



LVM

Logical Volume Management

**DE HOGESCHOOL
MET HET NETWERK**

Hogeschool PXL – Dep. PXL-IT – Elfde-Liniestraat 26 – B-3500 Hasselt
www.pxl.be - www.pxl.be/facebook



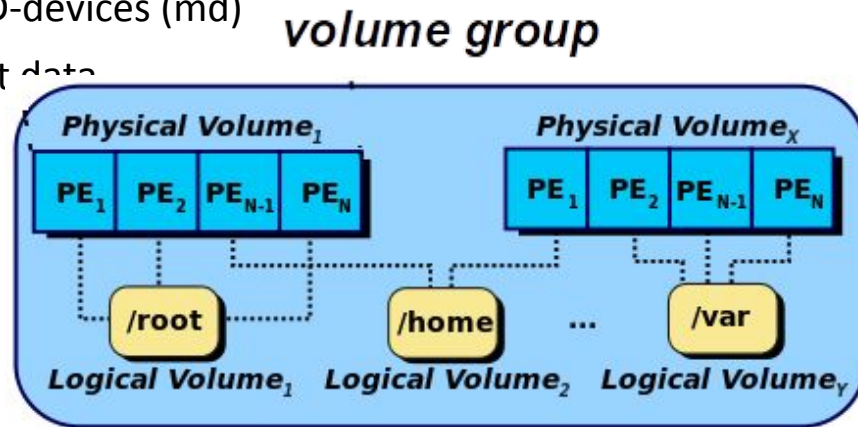
Beheer van devices en partities

- Klassieke partities zijn niet flexibel om mee te werken.
Partitie vol: backup nemen, unmounten, herpartitioneren, mounten, backup terugzetten
⇒ **Zeer veel werk!**
- LVM: Logical Volume Management
 - Volume Group (VG) beheert Physical Volumes (PV) en Logical Volumes (LV)
 - is een abstractielaag tussen block devices en logical volumes
 - Physical Volumes (PV) = disks, partitions, RAID-devices (md)
 - Logical Volumes (LV) ~ 'block device' met data

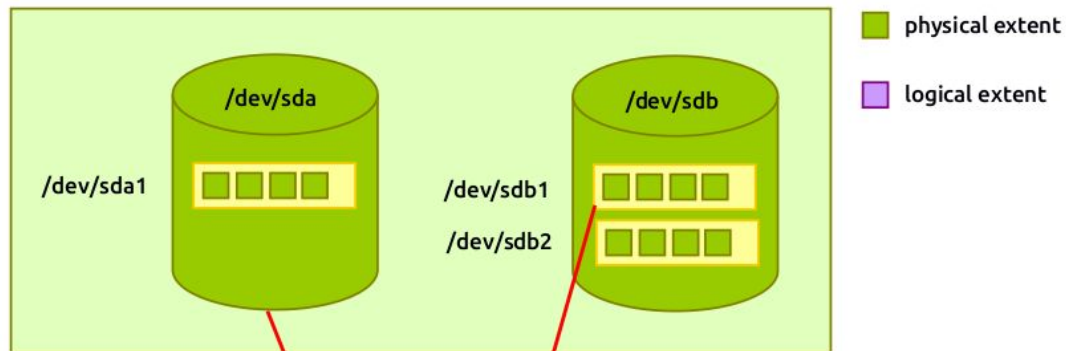
Eigenlijke data op Logical Volumes (LV's)
(filesystem installeren, mounten,...)

