# IP-Adressen

Een IP-adres bestaat uit 2 delen: een netwerk deel en een hostdeel.

Het netwerkdeel kun je vergelijken met een postcode en het hostdeel met een huisnummer. Een LAN-netwerk (je eigen netwerk) geef je een postcode en binnen deze postcode geef je elke netwerkkaart (NIC) die verbinding dient te maken met je netwerk een huisnummer. Het IP-adres is dan de postcode + huisnummer. Dus stel je geeft je netwerk als netwerkdeel (postcode) 192.168.1, dan begint het IP-adres van elke NIC in je netwerk met dit adres. Vervolgens krijgt elke NIC een uniek (huisnummer) hostadres, dus bijvoorbeeld 1, 2, etc.. Dus PC1 krijgt bijvoorbeeld 192.168.1.1 en PC2, 192.168.1.2, etc.

Welk deel je van je IP-adres gebruikt als netwerkdeel of hostdeel, bepaalt het subnetmask. Bij het subnetmask kun je, bij zogenoemde classfull netwerken, het netwerkdeel eenvoudig aangeven met 255 voor het netwerkdeel en het hostdeel met 0. Bijvoorbeeld 255.255.255.0.

Bij classless netwerken dien je dit aan te geven in binaire notatie en reken je deze vervolgens terug naar de decimale notatie. Wat een classfull en classless netwerk is, daar komen we later nog op.

Dus bijvoorbeeld het IP-adres 192.168.1.1 en subnetmask 255.255.255.0, dan is het netwerkdeel 192.168.1 (je postcode dus) en het hostdeel is 1 (huisnummer) in dit voorbeeld.

Je kunt dan IP-adressen gebruiken vanaf 192.168.1.0 t/m 192.168.1.255.

Aangezien je in dit voorbeeld alleen het laatste blokje (Octet) het hostdeel betreft, kun je hier maar 256 postadressen gebruiken (0 t/m 255). Wil je meer postadressen gebruiken (omdat er meer dan 256 NIC’s binnen je netwerk zijn, die een IP-adres moeten krijgen), dan kun je ervoor kiezen om een kleiner netwerkdeel te gebruiken, dus bijvoorbeeld 192.168. Het hostdeel is dan 0.0. Je kunt dan in totaal 65536 NIC’s voorzien van een IP-adres. Het subnetmask wordt in dit geval 255.255.0.0. Je kunt dan IP-adressen gebruiken vanaf 192.168.0.0 t/m 192.168.255.255.

Er zijn alleen 2 IP-adressen die je binnen een netwerk niet mag gebruiken en dat zijn het netwerkadres en het Broadcast adres (deze laatste wordt gebruikt voor het versturen van broadcast verkeer).

Het netwerkadres wordt gebruikt om te bepalen hoe een IP-pakket verstuurd moet worden. Als je vanaf een eindapparaat iets wilt versturen naar een ander eindapparaat, dan kijkt je PC naar het netwerkadres van ontvanger en verzender. Op basis daarvan weet het eindapparaat waar hij het pakket heen moet sturen.

Uitgaande van een eindapparaat met 1 NIC die verbonden is met je netwerk, dan wordt het pakket verstuurd naar het andere apparaat als hij in hetzelfde netwerk zit (zelfde netwerkadres). Is er een verschil in netwerkadressen tussen de verzender en ontvanger, dan wordt het pakket verstuurd naar de opgegeven default gateway in je netwerk. Het IP-adres van de default gateway moet dan ook hetzelfde netwerkadres hebben en je moet uiteraard deze wel ingesteld hebben.

Het bepalen van je netwerkadres wordt gedaan met de functie ANDING. Dit is een berekening met binaire getallen.

Wanneer je een IP-plan maakt of een IP-adres gaat instellen, dien je de volgende gegevens te bepalen:

* Het netwerkadres (mag je niet gebruiken, maar dien je wel te weten voor de rest)
* Het Broadcast adres (want dit mag je niet gebruiken)
* 1e IP-adres dat je kunt toewijzen
* Het laatste IP-adres dat je kunt toewijzen.

Alles tussen het 1e en laatste IP-adres kun je vervolgens gebruiken voor de NIC’s binnen je netwerk, of voor het instellen van de DHCP-scope, etc.

