

```

48 3.385801 192.168.2.9 82.145.215.91 TCP 66 63314 → 80 [SYN] Seq=0 Win=8192 Len=0 MSS=1460 WS=4 SACK_PERM=1
49 3.394251 82.145.215.91 192.168.2.9 TCP 66 80 → 63314 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=2000 Len=0 MSS=1460 WS=4 SACK_PERM=1
50 3.394314 192.168.2.9 82.145.215.91 TCP 54 63314 → 80 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65700 Len=0
51 3.394645 192.168.2.9 82.145.215.91 HTTP 682 GET /speeddials/partner/facebook HTTP/1.1

Transmission Control Protocol, Src Port: 63314 (63314), Dst Port: 80 (80), Seq: 1, Ack: 1, Len: 0
Source Port: 63314
Destination Port: 80
[Stream Index: 3]
[TCP Segment Len: 0]
Sequence number: 1 (relative sequence number)
Acknowledgment number: 1 (relative ack number)
Header Length: 20 bytes
Flags: 0x010 (ACK)
000. .... = Reserved: Not set
...0 .... = Nonce: Not set
...0 .... = Congestion Window Reduced (CWR): Not set
...0 .... = ECH-Echo: Not set
...0 .... = Urgent: Not set
...0 .... = Acknowledgment: Not set
...0 .... = Push: Not set
...0 .... = Reset: Not set

```

TCP is een betrouwbaar en connectie-georiënteerd protocol. Dit betekent dat je niet hoeft te twijfelen of jouw data juist aankomen, dat is 100% zeker. Daarnaast wordt de verbinding (de sessie) actief opgebouwd en in stand gehouden. Als er iets mis gaat in de verbinding zal TCP dit zeker merken.

We gaan dieper in op hoe TCP een verbinding opzet en in stand houdt.

Je hebt hierboven kunnen kennismaken met de zogenaamde flags. Dit zijn een aantal velden van precies 1 bit lang. Deze velden geven aan wat de status van de verbinding is. Iedere verbinding (TCP-sessie) begint met een ‘three-way handshake’.

Een applicatie (laag 7, 6 en 5) geeft aan een verbinding naar buiten te willen.

- 1 TCP (er zijn nog andere protocollen die verbindingen kunnen voorbereiden) stuurt meteen een pakket naar de ontvanger (het doel systeem) met de vraag of een verbinding mogelijk is en zo ja via welke poort en met welke snelheid.
- 2 De ontvanger stuurt meteen een pakket terug naar jouw computer met de benodigde informatie met de bevestiging dat een verbinding mogelijk is.
- 3 Jouw computer stuurt een pakket terug dat de informatie correct is en daarmee een verbinding mogelijk is. De verbinding is tot stand gekomen.

Bekijk de onderstaande drie afbeeldingen.

```

No. 385801 385801.000000 192.168.2.9 82.145.215.91 TCP 66 63314 → 80 [SYN] Seq=0 Win=8192 Len=0 MSS=1460 WS=4 SACK_PERM=1
No. 394251 394251.000000 82.145.215.91 192.168.2.9 TCP 66 80 → 63314 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=2000 Len=0 MSS=1460 WS=4 SACK_PERM=1
No. 394314 394314.000000 192.168.2.9 82.145.215.91 TCP 54 63314 → 80 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65700 Len=0
No. 394645 394645.000000 192.168.2.9 82.145.215.91 HTTP 682 GET /speeddials/partner/facebook HTTP/1.1

Source Port: 63314
Destination Port: 80
[Stream Index: 3]
[TCP Segment Len: 0]
Sequence number: 0 (relative sequence number)
Acknowledgment number: 0
Header Length: 32 bytes
Flags: 0x002 (SYN)
000. .... = Reserved: Not set
...0 .... = Nonce: Not set
...0 .... = Congestion Window Reduced (CWR): Not set
...0 .... = ECH-Echo: Not set
...0 .... = Urgent: Not set
...0 .... = Acknowledgment: Not set
...0 .... = Push: Not set
...0 .... = Reset: Not set
...0 .... = Syn: Set
...0 .... = Fin: Not set
[TCP Flags: *****S*]
Window size value: 8192
[Calculated window size: 8192]
Checksum: 0xfe75 [validation disabled]
Urgent pointer: 0