LV resizen kan 'on the fly'

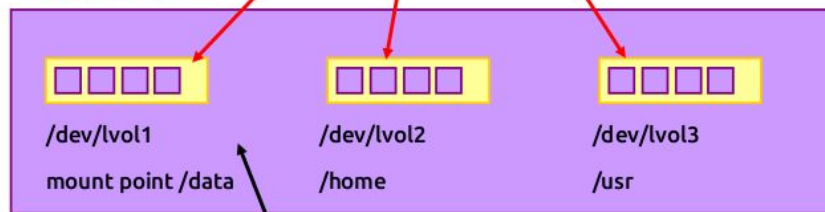
⇒ **Pure Magie**



physical volumes



logical volumes

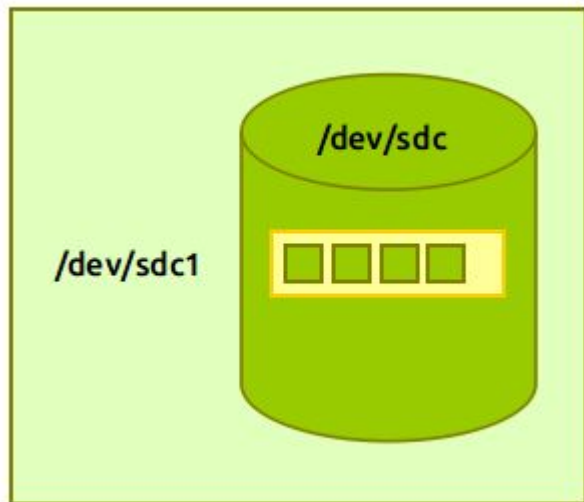


```
student@server1:~$ cat /data/testfile
```



Physical Volumes

physical volumes



0. Maak eerst een partitie `/dev/sdc1` aan via `fdisk`
→ Geef de partitie het type 8e (DOS) of 31(GPT) voor Linux LVM
1. Een device gereedmaken voor LVM

```
student@server1:~$ sudo pvcreate /dev/sdc1  
Physical volume "/dev/sdc1" successfully created
```

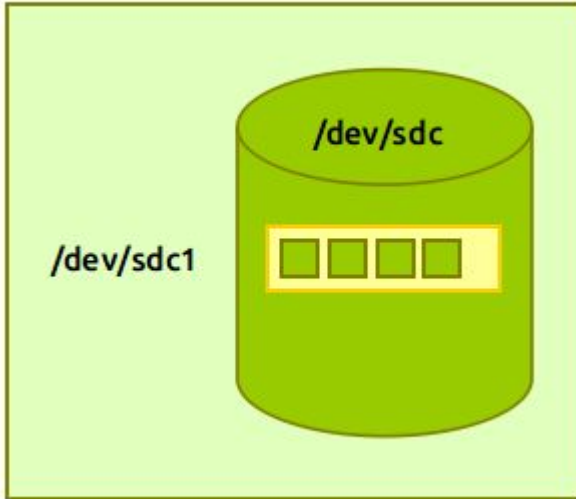
LVM werkt ook met volledig disks (zonder partities).

Een ander besturingssysteem op dezelfde computer zal LVM niet herkennen en beschouwt deze disk dan als een leeg block device.

Je kan dit voorkomen door **eerst** een partitie aan te maken die je volledig device overspant. Maak **dan** een physical volume van deze partitie.

Physical Volumes

physical volumes



```
student@server1:~$ sudo pvcreate /dev/sdc1
Physical volume "/dev/sdc1" successfully created
```

Overzicht van alle aangemaakte Physical Volumes:

```
student@server1:~$ sudo pvs
  PV          VG      Fmt  Attr  PSize  PFree
  /dev/sdc1          lvm2 a--  10.00g 10.00g
student@server1:~$
```

