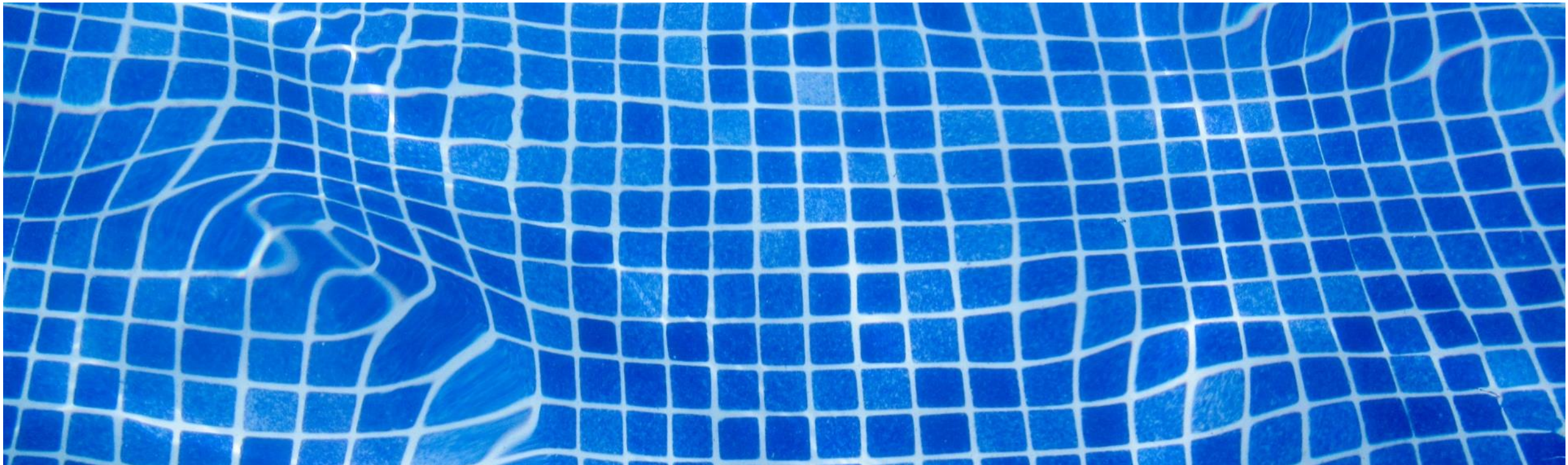


Vectortiles i praksis

Erfaringer fra Artsdatabanken



Litt om meg

► Jobb

- Kartverket Sjø - 3 år
 - Oppdaterte sjøkart
 - Optimaliserte / digitaliserte rutiner
- Kartverket I5 - 5 år
 - Importrutiner
 - WMS / WFS
 - Geosynkronisering
- Norconsult - 2 år
 - Geosynkronisering
 - Sentral Lagring
 - Norgeskart.no

► Fritid

- Sjakk
- Brettspilling
- Salsa
- Buldring

► GitHub

- jarped



Prosjektet

Prosjektet

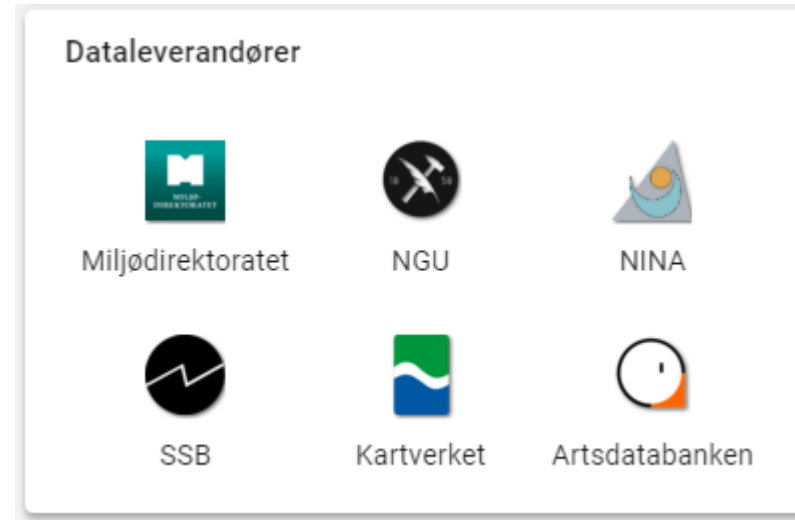
- Økologisk Grunnkart
 - Samling av kartlag som viser forekomst av naturtyper, arter og landskapstyper
 - Bestilt av Miljødirektoratet
- Natur i Norge
 - Standard for kategorisering av variasjon i naturen
 - Vedlikeholdt av Artsdatabanken



