

Netværk og distribuerede systemer



Fra URL i browseren til hjemmeside

- Hvad sker der egentlig når vi skriver www.dr.dk i vores browser?

Fra URL i browseren til hjemmeside



Internettet er et netværk af computere
1960'erne: amerikansk forsvar indfører decentralt netværk
1981: 212 universitetscomputere koblet sammen
1991: WWW lanceres af Tim Berners-Lee fra CERN og 300.000 universitetscomputere koblet sammen
1996: 12% af den danske befolkning bruger internettet
2025: 99% af danske boliger og virksomheder har adgang til bredbåndsforbindelse



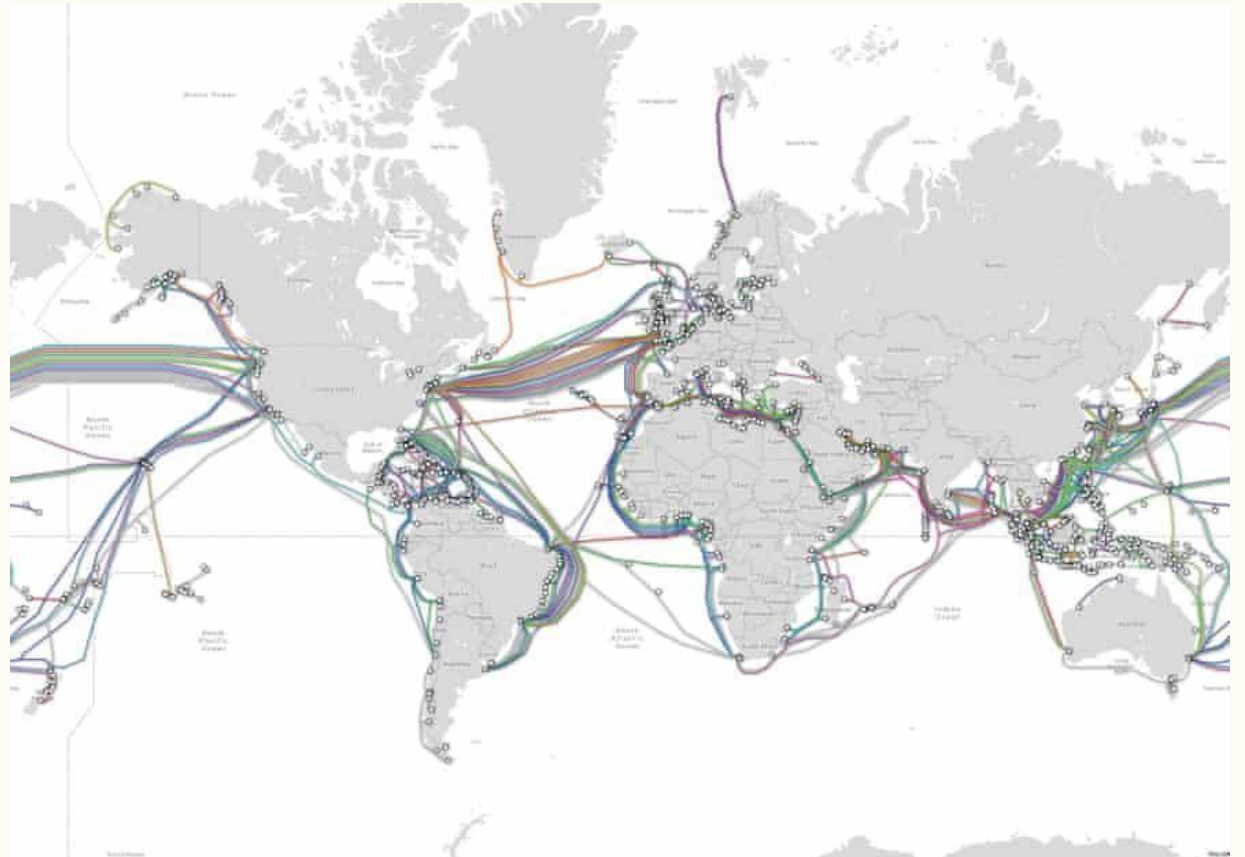
World wide web er et system af hjemmesider på internettet.

Hjemmesider er baseret på hypertext (HTML), som kan linke til andre sider.