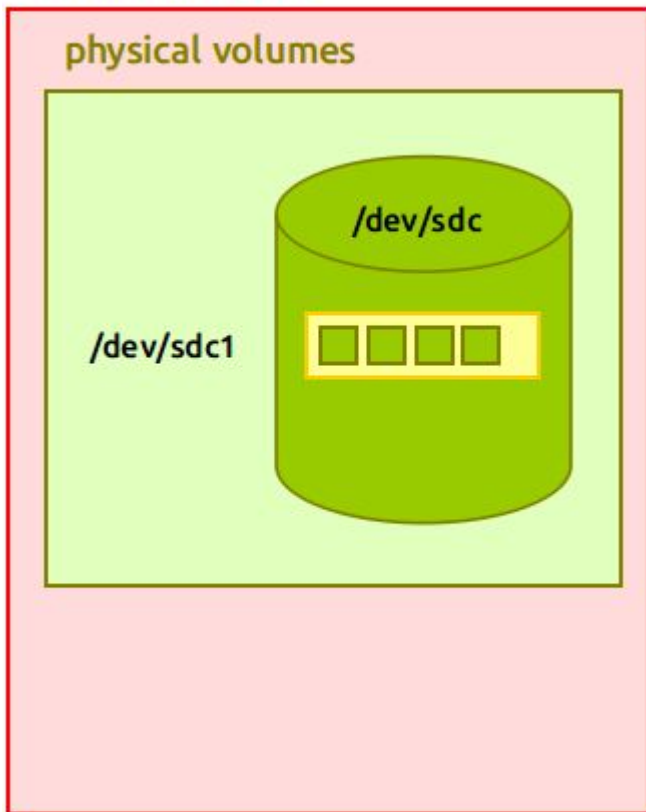
Lijst van block devices die gebruikt kunnen worden met LVM:

```
student@server1:~$ sudo lvm diskscan | grep sd
/dev/sda1      [          19.00 GiB]
/dev/sda5      [         1022.00 MiB]
/dev/sdb1      [          10.00 GiB]
/dev/sdc1      [          10.00 GiB] LVM physical volume
student@server1:~$
```



Volume Groups

Volume group vg



1.

```
student@server1:~$ sudo pvcreate /dev/sdc1  
Physical volume "/dev/sdc1" successfully created
```

2. Creëer een VG

```
student@server1:~$ sudo vgcreate vg /dev/sdc1  
Volume group "vg" successfully created
```

- Overzicht van alle VG's:

```
student@server1:~$ sudo vgs  
VG   #PV #LV #SN Attr   VSize  VFree  
vg    1  0  0 wz--n- 10.00g 10.00g  
student@server1:~$
```

- Scan alle schijven voor bestaande volume groups én update het bestand /etc/lvm/.cache:

```
student@server1:~$ sudo vgscan  
Reading all physical volumes. This may take a while...  
Found volume group "vg" using metadata type lvm2  
student@server1:~$
```

Volume Groups

Meer gedetailleerde informatie over een VG:

```
student@server1:~$ sudo vgdisk
--- Volume group ---
VG Name                vg
System ID
Format                 lvm2
Metadata Areas         1
Metadata Sequence No   2
VG Access              read/write
VG Status              resizable
MAX LV                 0
Cur LV                0
Open LV               0
Max PV                 0
Cur PV                1
Act PV                1
VG Size                10.00 GiB
PE Size                4.00 MiB
Total PE              2559
Alloc PE / Size       0 / 0 MiB
Free PE / Size        2559 / 10.00 GiB
VG UUID               WqWYS8-FLas-ZUwF-w0eh-T3Wp-K7Ak-1mpE3D
```



Physical Volumes → Volume Groups

Welke devices zijn gekend bij LVM ?

```
student@server1:~$ sudo pvs
PV          UG    Fmt Attr PSize PFree
/dev/sdc1   vg     lvm2 a-- 10.00g 10.00g
student@server1:~$
```

/dev/sdc1 is onderdeel van de volume group vg

```
student@server1:~$ sudo pvcreate /dev/sdb1
Physical volume "/dev/sdb1" successfully created
student@server1:~$ sudo pvs
PV          UG    Fmt Attr PSize PFree
/dev/sdb1    vg     lvm2 a-- 10.00g 10.00g
/dev/sdc1    vg     lvm2 a-- 10.00g 10.00g
student@server1:~$
```

/dev/sdb1 is gekend bij LVM, maar niet gelinkt aan een volume group

Scan alle schijven voor bestaande PV's:

```
student@server1:~$ sudo pvscan
PV /dev/sdc1   UG vg                lvm2 [10.00 GiB / 10.00 GiB free]
PV /dev/sdb1   UG vg                lvm2 [10.00 GiB]
Total: 2 [20.00 GiB] / in use: 1 [10.00 GiB] / in no VG: 1 [10.00 GiB]
student@server1:~$
```