<https://nin.artsdatabanken.no/>

Prosjektet - Datakilder

- ▶ ~ 180 000 koder
- ▶ ~ 1 000 000 vector-geometrier
- ▶ ~ 11 000 000 artsobservasjoner
- ▶ Høydedata + avledede datasett



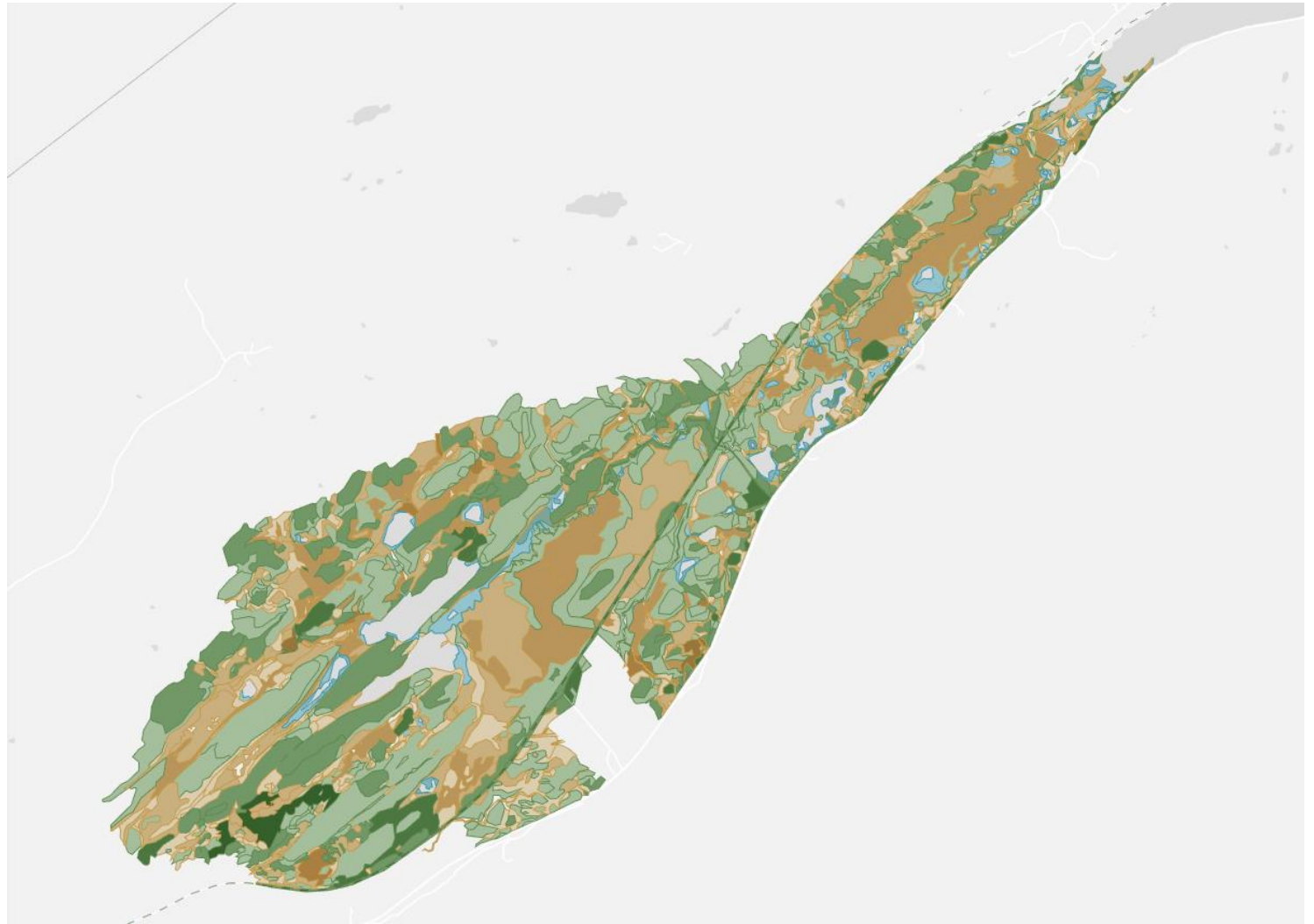
<https://nin.artsdatabanken.no/>

Problemstilling

Svært og temmelig kalkfattige myrflater

Problemstilling

- ▶ Presenter aggregerte hierarkier dynamisk basert på spørringer fra klienten
- ▶ Vis overlapp mellom valgte noder basert på geografi
- ▶ Maks svartid på 50 ms