Hjemmesider læses og vises af en browser.

Internettets fysisk infrastruktur

- Internettet bygger på fysisk infrastruktur: kabler, routere, switches, datacentre, mobilnetværk og andre netværksenheder.
- Kontinenterne er blandt andet forbundet af undersøiske fiberkabler
- Kablerne indeholder optiske fibre, hvor data transporteres som lys. Selve kablet kan være omtrent på tykkelse med en haveslange.



Enorme mængder data

- Der flyttes i størrelsesordenen titals exabytes data gennem internettet hver dag.
- Det er mere end 30.000.000.000.000.000.000 bytes.
- Noget data ender i datacentre, dvs fysiske computere rundt omkring i verden ("skyen"). Det er fx alle de billeder vi tager, som gemmes automatisk.
- Persisteret data bliver dublikeret, så det ikke går tabt ved nedbrud.
- Andet data streames blot, men gemmes ikke. Det er zoomopkald, film, videoer på sociale medier mm.

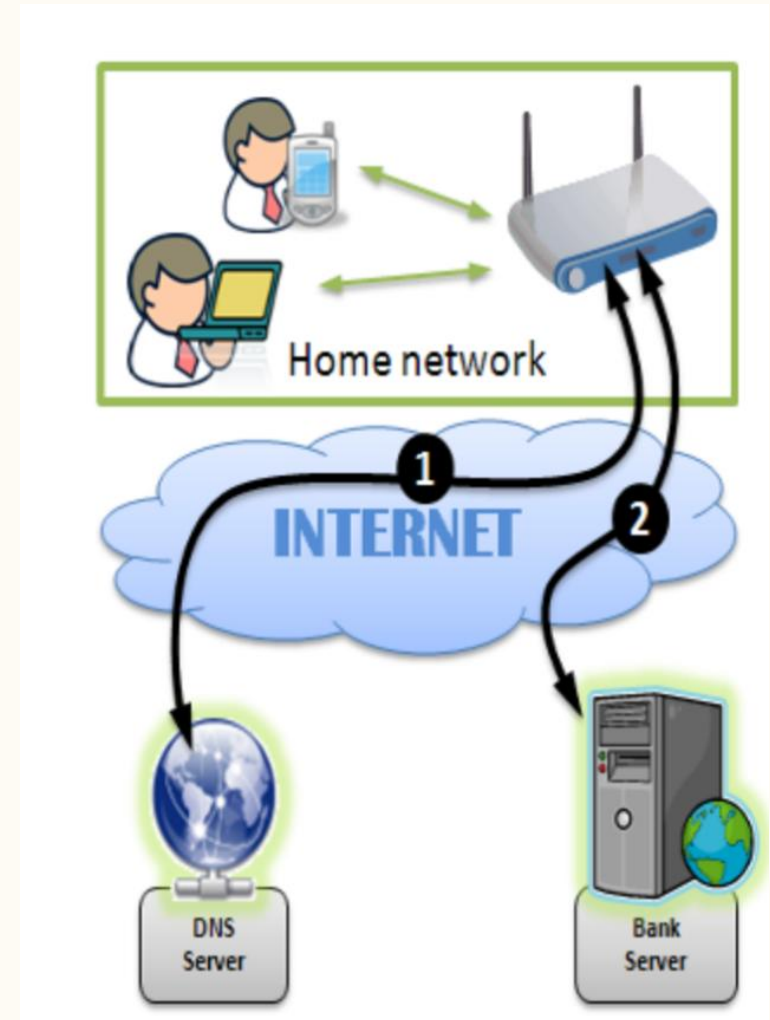


Distribuerede systemer

- Et distribueret system består af flere computere, som arbejder sammen og kommunikerer over et netværk.
- Fx er www et distribueret system hvor hjemmesider ligger på computere rundt om i verden, som vi kan tilgå via vores computer eller telefon.
- Når computere kommunikerer, har de forskellige roller.
 - En computer, der leverer en service til andre computere, kaldes en *server*.
 - Den computer, der bruger servicen, kaldes en *client*.
- En server kan fx
 - Håndtere flere samtidige brugere
 - Modtage og sende data
- En server som vi kommunikerer med gennem www/browsers kaldes en *webserver*

Hvordan finder vi vej på internettet?