Physical Volumes → Volume Groups

Meer gedetailleerde informatie over een PV:

```
student@server1:~$ sudo pvdisplay /dev/sdc1
--- Physical volume ---
PV Name                /dev/sdc1
UG Name                 vg
PV Size                 10.00 GiB / not usable 3.00 MiB
Allocatable            yes
PE Size                 4.00 MiB
Total PE                2559
Free PE                 2559
Allocated PE            125
PV UUID                 toqT6x-Db3S-Ppov-W7lt-zfK8-77Wr-1KIv0i
```

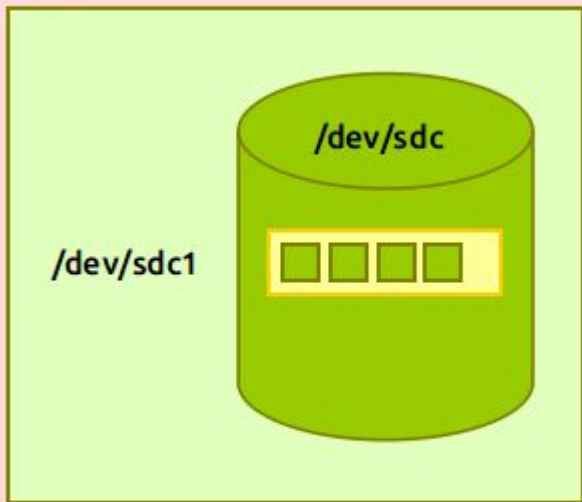
```
student@server1:~$ sudo pvdisplay /dev/sdb1
"/dev/sdb1" is a new physical volume of "10.00 GiB"
--- NEW Physical volume ---
PV Name                /dev/sdb1
UG Name                 vg
PV Size                 10.00 GiB
Allocatable            NO
PE Size                 0
Total PE                0
Free PE                 0
Allocated PE            0
PV UUID                 pNC0Gf-BP3d-k3oN-gkqb-afKp-UcG9-YHtwpy
```



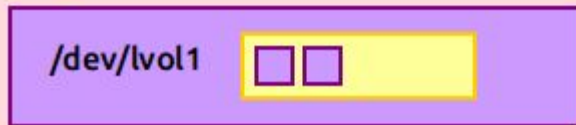
Logical Volumes

Volume group vg

physical volumes



logical volumes



1.

```
student@server1:~$ sudo pvcreate /dev/sdc1  
Physical volume "/dev/sdc1" successfully created
```
2.

```
student@server1:~$ sudo vgcreate vg /dev/sdc1  
Volume group "vg" successfully created
```
3. Creëer een logical volume in een volume group

```
student@server1:~$ sudo lvcreate --size 500m vg  
Logical volume "lvol0" created
```

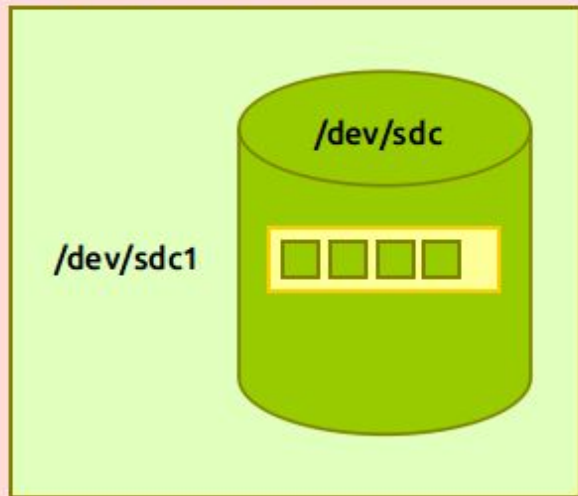
Dit is een logical volume van 500MB groot.

De **naam** van dit logical volume is `lvol0`
(met de optie `-n` kan je zelf de naam bepalen van een logical volume).

