



WMTS

Web Map Tile Service



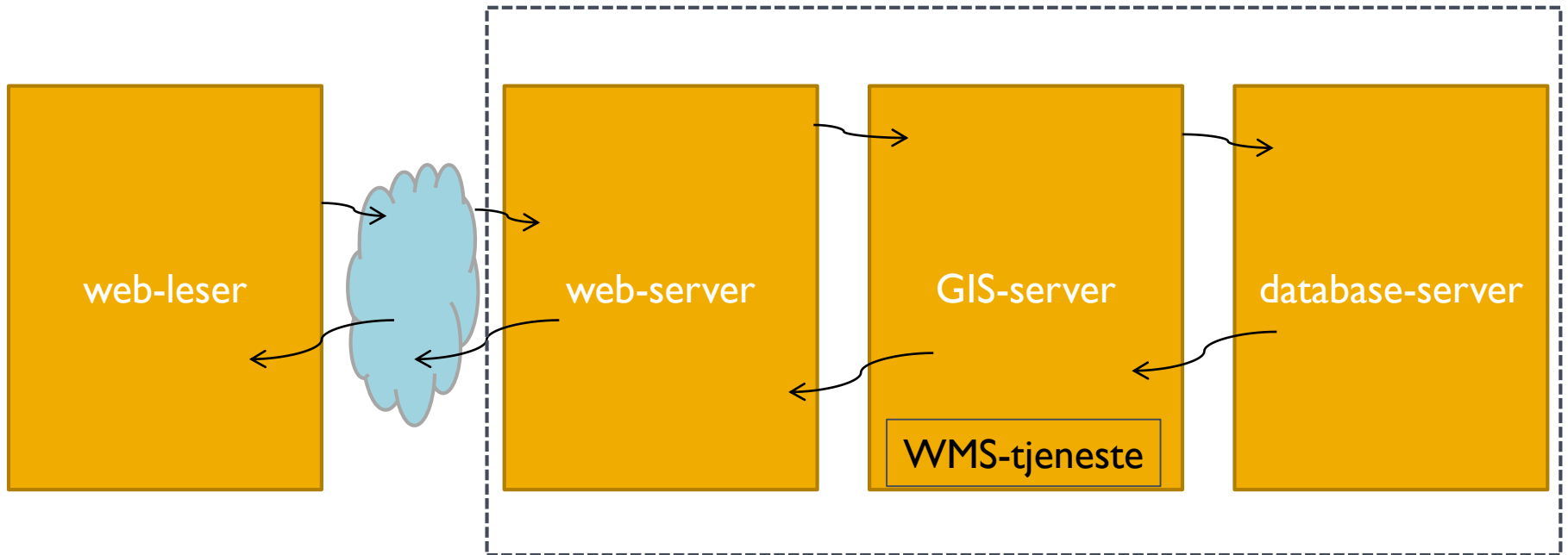
Sverre Stikbakke

WMS har en stor fleksibilitet

- ▶ **Kan produsere kartbilder**
 - ▶ med hvilken som helst avgrensning
 - ▶ i hvilken som helst størrelse
 - ▶ i mange ulike projeksjoner
 - ▶ med valgfri sammensetning av lag
 - ▶ med valgfri kartografi (gjennom bruk av SLD)

- ▶ **Har denne fleksibiliteten noen pris?**

Ting tar tid - også med raske datamaskiner



Hvordan få ned responstiden?

- ▶ mange klienter skal ha samme informasjon - samme kartbilde
- ▶ Hvis kartbildet kan lagres på serveren til neste klient som spør etter det har vi spart "mye" tid.
- ▶ Hvis vi begrenser valgfriheten øker vi sjansen for at to klienter ber om det samme kartbildet
 - ▶ færre projeksjoner
 - ▶ færre zoom-nivåer
 - ▶ færre valg for kombinasjon av kartlag
- ▶ m.a.o. man lærer av hvordan Google laget Google Maps

Google Maps

- ▶ lansert 2005
- ▶ fast størrelse på kart-"flisene" (tiles)
- ▶ et endelig antall zoom-nivåer
- ▶ én projeksjon - spherical Mercator
- ▶ opprinnelig bare ett kartlag/en layout

Hva oppnås med Google Maps-metoden?