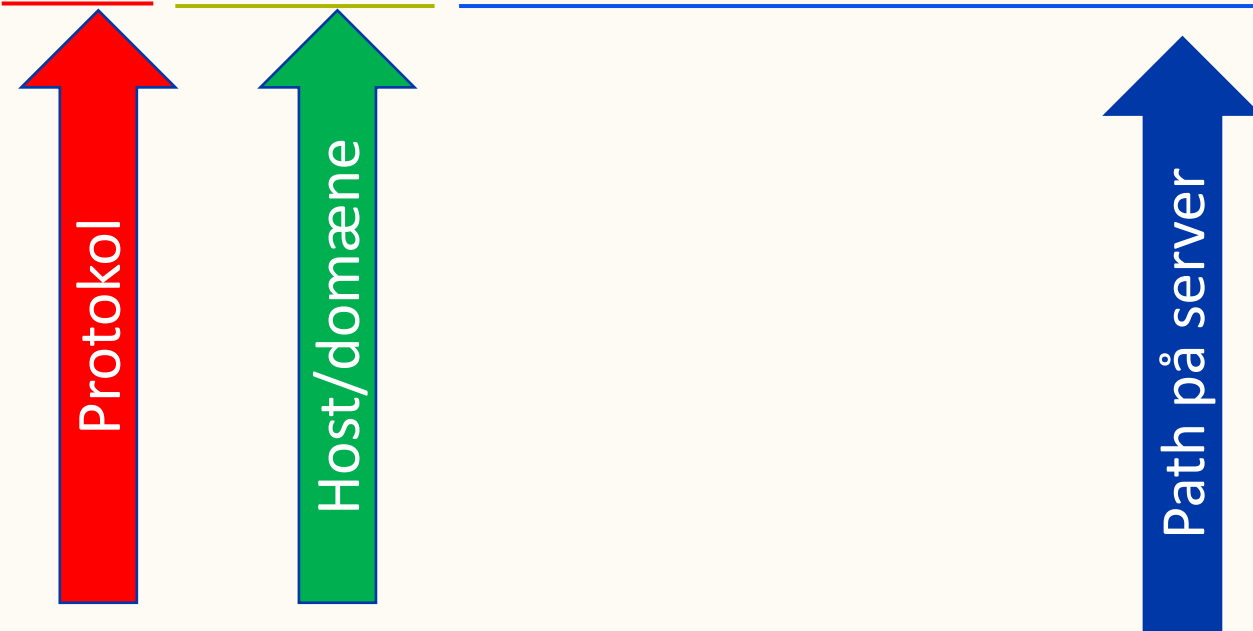
- De enkelte servere i nettet ejes af private eller virksomheder
- Fx kan en virksomhed have en eller flere servere, hvor hjemmesider, services osv. er placeret
- Private kan enten selv have en server eller købe sig til plads på en virksomheds server; et såkaldt webhotel
- Når vi skal finde en server anvender vi et unikt nummer, nemlig IP adressen. En DNS server fungerer som telefonbog over internettet.
- Når vi kigger på en hjemmeside, har vi skabt en forbindelse mellem vores computer (klienten) og der hvor hjemmesiden ligger (serveren). Serveren sender hjemmesiden til os via den forbindelse og vores computer viser siden til os i en browser.



Hvad er en URL?

- IP adresser er svære for folk at huske
- Derfor bruges URL (uniform resource locator) i stedet

<https://www.dr.dk/nyheder/indland/syvende-forsoeg-paa-faa-pandaunger-i-koebenhavn-zoo-blev-forgaeves>



Hvordan hænger IP og URL sammen?

- I browseren skriver vi www.dr.dk
- Browseren spørger en DNS-server (Domain Name System), hvilken IP-adresse www.dr.dk har.
- DNS serveren finder IP (Internet Protocol) adressen (fx 93.184.216.34) for det pågældende domænenavn og sender det tilbage til browseren.
- Browseren sender et HTTP request til webserveren med den pågældende IP adresse.
- Routere på internettet sørger for, at requestet bliver sendt gennem de rigtige netværk frem mod destinationen. Det kan sammenlignes med at sende en pakke til en bestemt adresse i New York. Den skal først gennem en række postcentraler og transportnetværk, før den når frem til den rigtige adresse.
- Webserveren modtager requestet og sender et HTTP respons tilbage. Det kan fx indeholde HTML, som vores browser så viser os som en hjemmeside.