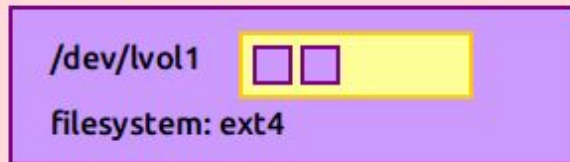
Logical Volumes

Volume group vg

physical volumes



logical volumes



1.

```
student@server1:~$ sudo pvcreate /dev/sdc1
Physical volume "/dev/sdc1" successfully created
```
2.

```
student@server1:~$ sudo vgcreate vg /dev/sdc1
Volume group "vg" successfully created
```
3.

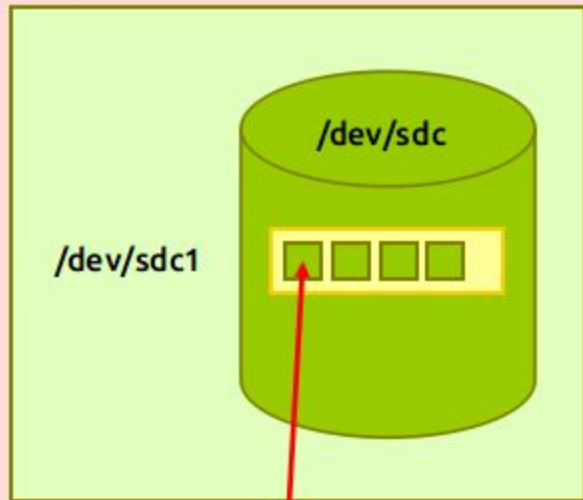
```
student@server1:~$ sudo lvcreate --size 500m vg
Logical volume "lvol0" created
```
4.

```
student@server1:~$ sudo mkfs.ext4 /dev/vg/lvol0
mkfs.ext4 1.42.9 (4-Feb-2014)
Filesystem label=
OS type: Linux
Block size=1024 (log=0)
Fragment size=1024 (log=0)
Stride=0 blocks, Stripe width=0 blocks
128016 inodes, 512000 blocks
```

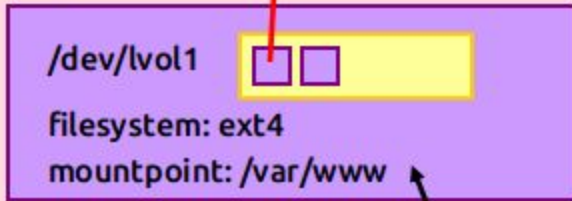
Volume group vg

Logical Volumes

physical volumes



logical volumes



1.

```
student@server1:~$ sudo pvcreate /dev/sdc1  
Physical volume "/dev/sdc1" successfully created
```
2.

```
student@server1:~$ sudo vgcreate vg /dev/sdc1  
Volume group "vg" successfully created
```
3.

```
student@server1:~$ sudo lvcreate --size 500m vg  
Logical volume "lvol0" created
```
4.

```
student@server1:~$ sudo mkfs.ext4 /dev/vg/lvol0  
mke2fs 1.42.9 (4-Feb-2014)  
Filesystem label=
```
5.

```
student@server1:~$ sudo mkdir /var/www  
student@server1:~$ sudo mount /dev/vg/lvol0 /var/www/  
student@server1:~$
```
6.

```
student@server1:~$ sudo cp index.html /var/www/
```

```
student@server1:~$ sudo cp index.html /var/www/
```

Met een logical volume kan je op dezelfde manier werken als met een partitie.

Logical Volumes

Alle bestaande logical volumes tonen:

```
student@server1:~$ sudo lvs
LV      VG      Attr      LSize   Pool Origin Data%  Move Log Copy%  Convert
lv010   vg      -wi-ao--- 500.00m
```

Attr: zie man lvs (en man lvm)

- w writeable
- i inherit from VG (default allocation policy)
- a active
- o open (device is gemount)

Scan alle schijven voor bestaande logical volumes:

```
student@server1:~$ sudo lvsckan
ACTIVE      '/dev/vg/lv010' [500.00 MiB] inherit
student@server1:~$
```