- ▶ Alle kartbilder kan ligge klare på forhånd - før noen klient spør etter dem
- ▶ Kartbilder kan mellomlagres (caches) på mange steder rundt om på nettet
- ▶ Dette gir svært lav responstid

Google Maps har begrensninger

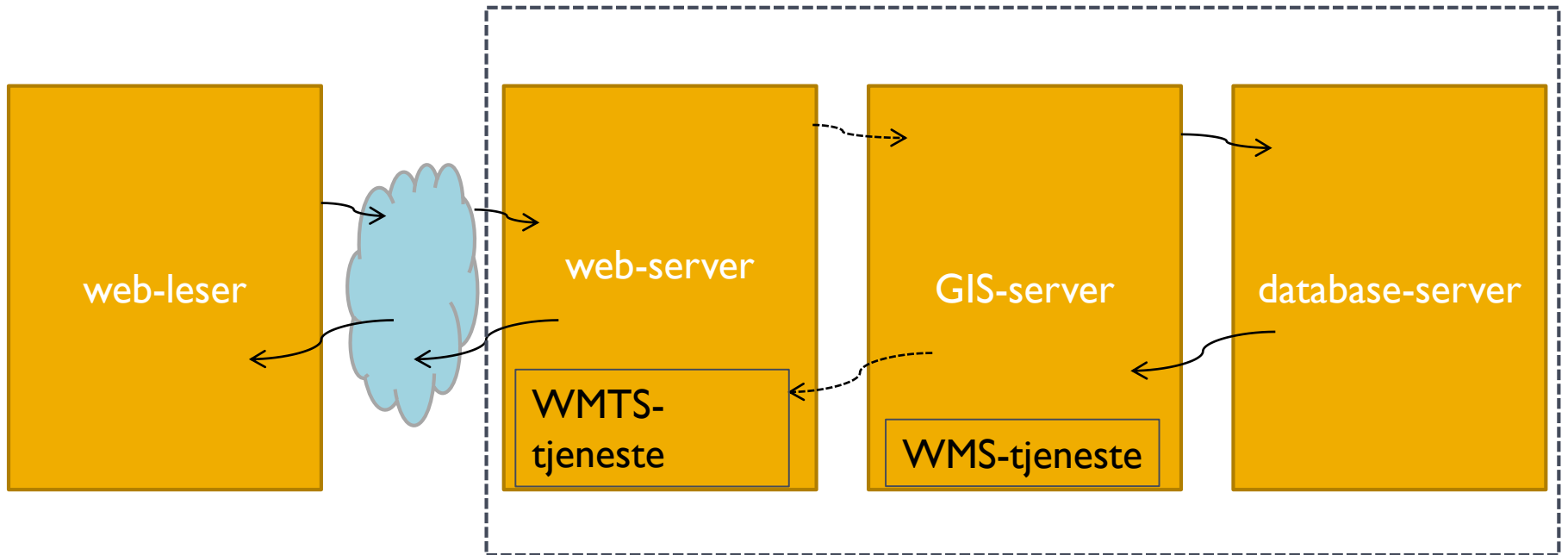
- ▶ Teknologien og infrastrukturen eies av Google
- ▶ Proprietær teknologi - ikke åpent dokumentert
- ▶ Kan ikke legge til dine egne kartlag (i noen særlig grad)

WMTS

▶ Web Map Tile Service:

- ▶ Åpen spesifisering/standard utgitt av OGC (ikke ISO-standard)
- ▶ Laget for å fungere sammen med WMS for mellomlagring av kartbilder
- ▶ Kartbildene kan lages på forhånd
 - ▶ eller
- ▶ Kartbildene lages når første klient spør etter det aktuelle bildet

WMTS



WMTS-kall: GetCapabilities

```
http://opencache.statkart.no/gatekeeper/gk/gk.open_wmts?  
request=GetCapabilities&  
service=wmts&  
version=1.0.0
```