Hvem ejer internettet?

- Der findes ikke én virksomhed, der ejer internettet.
- Der findes en global organisation, ICANN, som koordinerer bl.a. det globale DNS-system og tildelingen af IP-adresser gennem regionale internetregistre.
- Der findes forskellige top-level domains, fx .com, .dk, .org.
- For .dk er det organisationen [Punktum dk](#), der administrerer det danske top-level domain.
- Man køber retten til at bruge et domænenavn enten direkte af Punktum dk eller en underforhandler.
- Domænet kan derefter pege på en IP-adresse via DNS.

Find dig selv på nettet

- Lav opgaven "Find dig selv på internettet"

Protokoller

Betydninger

1. dokument hvori en bestemt aktivitets forløb er beskrevet og dens evt. resultater anført – fx vedr. en forhandling, et møde, en undersøgelse eller (fremmøde til) undervisning

ORD I NÆRHEDEN dokument | journal | dossier | annal | krønike...vis mere

GRAMMATIK føre protokol (over NOGET)

skolen er forpligtet til at føre regnskab med elevernes forsømmelser. Dette gøres .. ved at der føres protokol i hver time årsskr1988

- 1.a (tilføjelse til) bindende international aftale mellem flere stater

ORD I NÆRHEDEN traktattekst | traktatudkast | resolution...vis mere

I to protokoller til Maastricht-traktaten fastslås det, at Storbritannien og Danmark senere skal træffe endelig beslutning om deltagelse i ØMU'ens 3. fase pjece1992

2. stor bog med blade til indførsel af regnskaber, karakterer, optegnelser el.lign.

ORD I NÆRHEDEN noteringskalender | journal | skema | notesblok | bog¹ | lommebog...vis mere

Af gamle protokoller fra Toldkammeret i Sæby fremgår, at smuglerne på Hirsholmene var et alvorligt problem AalbSt1983

3. regler for formaliteter og ceremonier, fx i forbindelse med diplomatisk samkvem

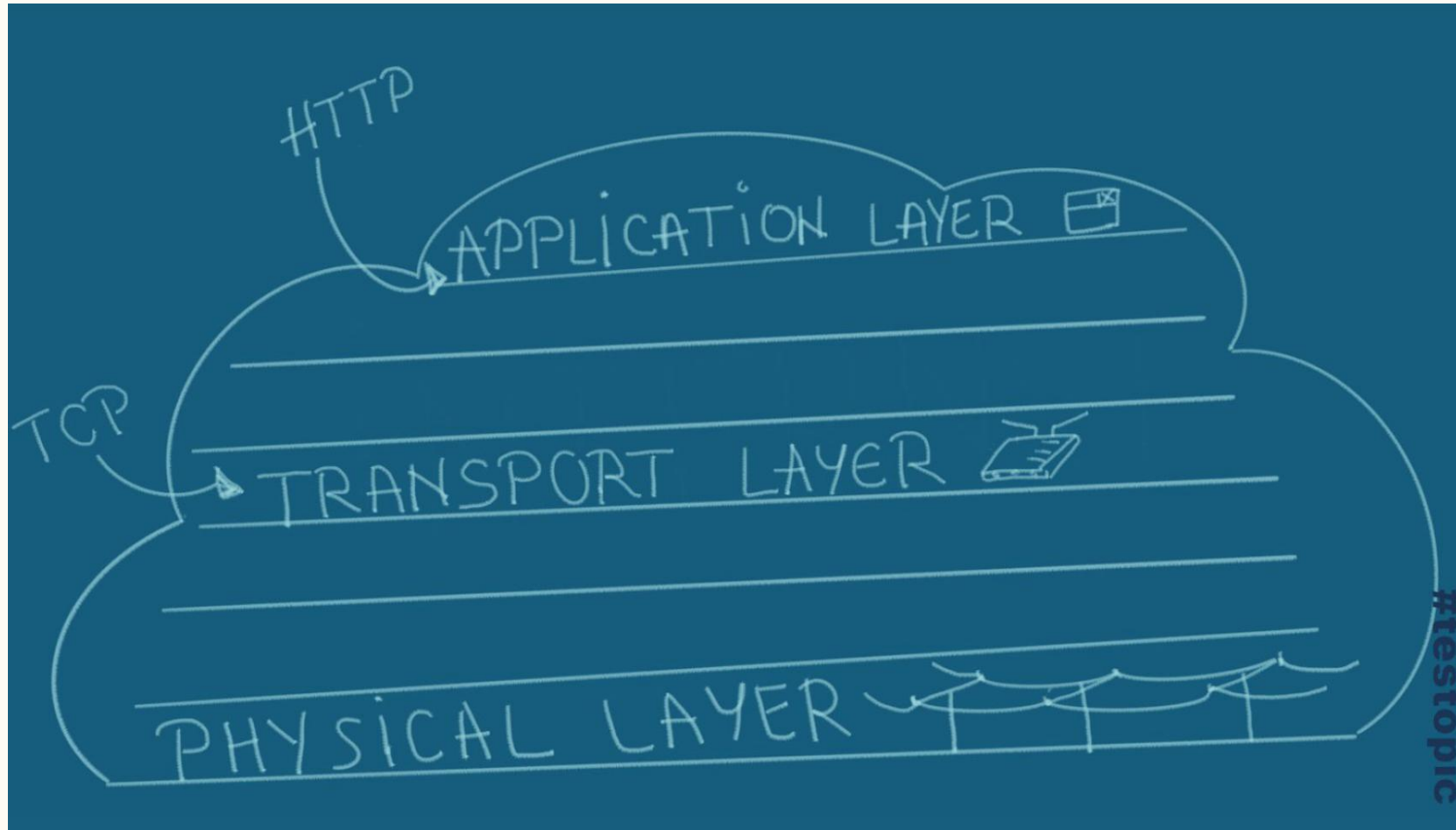
ORD I NÆRHEDEN norm | politisk korrekthed | netikette | god presseskik...vis mere

