskrift á síðuna letrið hefur verið minnkað í útskriftinni.

```

select * from hlauparar, hlaupid
where hlauparar.kt = hlaupid.hlaupari;

```

```

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| kt      | nafn      | kilo | numer | hlaupari | dags                | lengdmetrar | leid      |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 0101770001 | Jói Jónsson | 95.5 | 1     | 0101770001 | 2004-07-21 | 500         | Krýsuvíkurleið |
| 1505780002 | Gudda Gaujadóttir | 55 | 2     | 1505780002 | 2004-07-21 | 455         | Krýsuvíkurleið |
| 3010760003 | Alli Baugsson | 92 | 3     | 3010760003 | 2004-07-21 | 680         | Krýsuvíkurleið |
| 0101770001 | Jói Jónsson | 95.5 | 4     | 0101770001 | 2003-07-22 | 1500        | Þingvallaleið |
| 1505780002 | Gudda Gaujadóttir | 55 | 5     | 1505780002 | 2003-07-22 | 1250        | Þingvallaleið |
| 3010760003 | Alli Baugsson | 92 | 6     | 3010760003 | 2003-07-22 | 1360        | Þingvallaleið |
| 3010760003 | Alli Baugsson | 92 | 7     | 3010760003 | 2004-05-17 | 5960        | Mývatnsleið |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

```

7 rows in set (0.01 sec) \* klippt var af dags dálki svo taflan kæmis fyrir í næstu niðurstöðum

Birtum sömu upplýsingar aftur en í þetta sinnið viljum við raða útskriftinni eftir kennitölu hlauparans. Til að fækka dálkum í útskrift, t.d. þarf ekki að birta kennitöluna tvisvar tilgreinum við dálkana sérstaklega. Auk þess höfum við lítinn áhuga á hverju hlaupi fyrir sig, við viljum sjá hversu mikið hver hlaupari hefur hlaupið í metrum/kílómetrum

```

select kt, nafn, lengdmetrar
from hlauparar, hlaupid
where hlauparar.kt = hlaupid.hlaupari
order by hlauparar.kt;
+-----+-----+-----+

```

kt	nafn	lengdmetrar
0101770001	Jói Jónsson	500
0101770001	Jói Jónsson	1500
1505780002	Gudda Gaujadóttir	455
1505780002	Gudda Gaujadóttir	1250
3010760003	Alli Baugsson	5960
3010760003	Alli Baugsson	680
3010760003	Alli Baugsson	1360

7 rows in set (0.00 sec)

Nú veljum við að leggja saman heildarvegalengd hvers hlaupara með SUM og hópum hlauparana saman með GROUP BY svo „lengdmetrar“ fyrir hvern hlaupara er lagt saman sérstaklega, einnig viljum við raða útskriftinni eftir kennitölu hlauparans.

```
select kt, nafn, sum(lengdmetrar)
  from hlauparar, hlaupid
  where hlauparar.kt = hlaupid.hlaupari
  group by hlauparar.kt
  order by hlauparar.kt;
```

kt	nafn	sum(lengdmetrar)
0101770001	Jói Jónsson	2000
1505780002	Gudda Gaujadóttir	1705
3010760003	Alli Baugsson	8000

3 rows in set (0.00 sec)

Nú veljum við að telja hversu oft hver hlaupari hefur hlaupið með því að telja hversu oft hann hefur skráðan hlaupdag með COUNT, ennþá leggjum við saman heildarvegalengd hans en veljum einnig að sjá meðaltal hlaupvegalengdar með AVG (stytting á Average).

```
select kt, nafn, count(dags), sum(lengdmetrar), avg(lengdmetrar)
  from hlauparar, hlaupid
  where hlauparar.kt = hlaupid.hlaupari
  group by hlauparar.kt
  order by hlauparar.kt;
```

kt	nafn	count(dags)	sum(lengdmetrar)	avg(lengdmetrar)
0101770001	Jói Jónsson	2	2000	1000.0000
1505780002	Gudda Gaujadóttir	2	1705	852.5000
3010760003	Alli Baugsson	3	8000	2666.6667

3 rows in set (0.00 sec)