```

Three-way handshake stap 1: de SYN-flag staat aan

```

48 3.385801 192.168.2.9 82.145.215.91 TCP 66 63314 → 80 [SYN] Seq=0 Win=8192 Len=0 MSS=1460 WS=4 SACK_PERM=1
49 3.394251 82.145.215.91 192.168.2.9 TCP 66 80 → 63314 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=2000 Len=0 MSS=1460 WS=4 SACK_PERM=1
50 3.394214 192.168.2.9 82.145.215.91 TCP 54 63314 → 80 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65780 Len=0
51 3.394645 192.168.2.9 82.145.215.91 HTTP 682 GET /speeddials/partner/facebook HTTP/1.1

Source Port: 80
Destination Port: 63314
[Stream Index: 3]
[TCP Segment Len: 0]
Sequence number: 0 (relative sequence number)
Acknowledgment number: 1 (relative ack number)
Header Length: 32 bytes
Flags: 0x012 [SYN, ACK]
000. .... = Reserved: Not set
...0 .... = Nonce: Not set
....0... = Congestion Window Reduced (CWR): Not set
....0... = ECH-Echo: Not set
....0... = Urgent: Not set
....1... = Acknowledgment: Set
....0... = Push: Not set
....0... = Reset: Not set
...1... = SYN: Set
....0... = FIN: Not set
[TCP Flags: *****S*]
Window size value: 2000
[Calculated window size: 2000]
Checksum: 0x55e5 [validation disabled]
Urgent pointer: 0
    
```

Three-way handshake stap 2: de reply met ACK- en SYN-flag aan

```

48 3.385801 192.168.2.9 82.145.215.91 TCP 66 63314 → 80 [SYN] Seq=0 Win=8192 Len=0 MSS=1460 WS=4 SACK_PERM=1
49 3.394251 82.145.215.91 192.168.2.9 TCP 66 80 → 63314 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=2000 Len=0 MSS=1460 WS=4 SACK_PERM=1
50 3.394314 192.168.2.9 82.145.215.91 TCP 54 63314 → 80 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65780 Len=0
51 3.394645 192.168.2.9 82.145.215.91 HTTP 682 GET /speeddials/partner/facebook HTTP/1.1

Transmission Control Protocol, Src Port: 63314 (63314), Dst Port: 80 (80), Seq: 1, Ack: 1, Len: 0
Source Port: 63314
Destination Port: 80
[Stream Index: 3]
[TCP Segment Len: 0]
Sequence number: 1 (relative sequence number)
Acknowledgment number: 1 (relative ack number)
Header Length: 20 bytes
Flags: 0x010 (ACK)
000. .... = Reserved: Not set
...0 .... = Nonce: Not set
....0... = Congestion Window Reduced (CWR): Not set
....0... = ECH-Echo: Not set
....0... = Urgent: Not set
....1... = Acknowledgment: Set
....0... = Push: Not set
....0... = Reset: Not set
....0... = SYN: Not set
....0... = FIN: Not set
[TCP Flags: *****A****]
Window size value: 16425
    
```

Three-way handshake stap 3: de ACK-flag staat aan

Er is nu verbinding gelegd via TCP. De beide computers kunnen nu data uitwisselen.

Iedere keer als een pakket goed is aangekomen (de checksums zijn gelijk) stuurt de ontvangende computer een ACK-pakket terug. Pas dan stuurt de zendende computer het volgende datapakket.

Ieder frame kan maximaal 1500 bytes aan data bevatten. Ieder bestand dat moet worden verstuurd en groter is dan 1500 bytes moet dus in stukjes (segmenten) worden gehakt. Ook dit is een taak van TCP, de *maximum transmission unit* (MTU) is bij de Ethernet-specificatie via TCP of UDP maximaal 1500 bytes.