Svært og temmelig kalkfattige myrflater

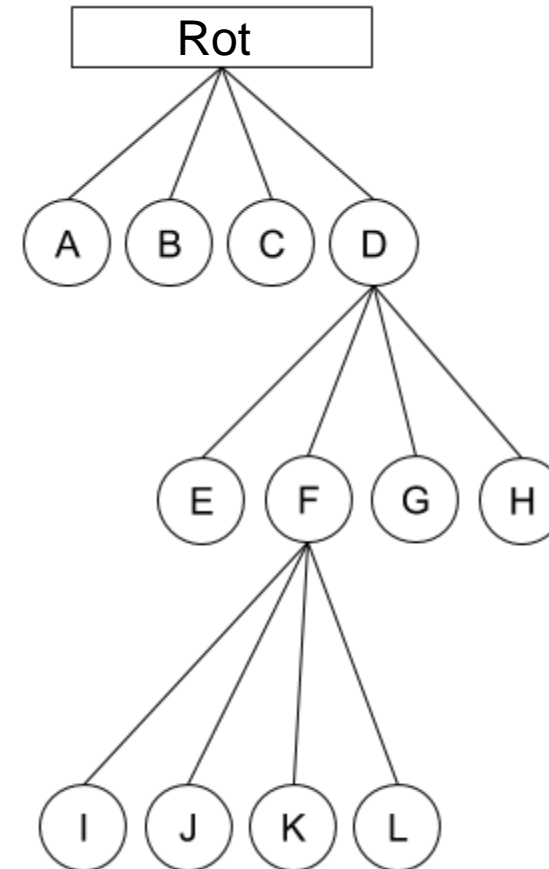
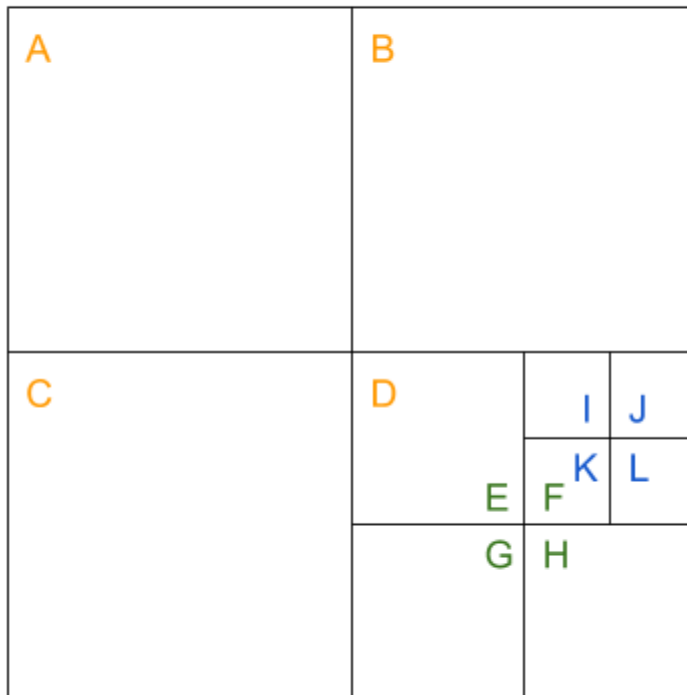
MVT