Að lokum veljum við að skoða hlaupfjölda, stystu og lengstu vegalengd hvers hlaupara auk þess sem við námundum meðaltalsvegalengdina niður í einn aukastaf en fyrirspurnin fyrir framan sýndi fjóra aukastafi.

```
select nafn, count(dags), min(lengdmetrar),
  max(lengdmetrar), round(avg(lengdmetrar),1)
  from hlauparar, hlaupid
  where hlauparar.kt = hlaupid.hlaupari
  group by hlauparar.kt
  order by hlauparar.kt;
```

nafn	count(dags)	min(lengdmetrar)	max(lengdmetrar)	round(avg(lengdmetrar),1)
Jói Jónsson	2	500	1500	1000.0
Gudda Gaujad.	2	455	1250	852.5
Alli Baugsson	3	680	5960	2666.7

rows in set (0.01 sec)

Endum á sömu fyrirspurn en styttum nöfn dálkanna og námundum alla aukastafi af meðaltalinu.

```
select nafn, count(dags) as fj_hlaupa,
  min(lengdmetrar) as stydsta_hl, max(lengdmetrar) as lengsta_hl,
  round(avg(lengdmetrar),0) as medaltal
  from hlauparar, hlaupid
  where hlauparar.kt=hlaupid.hlaupari
  group by hlauparar.kt
  order by hlauparar.kt;
```

nafn	fj_hlaupa	stydsta_hl	lengsta_hl	medaltal
------	-----------	------------	------------	----------

```

+-----+-----+-----+-----+-----+
| Jói Jónsson | 2 | 500 | 1500 | 1000 |
| Gudda Gaujadóttir | 2 | 455 | 1250 | 852 |
| Allí Baugsson | 3 | 680 | 5960 | 2667 |
+-----+-----+-----+-----+
3 rows in set (0.00 sec)

```

## Breytt hegðun á hópun

Þegar notuð eru samsteypuföll og þá væntanlega GROUP BY, sem verður að nota með þeim, má nota breytuna ROLLUP sem sem framkvæmir viðbótar samantekt á þeim dálkum sem notaðir eru á hópun. ROLLUP virkar þannig að sé t.d. gerð samantekt á sölu mánaðar eftir sölumönnum mætti nota ROLLUP sem bætir við heildarsummu allra sölumannanna. Þegar ROLLUP er notað þýðir ekkert að nota ORDER BY til að raða úttakinu.

Smíðum eftirfarandi töflu sem geymir sölusögu hjá sölumönnum fyrirtækis þannig; mánuður sem sölur fara fram, nafn sölumanns, varan sem hann seldi (getur verið ýmsar tegundir) og heildarmagn þeirrar vöru sem sölumaðurinn selur:

```

CREATE TABLE t1 (
  manudur` date default NULL,
  nafn char(25) default NULL,
  selvoru char(25) default NULL,
  magn int(10) unsigned default NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

```

Skrifum út lýsingu á töflunni:

```

describe t1;
+-----+-----+-----+-----+-----+
| Field | Type | Null | Key | Default | Extra |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| manudur | date | YES | | NULL | |
| nafn | char(25) | YES | | NULL | |
| selvoru | char(25) | YES | | NULL | |
| magn | int(10) unsigned | YES | | NULL | |
+-----+-----+-----+-----+-----+
4 rows in set (0.00 sec)

```

Lýðfyllum töfluna með fáeinum færslum. Við sjáum að allir sölumenn hafa selt sykur. Tökum eftir því að við höfum enga sérstaka dagsetningum á sölum í maí því búið er að taka saman einstakar sölur. Í júlí hafa allir sölumenn hins vegar selt í dag.

```

insert into t1 values
(20040500,'joi','sykur',50),
(20040500,'godi','sykur',60),
(20040500,'ufi','sykur',70),
(20040700,'joi','salt',20),
(current_date,'joi','sykur',25),
(current_date,'godi','sykur',55);

```

Birtum allar færslur í töflunni og röðum eftir mánuðum:

```

select * from t1 order by manudur;
+-----+-----+-----+-----+
| manudur | nafn | selvoru | magn |
+-----+-----+-----+-----+
| 2004-05-00 | joi | sykur | 50 |
| 2004-05-00 | godi | sykur | 60 |
| 2004-05-00 | ufi | sykur | 70 |
| 2004-07-00 | joi | salt | 20 |
| 2004-07-25 | joi | sykur | 25 |
| 2004-07-25 | godi | sykur | 55 |
+-----+-----+-----+-----+
6 rows in set (0.00 sec)