WMTS-kall: GetTile

```
http://opencache.statkart.no/gatekeeper/gk/gk.open_wmts?  
Layer=topo2&  
TileMatrixSet=EPSG:32632&  
Service=WMTS&  
Request=GetTile&  
Version=1.0.0&  
Format=image/png&  
TileMatrix=EPSG:32632:16&  
TileCol=30623&  
TileRow=27243
```

WMTS - tiles

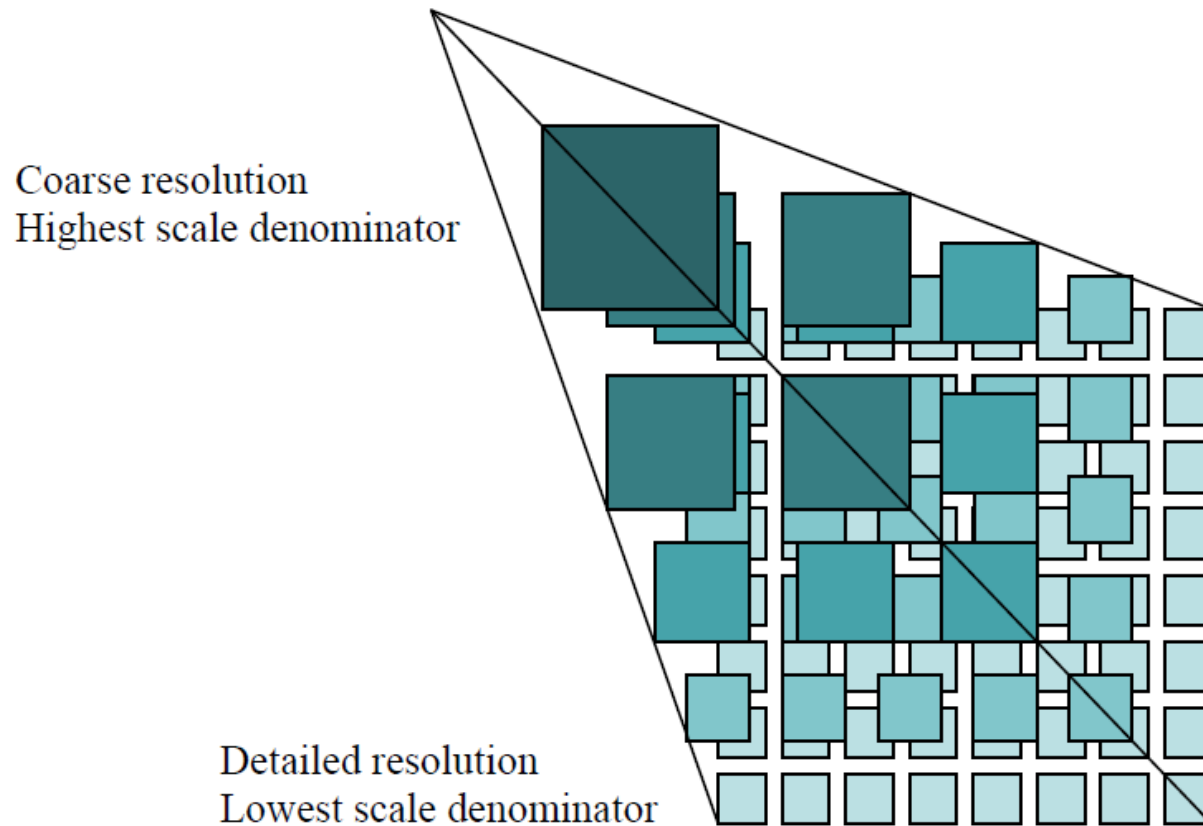
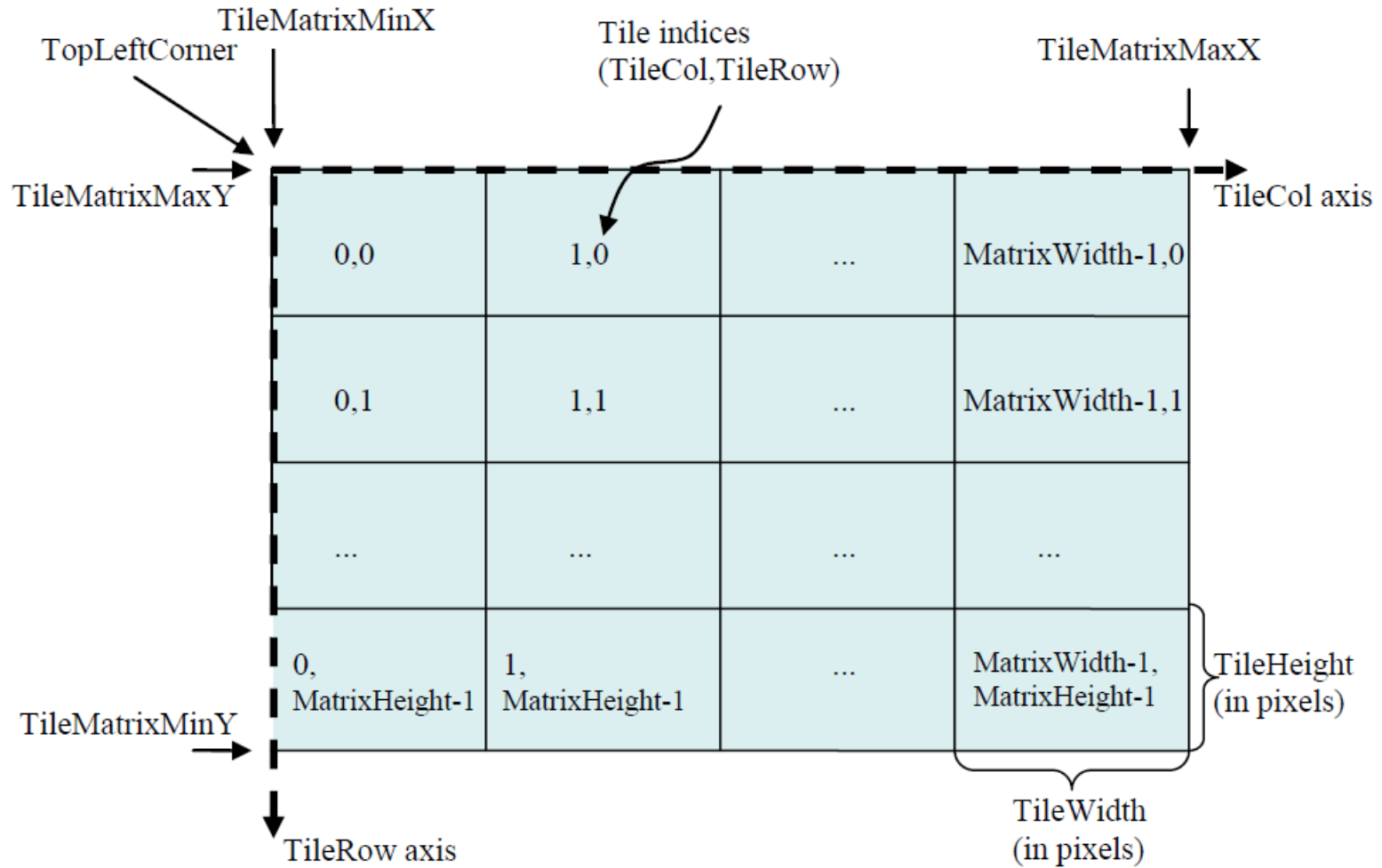
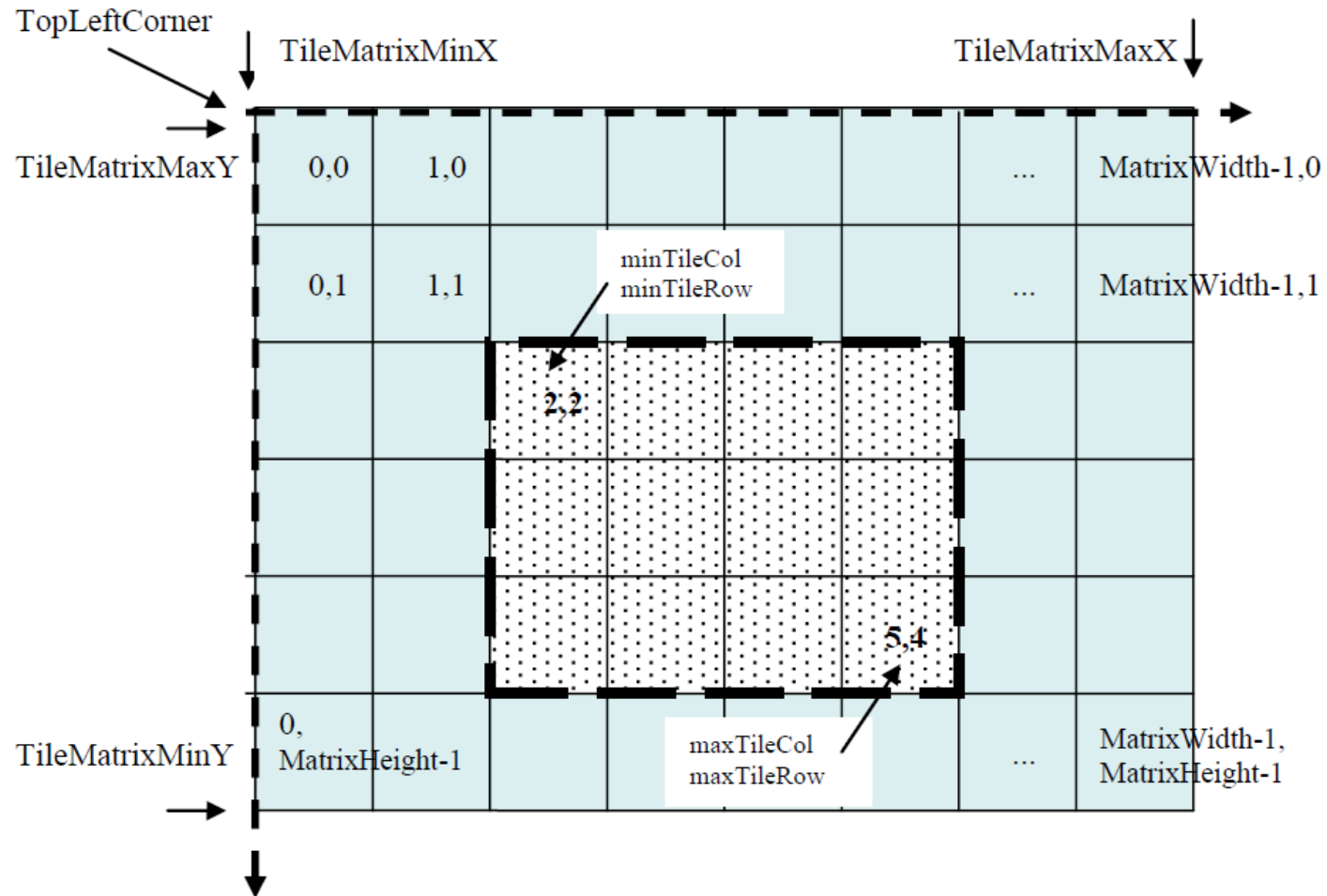