det blev et [første]bryllup lige efter protokollen. Stift og kedeligt SeHør1986

4. IT regler for udveksling af data mellem (forskellige enheder i) it-systemer

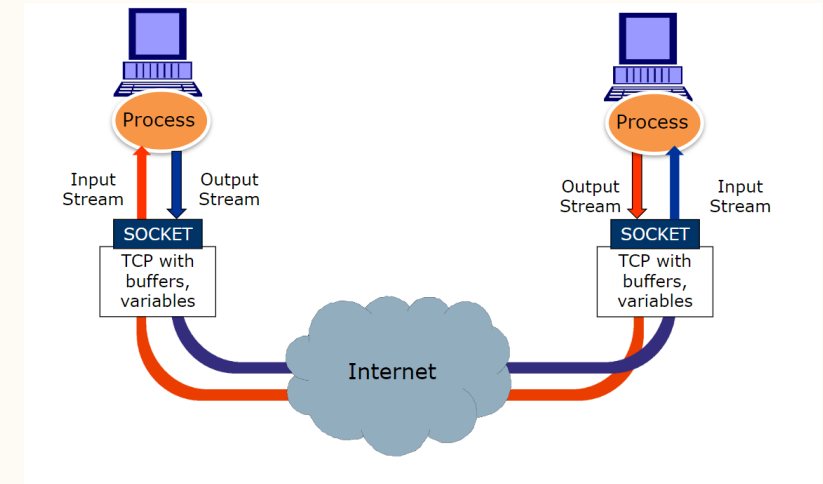
ORD I NÆRHEDEN funktionalitet | internetprotokol | HDMI...vis mere

