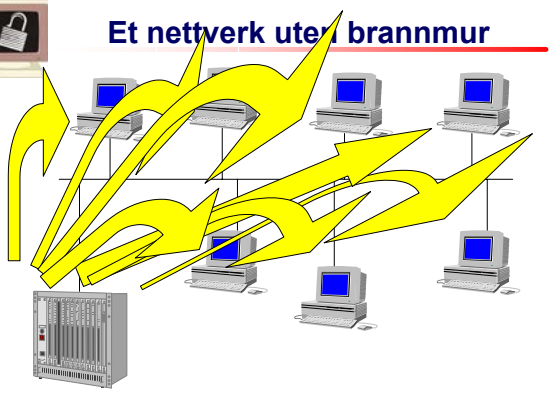
Forelesning 12

Brannmurer

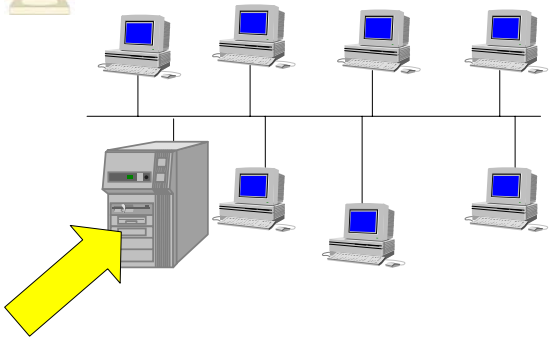
Brannmurer

- En brannmur blir vanligvis plassert mellom et intranett og Internett
- Brannmurer kan (og bør) også brukes mellom intranett

Et nettverk uten brannmur



Et nettverk med brannmur



Hvorfor brannmur?

- Internett er et farlig sted
- Å knytte et stort lokalnett med hundre-vis av maskiner til Internett medfører en betydelig risiko
- Kanskje umulig å beskytte hver enkelt maskin?
- Bedre å ha ett sted hvor man kan kontrollere trafikk inn og ut

Mål med Brannmurer

- Hindre at illegal trafikk slipper inn på intranettet
  - Maskiner kjører ofte programvare de ikke er klar over
  - Programvare som brukerne laster ned kan inneholde feil som utgjør en fare
- Ett sentralt punkt for administrasjon av sikkerhetspolicy

Andre betraktninger

- En brannmur bedrer sikkerheten, men nettverket *bak* brannmuren blir ikke nødvendigvis sikrere
- Det er viktig å patche og vedlikeholde arbeidsstasjoner og servere, men dette er da naturlig nok mange ganger så viktig for brannmurer!
- Brannmurer må oppdateres regelmessig

Politikk

- Alt som ikke er eksplisitt tillatt er forbudt

eller

- Alt som ikke er forbudt, er tillatt

Hvilken ville du valgt?

Fysiske løsninger

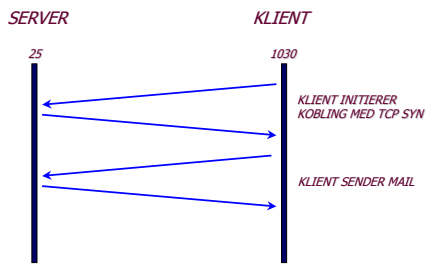
- Ruter (router)
- PC
- PC og ruter
- etc...

- Også: Personal Firewall
  - ZoneAlarm

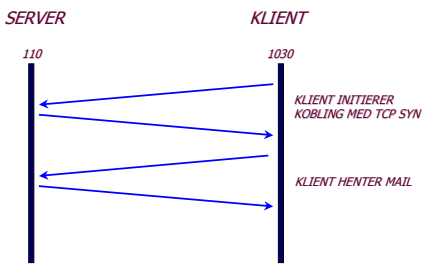
Protokoller gjennom brannmuren

- En brannmur konfigureres vanligvis til å slippe enkelte protokoller gjennom
  - Epost
  - Filoverføring
  - Web-aksess
  - ...