```

Tökum nú saman heildarsölu í hverjum mánuði. Við sjáum að við fáum ekki algjöra heildarsölu hvers mánaðar því í maí er sykur lagður saman sérstaklega og salt sérstaklega.

```

select sum(magn), manudur,selvoru from t1 group by manudur;

```

```

+-----+-----+-----+
| sum(magn) | manudur | selvoru |
+-----+-----+-----+
| 180 | 2004-05-00 | sykur |
| 20 | 2004-07-00 | salt |

```



```
|          80 | 2004-07-25 | sykur |
+-----+-----+-----+
3 rows in set (0.00 sec)
```

Við reynum sömu fyrirspurn aftur en sleppum dálkinum „selvoru“ ef ske kynni að hann sé ástæðan fyrir ósamræminu fyrir framan, en ennþá fáum við ekki summu hvers mánaðar staka.

```
select sum(magn), manudur from t1 group by manudur;
```

```
+-----+-----+-----+
| sum(magn) | manudur |
+-----+-----+
|          180 | 2004-05-00 |
|           20 | 2004-07-00 |
|           80 | 2004-07-25 |
+-----+-----+

```

```
rows in set (0.00 sec)
```

Nú reynum við aftur við summuna en freistum þess að draga dagsetninguna út sem mánaðarheiti eða númer mánaðar. Ennþá erum við ekkert nær takmarkinu.

```
select sum(magn), monthname(manudur) as manheiti,
       month(manudur) as man_nr
from t1 group by manudur;
```

```
+-----+-----+-----+
| sum(magn) | manheiti | man_nr |
+-----+-----+-----+
|          180 | May      | 5      |
|           20 | July    | 7      |
|           80 | July    | 7      |
+-----+-----+-----+

```

```
3 rows in set (0.00 sec)
```

Nú prófum við að hópa niðurstöðurnar með „GROUP BY“ eftir númeragildi mánaðanna með fallinu MONTH(). Viti menn niðurstöðurnar eru eins og við óskum, heildarsala hvers mánaðar, hópuð eftir mánuðum.

```
select sum(magn), monthname(manudur) as manheiti,
       month(manudur) as man_nr from t1
group by month(manudur);
```

```
+-----+-----+-----+
| sum(magn) | manheiti | man_nr |
+-----+-----+-----+
|          180 | May      | 5      |
|          100 | July    | 7      |
+-----+-----+-----+

```

```
rows in set (0.00 sec)
```

Svo við rúllum þessu upp öllu saman, birtum heildarsölu hvers mánaðar hópaðri eftir mánuðum og sölumönnum, birtum heiti mánaðarins og látum MySQL birta heildarniðurstöður hvers mánaðar. Við sjáum þannig að salan í maí var 180, salan í júlí var 100 en heildarsala beggja mánaðanna var 280 (milljónir?).

```
select sum(magn), nafn, selvoru, monthname(manudur) from t1 group by month(
manudur),nafn with rollup;
```

```
+-----+-----+-----+-----+
| sum(magn) | nafn | selvoru | monthname(manudur) |
+-----+-----+-----+-----+
|          60 | godi | sykur   | May                |
|          50 | joi  | sykur   | May                |
|          70 | Ufi  | sykur   | May                |
|          180 | NULL | sykur   | May                |
|          55 | godi | sykur   | July               |
|          45 | joi  | salt    | July               |
|          100 | NULL | salt    | July               |
|          280 | NULL | salt    | July               |
+-----+-----+-----+-----+

```

```
8 rows in set (0.00 sec)
```

## Falin svið í hópun

MySQL leyfir að hópað sé eftir dálkum þó þeir séu að öðru leyti ósýnilegir í niðurstöðum. Eftirfarandi dæmi sýnir hvernig við tökum saman magn seldrar vöru, heildarupphæð og tegund vöru. Við hópum niðurstöðurnar

eftir tegund vöru (sem er sýnileg) en einnig eftir mánuðinum sem varan var seld í sem er ósýnileg í niðurstöðunum.

```
select selvoru, sum(magn), sum(upp) from t1,t2
  where t1.manudur=t2.manudur and t1.nafn=t2.solumadur
  group by selvoru, month(t1.manudur);
```

selvoru	sum(magn)	sum(upp)
salt	20	30000
sykur	180	185000
sykur	80	59000

rows in set (0.00 sec)