Figure 3 — Tile Matrix Set representation

Tile-terminologi



Et kart vil vise et utsnitt av en Tile Matrix



Omregning fra koordinater til tile-index

▶ Trenger

- ▶ Koordinater på øvre venstre hjørne i TileMatrix
- ▶ Tile-størrelse i antall pixeler bredde/høyde
- ▶ Oppløsning pr. pixel – hvor mange meter dekker pixelen i terrenget?

Målestokk

- ▶ Forholdstall mellom avstand på kart og avstand i terrenget, f.eks. 1:5000.
- ▶ Dvs. en meter i terrenget er 0,0002 m på kartet (0,2 mm)
- ▶ På dataskjermer kan vi telle pixeler, men hvor stor er en pixel?
- ▶ Det varierer – men størrelsen er i OGC-sammenheng standardisert til 0,28 mm.
- ▶ En pixel i målestokk 1:5000 dekker dermed:
 $5000 * 0,00028 \text{ m} = 1,4 \text{ m}$

Ulike mål for pixel-størrelse

- ▶ **DPI:** Dot's per inch
- ▶ **PPI:** Pixels per inch

- ▶ Typiske verdier:
 - ▶ 300 DPI – laserskriver
 - ▶ 96 DPI – Windows-«standard» for dataskjermer
 - ▶ 0,28 mm – OGC-standard for webkart
 - ▶ Omregnet til DPI:
 - ▶ $2,54 / 0,028 = 90,7$

 - ▶ 326 PPI - iPhone 4-6
 - ▶ 401 PPI - iPhone 6 Plus

Målestokktallet

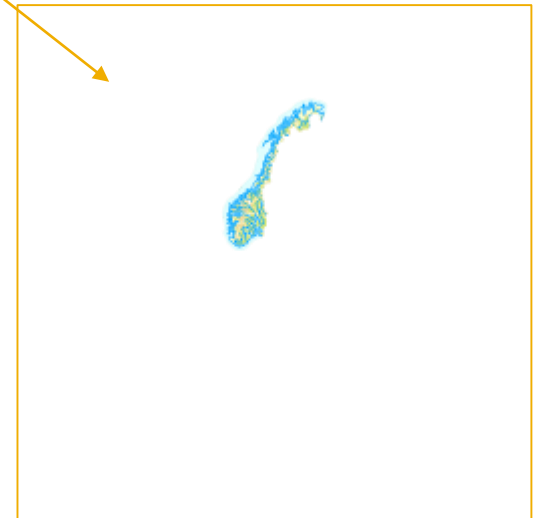
- ▶ - tallet bak deleetegnet
 - ▶ F.eks. 1:5000, målestokktallet er 5000
- ▶ Engelsk/OGC-spesifikasjonen:
ScaleDenominator

Kartverkets cache-tjenester

- ▶ <https://www.kartverket.no/data/api-er-og-tjenester/>
- ▶ Zoom-nivå 0 i Kartverkets visningstjenester:

Nedre venstre (LL) og øvre høyre (UR) hjørne av zoomnivå 0 i ulike koordinatsystemer

Koordinatsystem	x	y	x	y
UTM32	-2000000	3500000	3545984	9045984
UTM33	-2500000	3500000	3045984	9045984
UTM34	-3000000	3500000	2545984	9045984
UTM35	-3500000	3500000	2045984	9045984
UTM36	-4000000	3500000	1545984	9045984
Geografisk	-180	-90	180	90
Mercator	20037508.34	20037508.34	20037508.34	20037508.34
ETRS-LCC	2100000	820000	6300000	5021872
ETRS-LAEA	2426378	1528101	6293974	5446513



Oversikt over zoomnivåer og tilhørende målestokk

Zoomnivå	Målestokk	Tilestørrelse x meter	Tilestørrelse y meter
0	1:81920000	5545984	5545984
1	1:40960000	2772992	2772992
2	1:20480000	1386496	1386496
3	1:10240000	693248	693248
4	1:5120000	346624	346624
5	1:2560000	173312	173312
6	1:1280000	86656	86656
7	1:640000	43328	43328
8	1:320000	21664	21664
9	1:160000	10832	10832
10	1:80000	5416	5416
11	1:40000	2708	2708
12	1:20000	1354	1354
13	1:10000	677	677
14	1:50000	338,5	338,5
15	1:2500	169,25	169,25
16	1:1250	84,625	84,625
17	1:625	42,3125	42,3125
18	1:321.3	21,15625	21,15625
19	1:156.25	10,578125	10,578125
20	1:78.125	5,2890625	5,2890625

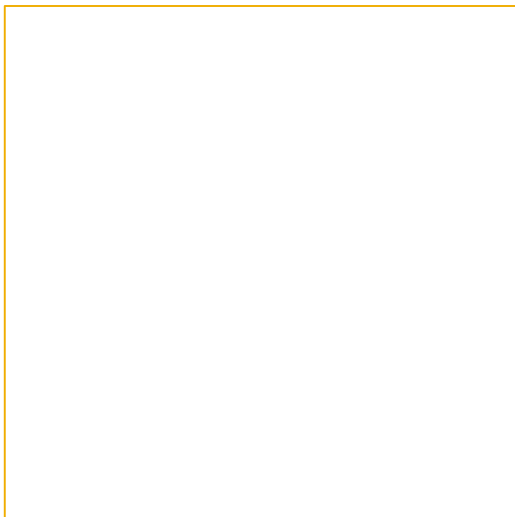
Målestokktallet er beregnet ut fra DPI på 96.