Epost - SMTP



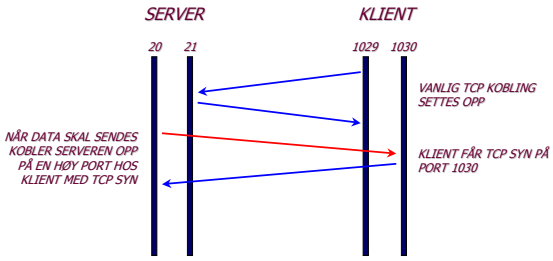
Epost - POP



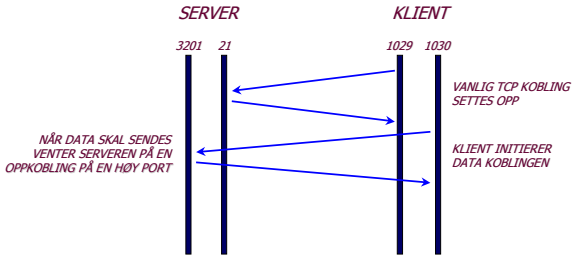
Andre Protokoller

- De fleste tjenestene bruker tilsvarende kommunikasjon som SMTP og POP
- For eksempel
  - DNS - port 53 (når TCP brukes)
  - Telnet - port 23
  - HTTP - port 80

Aktiv FTP



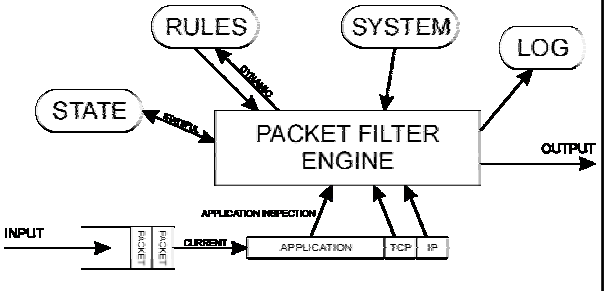
Passiv FTP



Brannmurteknologier

- Pakkefilter
  - Header / Application inspeksjon
  - Tilstandsbasert / dynamisk filtrering
  - Bufferstrategi
- Network Address Translation
- Proxy
  - Generisk/Dedikert
  - Transparent

Pakkefilter



Pakkefilter - Header inspeksjon

- IP-header - til/fra adresse
- TCP-header - port (tjeneste)
- Flagg (SYN)

Application Inspection

- Se på innholdet i pakkene
- Eks: FTP
  - Datakanalen opprettes av server mot klient, portnummer på klient kommuniseres på applikasjonsnivået
  - Dette eksempelet krever også tilstandsbasert og dynamisk filtrering!

Dynamisk filtrering

- Tidlige pakkefiltre benyttet statiske filtreringsregler
- Moderne pakkefiltre er i stand til å endre regler basert på input til filteret

Tilstandsbasert filtrering

- Hvis man bare ser på hver enkelt pakke, blir det vanskelig å håndtere fragmenterte TCP-pakker eller UDP-trafikk
- Med en tilstandstabell kan filteret holde styr på at det f.eks. er opprettet en FTP-forbindelse

Banal bufferstrategi

- Motta pakke
- Bufre internt
- Kjør filtrering
- Ta avgjørelse
- Utfør handling

Avansert bufring

- Buffer and release
  - Motta og bufre opp pakker pr. forbindelse
  - Fragmenterte pakker vurderes samlet, og datafeltet i flere pakker kombineres
  - Når innholdet er godkjent, slippes alle pakkene gjennom
- Reflection
  - Alle pakker kopieres til en tredjepart som kontrollerer innholdet
  - Uhumskheter kan medføre terminering

Hva gjør vi med pakkene?