## Berekenen netwerkadres

Bepaal eerst wat het netwerkdeel is (en welke) van de IP-adressen die je wilt gebruiken en hoe groot is deze (subnetmask)?

Bijvoorbeeld IP: 192.168.1.10 en subnetmask 255.255.255.0

Reken beiden om naar binair en zet deze onder elkaar:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| IP adres | 192 | 168 | 1 | 10 |
| Subnetmask | 255 | 255 | 255 | 0 |
|  |  |  |  |  |
| IP binair | 11000000 | 10101000 | 00000001 | 00001010 |
| Subnetmask binair | 11111111 | 11111111 | 11111111 | 00000000 |

**ANDING**: Tel (als het ware) de bitjes van het IP-adres en het subnetmask bij elkaar op (begin links en dan naar rechts). Alleen als beide bitjes 1 zijn, dan is de uitkomst 1, anders is de uitkomst 0. Dus van links naar rechts: 1 + 1 = 1, dan 1 + 1 is 1, dan 0 + 1 = 0, dan 0+1 = 0, enz.

De uitkomst is dan als volgt:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 11000000 | 10101000 | 00000001 | 00000000 |

De uitkomst is je netwerkadres in binaire notatie. Reken deze om naar decimaal en je hebt het netwerkadres: 192.168.1.0.

Als je het binaire netwerkadres en het subnetmask (binair) onder elkaar zet, dan kun je precies zien waar de scheiding zit tussen het netwerkdeel (geel) en het hostdeel van een IP-adres (blauw). Dus waar de 1-tjes stoppen van het subnetmask:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Netwerkadres | 11000000 | 10101000 | 00000001 | 00000000 |
| Subnetmask | 11111111 | 11111111 | 11111111 | 00000000 |

## 1e IP, Laatste IP en broadcast IP

Om het 1e , laatste en broadcast adres uit te kunnen rekenen, dien je volgende regels te hanteren:

* 1e IP: Alle hostbits op 0 behalve de laatste
* Laatste IP: Alle hostbits op 1 behalve de laatste
* Broadcast IP: Alle hostbits op 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Netwerkadres | 11000000 | 10101000 | 00000001 | 00000000 |
| 1e IP | 11000000 | 10101000 | 00000001 | 00000001 |
| Laatste IP | 11000000 | 10101000 | 00000001 | 11111110 |
| Broadcast | 11000000 | 10101000 | 00000001 | 11111111 |

Als je nu alles omrekent naar decimaal, heb je alle gegevens:

Netwerkadres: 192.168.1.0

1e IP: 192.168.1.1

Laatste IP: 192.168.1.254

Broadcast IP: 192.168.1.255

Bij het toewijzen van IP-adressen aan NIC’s mag je dus het netwerkadres en het broadcast adres niet gebruiken, dus je kunt IP-adressen toewijzen vanaf 192.168.1.1 t/m 192.168.1.254 met subnetmask 255.255.255.0.

**Let op:** Als je een router in je netwerk hebt die verbonden is met een ander netwerk (dus ander netwerkadres) en je wilt de default gateway bepalen/instellen, dan dient de interface van de router die verbonden is met jouw netwerk, ook een IP-adres te krijgen in bovenstaande reeks, dus een IP-adres met hetzelfde netwerkadres als alle andere NIC’s binnen jouw netwerk. De interface van de router die met het andere netwerk is verbonden, krijgt een IP-adres in de reeks van dat netwerk (bijvoorbeeld van je ISP).

## Prefix length (CIDR notatie)

Het subnetmask, bijvoorbeeld 255.255.255.0 is binair 1111111.1111111.1111111.00000000. Als je de bitjes telt van het netwerkdeel, dan zijn dit 24 bits. Het kan voorkomen dat de docent een netwerkadres geeft, of dat je ergens iets in moet stellen, waarbij in plaats van het subnetmask, iets als /8 of /24 wordt gevraagd of getoond. Dit is een andere notatie (prefix) van het subnetmask en heeft het aantal bitjes van het netwerkdeel aan. In dit voorbeeld is een subnetmask van 255.255.255.0, /24 en 255.255.0.0, /8.

Een netwerk kan dan als volgt worden weergegeven: 192.168.1.0/24.

## Bron (Netacad.com)

Chapter 11.1 (IPv4 structuur), 11.1.5: video van bovenstaande