MVT - Spesifikasjon

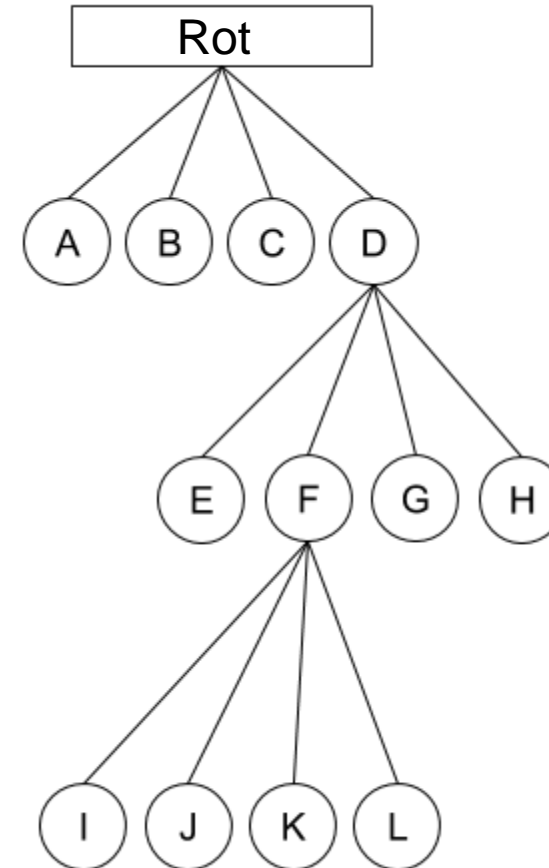
- ▶ Projeksjon
 - ▶ [Webmerkator \(EPSG:3857\)](#)
- ▶ Encoding
 - ▶ [Google Protocol Buffers](#)
- ▶ Tiling
 - ▶ [Google tile scheme](#)

<https://github.com/mapbox/vector-tile-spec/tree/master/2.1>

MVT - Grid



MVT - Grid



Mbtile - Spesifikasjon

- ▶ Spesifikasjon for lagring av tilede data i SQLite-databaser (mbtiles)
- ▶ Støtter både vector og raster



<https://github.com/mapbox/mbtiles-spec/blob/master/1.3/spec.md>

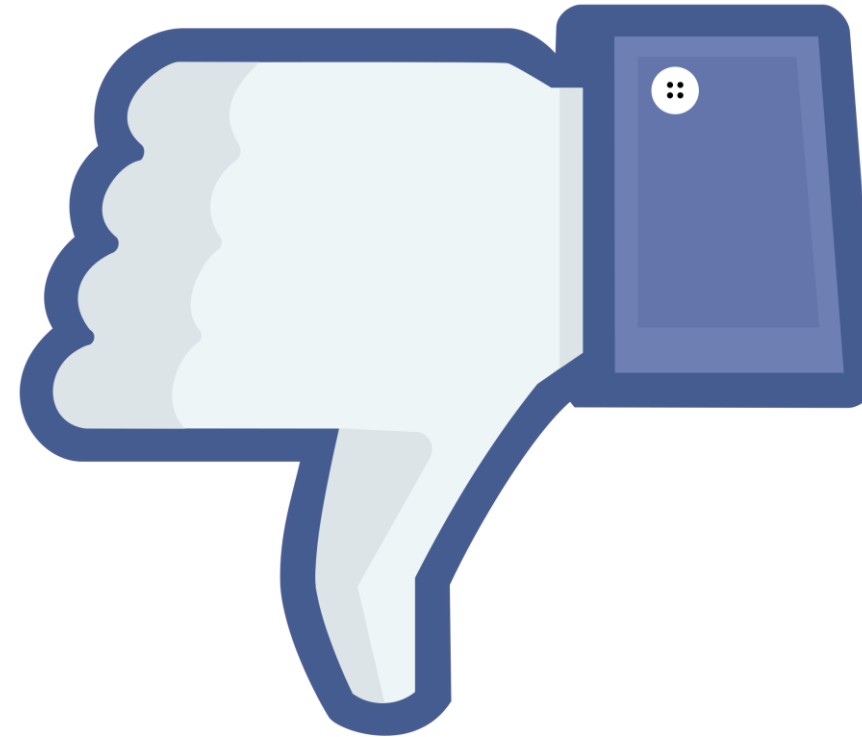
MVT - Begrensninger

- ▶ Størrelse
 - ▶ 500 KB pr tile
- ▶ Antall features
 - ▶ Maksimum 200 000 features pr tile
- ▶ Attributter
 - ▶ Flat struktur for attributter
- ▶ Projeksjon
 - ▶ Webmerkator (EPSG:3857)