To protokoller



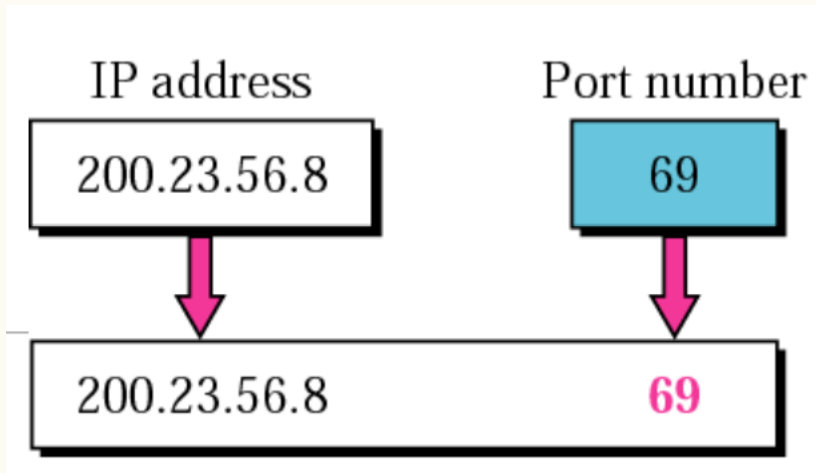
TCP/IP

- TCP (Transmission Control Protocol) styrer hvordan data bliver leveret mellem enheder
- TCP opretter først en fast forbindelse mellem afsender og modtager via et såkaldt "håndtryk" (handshake), før data sendes.
- TCP garanterer levering og kontrollerer at alle pakker når frem. Hvis en pakke går tabt undervejs, beder protokollen om at få den sendt igen.
- TCP sørger for, at pakkerne samles i den rigtige rækkefølge hos modtageren, selv hvis de ankommer i uorden.
- TCP tjekker for fejl i dataene, så beskadigede pakker opdages og erstattes
- Når hastighed er vigtigere end pålidelighed, bruges i stedet UDP (User Datagram Protocol). Fx i streaming og spil.



IP og portnumre

- Serveren lytter på porte, som har numre
- Portnumre kan være i intervallet 1 – 65 535
- 80 er typisk HTTP
- 443 er typisk HTTPS
- 22 er typisk SSH (krypteret adgang)



SÅ

- TCP sørger for pålidelighed
- IP finder serveren
- Port finder tjenesten på serveren
- HTTP fortæller tjenesten, hvad vi vil
- Nu skal vi snakke om HTTP request og respons

```
GET /nyheder HTTP/1.1  
Host: www.dr.dk  
Accept: text/html
```

```
HTTP/1.1 200 OK  
Content-Type: text/html  
  
<html>  
    ...  
</html>
```

HTTP Request - header

```
GET /nyheder HTTP/1.1  
Host: www.dr.dk  
Accept: text/html
```



Jeg vil gerne hente noget (GET) fra /nyheder på serveren med domænenavnet www.dr.dk.
Brug HTTP version 1.1. Jeg vil have svaret i HTML

Metoder	Hvad siger klienten?
GET	Giv mig noget
POST	Her får du noget, som du skal behandle/oprette
PUT	Opdater dette
DELETE	Slet dette

HTTP respons – header + body

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/html

<html>
  ...
</html>
```



Her er HTTP version 1.1. Alt er OK (statuskode 200)

Et svar i HTML

Hvad kan serveren svare?

2xx → det gik godt

3xx → noget andet skal ske / redirect

4xx → klientens request er problemet

5xx → serverens problem

Udvalgte statuskoder:

200 OK

201 Created

400 Bad Request

401 Unauthorized

403 Forbidden

404 Not Found

500 Internal Server Error

HTTP GET request med parametre



URL

dr.dk/soeg?query=panda&sort=Relevance

Søg på dr.dk

Q panda

MEST RELEVANTE

NYESTE FØRST

Request URL

https://www.dr.dk/soeg?query=panda
&sort=Relevance

Request Method

GET

Status Code

● 200 OK

Remote Address

95.100.155.219:443

Header for request
og response

HTTP POST request med parametre

Customer name:

Telephone:

E-mail address:

Pizza Size

- ☐ Small
☒ Medium
☐ Large

Pizza Toppings

- ☐ Bacon
☐ Extra Cheese
☒ Onion
☐ Mushroom

Bemærk URL

Request URL	https://httpbin.org/post
Request Method	POST
Status Code	● 200 OK
Remote Address	54.163.169.7:443
Referrer Policy	strict-origin-when-cross-origin

```
form: {comments: "", custemail: "kongsgaard.signe@gmail.com", custname: "Signe Kongsgaard",...}  
  comments: ""  
  custemail: "kongsgaard.signe@gmail.com"  
  custname: "Signe Kongsgaard"  
  custtel: "27896638"  
  delivery: ""  
  size: "medium"  
  topping: "onion"
```

Fra URL i browseren til hjemmeside

- Hvad sker der egentlig når vi skriver www.dr.dk i vores browser?
- Kig på kortene og læg dem i rækkefølge