- Stopp
- Videresend
- Avvis (med beskjed)
- Reflektering
- Logging
- Modifikasjon

Pakkefilter-eksempler

- IP spoofing
  - Kast alle pakker som kommer utenfra som har en av våre interne adresser som avsender
- Source routing
  - Kast pakker / skru av flagg
- Tiny fragment
  - Kast fragmenterte pakker

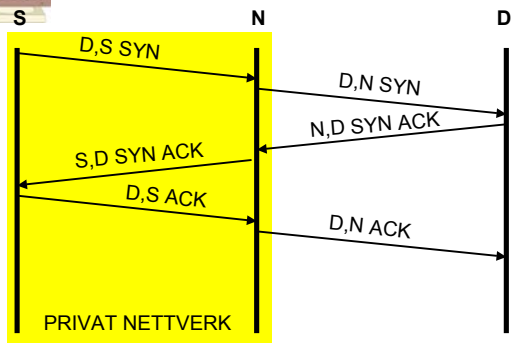
"Egress"-filtrering

- Kan i mange sammenhenger være ønskelig å begrense hva som kommer fra det interne nettet
  - Pakker som ikke har lovlige (dvs. våre) avsenderadresser
- Mange organisasjoner blokkerer tilgang til enkelte servere
  - BigBrother
  - Playboy.com

Network Address Translation

- Gir mulighet for å skjule interne adresser i trafikk mot Internett
- Omverdenen ser bare én IP-adresse
- Source NAT: Trafikk initiert innenfra
- Destination NAT: Trafikk initiert utenfra (eks: WWW-trafikk)

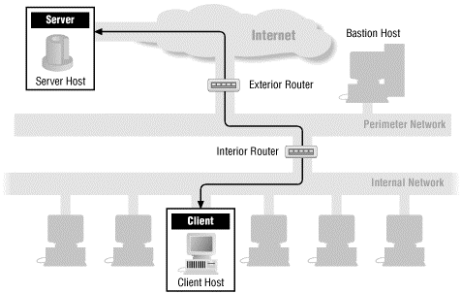
Source NAT



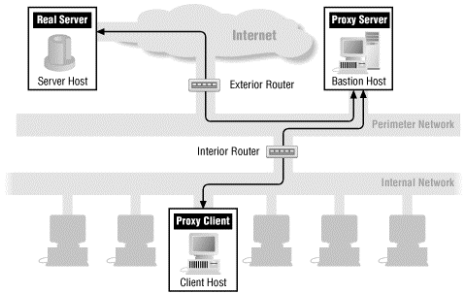
Proxy

- "På vegne av"
- En proxy vil stå mellom to kommuni-serende parter, og ha en TCP-forbindelse med hver av dem
- Klient-programvare på "innsiden" må endres slik at den tar kontakt med proxyen i stedet for den egentlige motparten

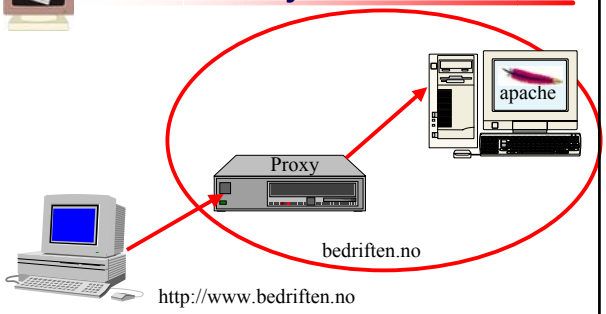
Arkitektur uten FW



Arkitektur med proxy



Proxy illustrert



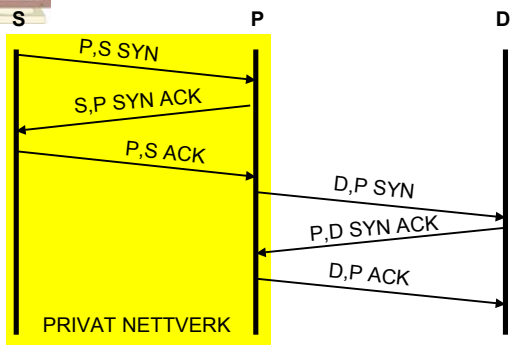
Generisk proxy

- Kan i sin enkleste form se ut som en NAT-variant
- Har mulighet til å utføre tilleggsprosessering i oppstartsfasen (autentisering, etc.)
- Samarbeidende proxyer kan f.eks. sette opp kryptert forbindelse mellom to lokalnett
- Eksempel: SOCKS