Logical Volumes

Meer gedetailleerde informatie over een logical volume:

```
student@server1:~$ sudo lvs vg/lvol0
--- Logical volume ---
LV Path                /dev/vg/lvol0
LV Name                 lvol0
VG Name                vg
LV UUID                HbMDob-RB3n-5Gyl-SyYf-p7at-4QaN-Y0qKNq
LV Write Access         read/write
LV Creation host, time server1, 2014-11-07 18:30:30 +0100
LV Status               available
# open                  1
LV Size                 500.00 MiB
Current LE              125
Segments                1
Allocation              inherit
Read ahead sectors      auto
- currently set to     256
Block device            252:0
```



Logical Volumes

Mount behouden na reboot:

→ `sudo vi /etc/fstab`

```
/dev/vg/lvol0 /var/www ext4 defaults 0 0
```



Manage logical volumes

Creëer een logical volume

```
student@server2:~$ sudo vgs
VG   #PV #LV #SN Attr   VSize  VFree
vg      1  1  0 wz--n- 10.00g 9.51g
student@server2:~$ sudo lvs
LV   VG   Attr      LSize   Pool Origin Data%  Move Log Copy%  Convert
lvol0 vg   -wi-ao--- 500.00m
student@server2:~$ sudo lvcreate --size 200m -n littlelv vg
Logical volume "littlelv" created
student@server2:~$ sudo lvs
LV       VG   Attr      LSize   Pool Origin Data%  Move Log Copy%  Convert
littlelv vg   -wi-a---- 200.00m
lvol0    vg   -wi-ao--- 500.00m
```

-L of --size

Resize een logical volume

```
student@server2:~$ sudo lvsdisplay /dev/vg/littlelv | grep Size
LV Size
littlelv 200.00 MiB
student@server2:~$ sudo lvextend -L +100 /dev/vg/littlelv
Extending logical volume littlelv to 300.00 MiB
Logical volume littlelv successfully resized
student@server2:~$ sudo lvsdisplay /dev/vg/littlelv | grep Size
LV Size
littlelv 300.00 MiB
```

Nadien nog gevolgd door:

sudo resize2fs /dev/vg/littlelv
zodat het filesystem de volledige grootte van de logical volume overspant.
(te controleren met: `df -h`)

Je kan ook de optie -r of --resizefs meegeven aan het lvextend-commando

Werken met Logical Volumes

Hernoemen van een logical volume:

```
student@server2:~$ sudo lvrename vg/littlelv vg/newnamelv  
Renamed "littlelv" to "newnamelv" in volume group "vg"  
student@server2:~$
```

Verwijderen van een logical volume:

```
student@server2:~$ sudo lvremove vg/newnamelv  
Do you really want to remove and DISCARD active logical volume newnamelv? [y/n]: y  
Logical volume "newnamelv" successfully removed
```

Er kunnen ook meerdere LV's gelijktijdig verwijderd worden.



Werken met Physical Volumes

Een physical disk klaarmaken om te gebruiken voor LVM:

```
student@server2:~$ sudo pvcreate /dev/sdd  
Physical volume "/dev/sdd" successfully created  
student@server2:~$
```

Wissen van de LVM-informatie van een physical disk:

```
student@server2:~$ sudo pvremove /dev/sdd  
Labels on physical volume "/dev/sdd" successfully wiped  
student@server2:~$
```



Werken met Volume Groups

Startsituatie: 2 PV's, waarvan 1 gelinkt aan VG, de andere niet.

```
student@server2:~$ sudo pvs
  PV          VG      Fmt Attr PSize  PFree
  /dev/sdc1   vg       lvm2 a-- 10.00g 9.51g
  /dev/sdd                    lvm2 a-- 10.00g 10.00g
```

Extra PV toevoegen aan volume group vg

```
student@server2:~$ sudo vgextend vg /dev/sdd
Volume group "vg" successfully extended
```

```
student@server2:~$ sudo pvdisplay | grep -B1 vg
  PV Name          /dev/sdc1
  VG Name          vg
  ---
  PV Name          /dev/sdd
  VG Name          vg
```