Under denne tabellen (på Kartverkets sider) er det link til eksakte «Resolution»-verdier som kan brukes i Open Layers.

Resolutions-verdiene viser oppløsningen pr. pixel.

Merk for øvrig en trykkfeil på målestokk i nivå 18. Det skal være 1:312,5.

Zoomnivå 1: 2 tomme fliser



WMTS-kall

- ▶ GetCapabilities
- ▶ GetTile

- ▶ Se eksempel på kall til Kartverkets åpne WMTS-tjeneste:
 - ▶ EPSG:3857 (Web Mercator/ Spherical Mercator)
 - ▶ EPSG:32632 (UTM sone 32)
 - ▶ Zoom-nivå 0 og 16
 - ▶ Følg link:
 - ▶ <http://folk.ntnu.no/sverrsti/GEO2311-H2018/docs/wmts-kall.html>

```
projection = ol.proj.get('EPSG:32632'),
center = [596950, 6731775],
zoom = 17,
```

```
// http://www.statkart.no/Kart/Gratis-kartdata/Cache-tjenester/
extent = [
```

```
-2000000,
3500000,
3545984,
9045984
```

```
],
```

```
// http://wms.geonorge.no/kr/koordsys_res.txt
```

```
resolutions = [
```

```
21664,
10832,
5416,
2708,
1354,
677,
338.5,
169.25,
84.625,
42.3125,
21.15625,
10.578125,
5.2890625,
2.64453125,
1.322265625,
0.6611328125,
0.33056640625,
0.165283203125
```

```
],
```

Utsnitt av javascript-kode for WMTS-klient basert på OpenLayers.

```
matrixSet = 'EPSG:32632',
matrixN = 18,
```

```
// Generate id's for WMTS tile sets
```