MVT - Begrensninger

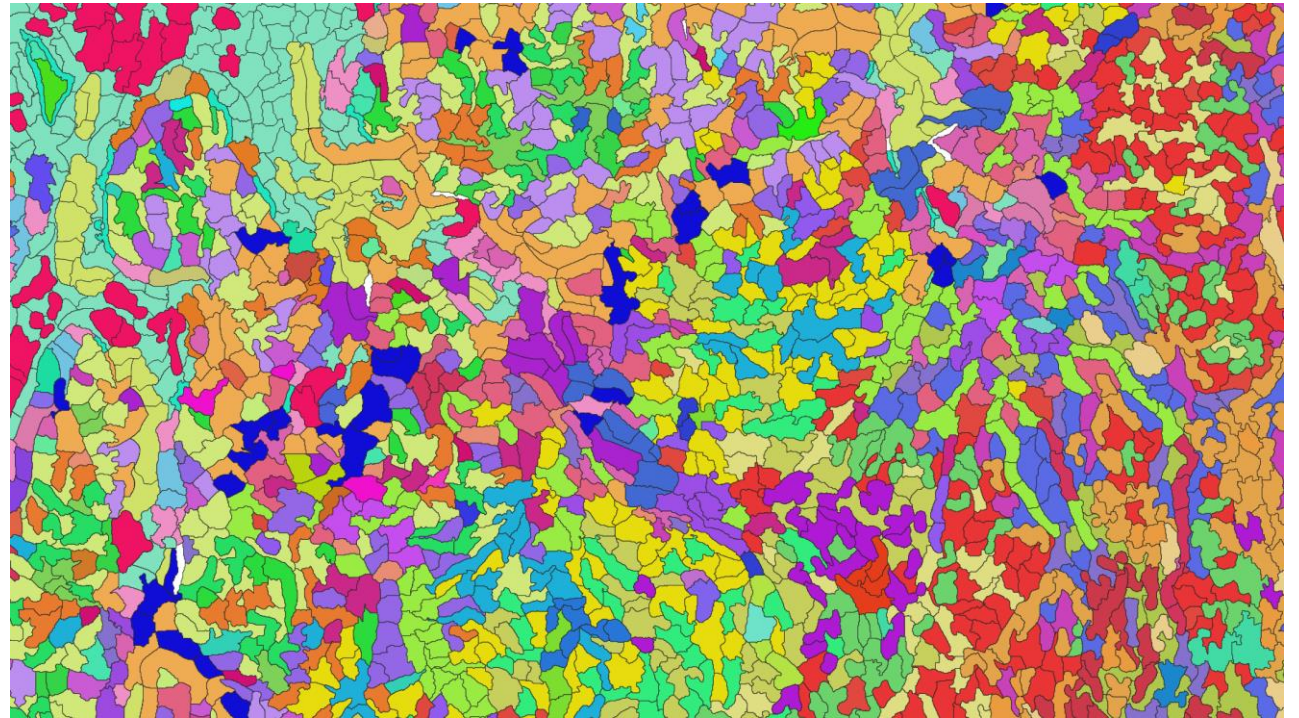
- ▶ Manglende like-operator
 - ▶ Flat struktur - Ingen mulighet for hierarkier
 - ▶ Problematisk å filtrere