LV aanmaken

```
student@server2:~$ sudo lvcreate --size 200m vg
Logical volume "lv01" created
student@server2:~$ sudo mkfs.ext4 /dev/vg/lvol1
mke2fs 1.42.9 (4-Feb-2014)
Filesystem label=
```

```
student@server2:~$ sudo mkdir /home/resizetest
student@server2:~$ sudo mount /dev/vg/lvol1 /home/resizetest/
```

Werken met Volume Groups

Verwijderen van een PV uit een VG:

```
student@server2:~$ sudo pvs
  PV          VG      Fmt  Attr  PSize  PFree
  /dev/sdb1   vg        lvm2 a--   10.00g 10.00g
  /dev/sdc1   vg        lvm2 a--   10.00g  9.31g
  /dev/sdd    vg        lvm2 a--   10.00g 10.00g
student@server2:~$ sudo vgextend vg /dev/sdb1
Volume group "vg" successfully extended
student@server2:~$ sudo pvs
  PV          VG      Fmt  Attr  PSize  PFree
  /dev/sdb1   vg        lvm2 a--   10.00g 10.00g
  /dev/sdc1   vg        lvm2 a--   10.00g  9.31g
  /dev/sdd    vg        lvm2 a--   10.00g 10.00g
student@server2:~$ sudo vgreduce vg /dev/sdb1
Removed "/dev/sdb1" from volume group "vg"
student@server2:~$ sudo pvs
  PV          VG      Fmt  Attr  PSize  PFree
  /dev/sdb1   vg        lvm2 a--   10.00g 10.00g
  /dev/sdc1   vg        lvm2 a--   10.00g  9.31g
  /dev/sdd    vg        lvm2 a--   10.00g 10.00g
```

met `pvs -o+pv_used`

kan je kijken hoeveel MB er van de PV gebruikt is voor LVs

met `pvmove /dev/sdb1`

kan je de data van de PV verplaatsen naar andere PVs
waar nog plaats vrij is

met `pvmove /dev/sdb1 /dev/sdc1`

kan je aangeven dat de data van de PV moet verplaatst
worden naar de PV /dev/sdc1

met `vgreduce`

kan je vervolgens de PV verwijderen uit de VG



Manage Volume Groups

Wijzig properties van een volume group

```
student@server2:~$ sudo pvs
PV          VG      Fmt  Attr  PSize  PFree
/dev/sdb1   vg1    lvm2 a--   10.00g 10.00g
/dev/sdc1   vg      lvm2 a--   10.00g  9.31g
/dev/sdd          lvm2 a--   10.00g 10.00g
student@server2:~$ sudo vgchange -xn vg1
Volume group "vg1" successfully changed
student@server2:~$ sudo vgextend vg1 /dev/sdd
Volume group vg1 is not resizeable.
student@server2:~$
```

-x of --resizeable
enable (-xy) of disable (-xn) het toevoegen/verwijderen
van physical volumes aan/uit een volume group

```
student@server2:~$ sudo vgsdisplay vg1 | grep -i max
MAX LV          0
Max PV          0
student@server2:~$ sudo vgchange -l16 vg1
Volume group "vg1" successfully changed
student@server2:~$ sudo vgchange -p8 vg1
Volume group "vg1" successfully changed
student@server2:~$ sudo vgsdisplay vg1 | grep -i max
MAX LV          16
Max PV          8
```

-l of --logicalvolume
maximum aantal logical volumes
-p of --maxphysicalvolumes
maximum aantal physical volumes
(0 → geen limiet)



Manage Volume Groups

Verwijderen van een volume group

```
student@server2:~$ sudo vgremove vg1
Volume group "vg1" successfully removed
student@server2:~$ sudo pvs
```

PV	VG	Fmt	Attr	PSize	PFree
/dev/sdb1		lvm2	a--	10.00g	10.00g
/dev/sdc1	vg	lvm2	a--	10.00g	9.31g
/dev/sdd		lvm2	a--	10.00g	10.00g