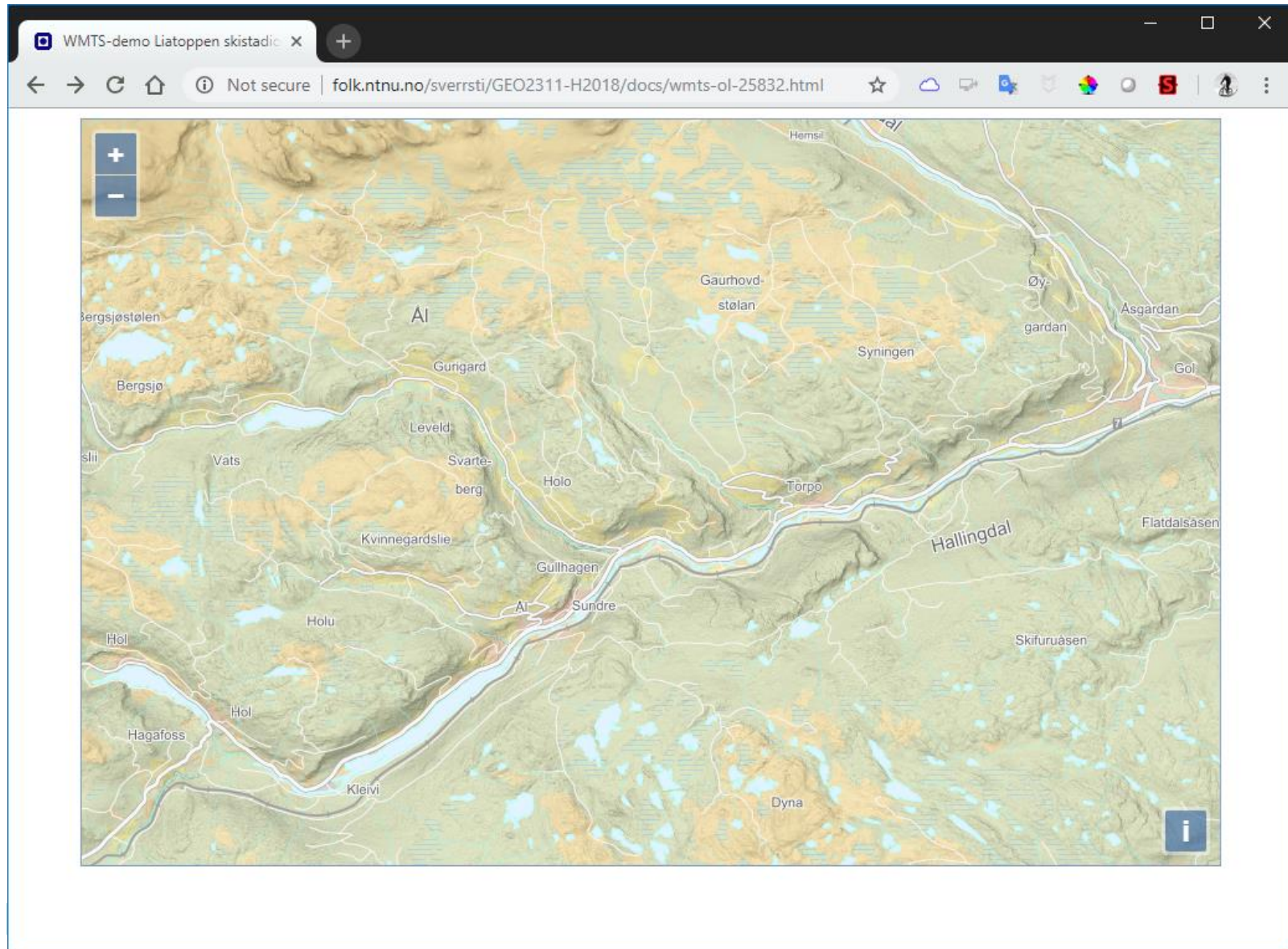
```
matrixIds = (function makeMatrixIds() {
    var i,
        Ids = [];
    for (i = 0; i < matrixN; i = i + 1) {
        Ids[i] = matrixSet + ":" + i;
    }
    return Ids;
})();
```

Open Layers kode for WMTS-lag

```
// http://opencache.statkart.no/gatekeeper/gk/gk.open_wmts?  
// version=1.0.0&service=wmts&request=getcapabilities  
grunnkart = new ol.layer.Tile({  
  extent: extent,  
  source: new ol.source.WMTS({  
    attributions: [attribution],  
    url: 'http://opencache.statkart.no/gatekeeper/gk/gk.open_wmts?',  
    layer: 'norges_grunnkart',  
    matrixSet: matrixSet,  
    format: 'image/png',  
    projection: projection,  
    tileGrid: new ol.tilegrid.WMTS({  
      origin: ol.extent.getTopLeft(extent),  
      resolutions: resolutions,  
      matrixIds: matrixIds  
    })  
  }),  
  visible: true  
}),
```

► Merk bruken av variablene extent, matrixSet, projection, origin, resolutions og matrixIds (den siste tilsvarer TileMatrix), og tenk igjennom hvor deres innhold kommer fra.

Komplett Open Layers WMTS-klient



Kartverkets visningstjenester

- ▶ **WMS**

- ▶ Grense på 300 kall/dag

- ▶ **WMTS - kalles cache-tjenester**

- ▶ Grense på 10000 kall/dag

- ▶ **Se nærmere her:**

- ▶ <https://www.kartverket.no/data/api-er-og-tjenester/>

Må lese:

- ▶ [WMTS-spesifikasjonen](#)
 - ▶ Innholdsfortegnelsen
 - ▶ Kap. 4 – Terms and definitions
 - ▶ Kap. 5 – Conventions
 - ▶ Kap. 6 – WMTS overview
 - ▶ Videre etter behov, f.eks. om GetTile-kallet
- ▶ Kartverkets side om cache-tjenester
 - ▶ <https://www.kartverket.no/data/api-er-og-tjenester/>