Dedikert proxy

- Forstår (i større eller mindre grad) protokollen som formidles
- Applikasjonsspesifikk – må ha en egen proxy per protokoll
- Brukes gjerne for komplekse applikasjoner med en forhistorie full av hull
- Eksempel: SMTP proxy
  - Tolker et subsett av SMTP-protokollen
  - Kaster alt som faller utenom

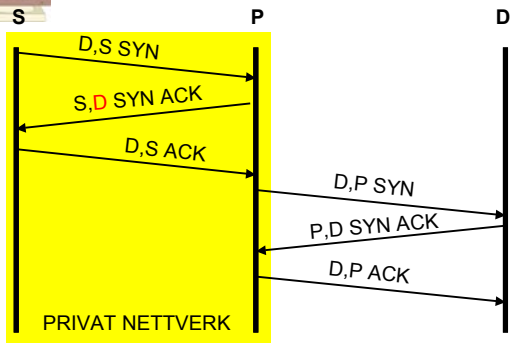
Oppsett av forbindelse m/proxy



Transparent proxy

- Brukerprogrammer må *vite om* vanlige proxyer – må modifiseres til å kontakte proxy i stedet for destinasjonsadressen
- En transparent proxy snapper opp pakker som skal til den eksterne adressen, og svarer på vegne av denne
- Oppretter ny forbindelse til ekstern adresse

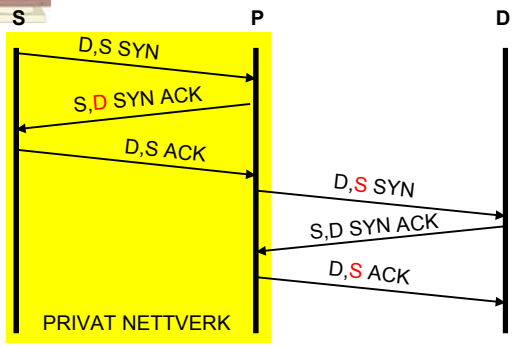
Transparent proxy m/skjult adr.



Transparent proxy forts.

- En transparent proxy kan også la være å skjule avsenderadressen
- Proxyen må da "snappe" opp trafikk i begge retninger, og gi seg ut for å være begge parter etter tur
- En transparent proxy bryter en del fundamentale nettverksregler (det er ikke "lov" å gi seg ut for å være andre)

T.P. uten skjult adresse



Forskjellen mellom NAT og T.P.

- Det essensielle er fortsatt at en proxy har **to** TCP-forbindelser
- Mye av det samme kan oppnås med NAT og payload scanning, men avanserte funksjoner som introduserer større forsinkelser får problemer med tidsbegrensninger i TCP (timeout, etc.)
- NAT redirection + proxy en mulighet!

Andre tjenester

- Mange leverandører pakker inn mye annen funksjonalitet i brannmuren, f.eks.:
  - VPN
  - Viruskontroll
  - IDS
- En brannmur kan ofte være et greit sted å gjøre slike ting, men vi regner ikke nødvendigvis slike funksjoner til de fundamentale arbeidsoppgavene til en brannmur

Dagens website

- http://www.wilyhacker.com/
- Fulltekst (!) av :

Firewalls and Internet Security:
Repelling the Wily Hacker
William R. Cheswick and Steven M. Bellovin