## Söluflan t2

```
drop table t2;
create table t2(
  solumadur char(25) not null,
  kaupandi char(25) not null,
  manudur date not null,
  primary key (solumadur,kaupandi,manudur)
);

create table t2(
  solumadur char(25) not null,
  kaupandi char(25) not null,
  manudur date not null,
  primary key (solumadur,kaupandi,manudur)
);

alter table t2 add column upph bigint unsigned not null default 0;
insert into t2 values('joi','skuti',20040500);
update t2 set upph=50000
  where solumadur='joi' and kaupandi='skuti' and manudur=20040500;

update t1 set manudur = 20040700 where manudur = 20040725;
insert into t2 values('godi','Hali',20040500,60000);
insert into t2 values('Ufi','Moli',20040500,75000);
insert into t2 values('joi','skuti',20040700,30000);
insert into t2 values('godi','Hali',20040700,29000);
insert into t2 values('Ufi','Moli',20040700,15000);
```

## Yfirlit yfir MySQL forritin

MySQL dreifingin inniheldur eftirfarandi forrit (eða forskriftir):

MySQL miðlarinn og ræsi-forskriftir (e. Startup scripts):

- mysqld er MySQL miðlarinn.
- mysqld\_safe, mysql.server, and mysqld\_multi eru ræsi forskriftir.
- mysql\_install\_db frumstillir gagnagrunns skráasafnið og fyrstu grunnana.

Biðlara-forrit sem hafa samskipti við miðlarann:

- mysql er biðlari fyrir texta-kvaðningu sem leyfir allar SQL aðgerðir miðlarans, bæði í innslætti eða í runuskrám.
- mysqlcc (MySQL Control Center) er forrit með grafisku notendaviðmóti til að framkvæma sömu hluti og „mysql“.
- mysqladmin er forrit til að stjórna miðlaranum.
- mysqlcheck framkvæmir athuganir og lagfæringar á töflum.
- mysqldump og mysqlhotcopy taka afrit af grunnnum.
- mysqlimport flytur inn gagnaskrár.
- mysqlshow birtir ástandsupplýsingar um grunna og töflur.

Ýmis tól og tæki, óháð miðlaranum:

- myisamchk, sjá hér ofar.
- myisampack þakkar töflum og gerir þær aðeins-lesanlegar (e.read-only).
- mysqlbinlog tæki til að lesa úr tvíundar-dagbókum (e. Binary logs).
- perror birtir merkingu á villukótum.

Lagfæringar á aðgangsstýringa-töflunum

- mysql\_prepare\_privilege\_tables.sql og mysql\_prepare\_privilege\_tables\_for\_5.sql eru runuskrár (nafn fer eftir útgáfu) sem lagfæra skilgreiningar á notendastýringa-töflum.

Flest þessi forrit fylgja MySQL og eru ýmist staðsett í „bin“ möppunni eða „scripts“ eftir verkvöngum (e. Platform).

## Að ræsa MySQL miðlaraforrit

```
mysql test
mysqladmin extended-status variables
mysqlshow --help
mysqldump --user=root personnel
```

### Æfing 13. Afrit og ástand

Öll forritin sem nefnd eru hér að framan má ræsa með stikanum „--help“. Framkvæmdu eftirfarandi:

1. Finndu út hvernig þú getur skoðað ástand gagnagrunna (mysqlshow).
2. Finndu út hvernig þú tekur afrit af mysql grunninum (mysqldump).
3. Finndu út hvernig þú getur endurræst miðlarann (mysqladmin).

Markviss tölvunotkun 2004



# MTN 103

**RITVINNSLA, TÖFLUREIKNIR, SQL**

**AFSKURÐUR**



MARKVISS TÖLVUNOTKUN 2004 - MTN 103

[WWW.ISBOK.IS](http://WWW.ISBOK.IS)

ISBN 9979-9599-4-0



9 789979 959946