No like

MVT - Løsninger

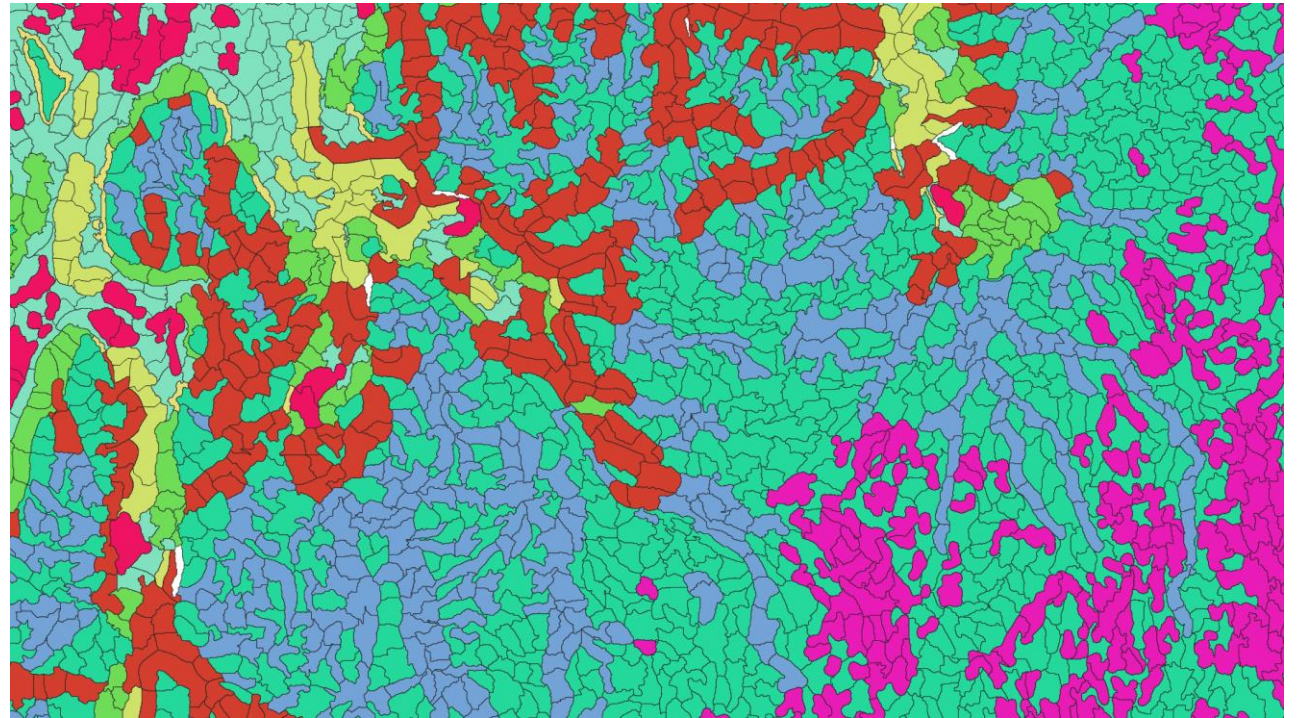
- ▶ Første forsøk
 - ▶ Mangelen på Like-operator på klient gjør at man må opprette ett attributt pr nivå i kodehierarkiet
 - ▶ Nødvendig å referere alle forfedre-nivåer i en kode
 - ▶ NA
 - ▶ NA-BS
 - ▶ NA-BS-1
 - ▶ NA-BS-1AR
 - ▶ NA-BS-1AR-A
 - ▶ NA-BS-1AR-A-PUSY
 - ▶ NA-BS-1AR-A-PUSY-0
 - ▶ Bruke koden som attributtnavn
 - ▶ Spørre med Exists-operator



Landskapsdata – løvnode

MVT - Løsninger

- ▶ Første forsøk
 - ▶ Tagge alle geometrier med alle attributter man ønsker å kjøre AND-operasjoner mellom
 - ▶ Resulterer i store tiles
 - ▶ En geometri har mange egenskaper, som igjen er hierarkiske
 - ▶ Heldekkende geometrier fanger opp veldig mange koder, og blir vice-versa kodet på alle andre
 - ▶ Innlasting og filtrering går tregt



Landskapsdata – aggregert ett nivå

MVT - Løsninger

- ▶ Andre forsøk
 - ▶ Én mbtile pr kode
 - ▶ Aggregert geometri blir dissolvet
 - ▶ Bruk av raster/GPU for AND-spørringer
 - ▶ Metadata som JSON-filer
 - ▶ Hentes vha lokalld via egen service



Relativt åpent dallandskap i lavlandet

Produksjon - POCs

Produksjon - POCs



GeoServer

► Positivt

- Lett å sette opp
- Mange formater ut av boksen
 - topoJSON
 - geoJSON
 - MapBox Vector Tiles
- Lettvint å sette opp andre tjenester (WMS/WFS)

► Negativt

- Ingen muligheter for å tweake på parametre
- Resulterte i tilfeller der geometri ikke var konsekvent mellom zoomnivåer, forsvant eller dukket plutselig opp

Produksjon - POCs

- ▶ Positivt
 - ▶ Støtter andre projeksjoner enn WebMerkator
 - ▶ Aktivt utviklet
- ▶ Negativt
 - ▶ Støtte for MVT kom først sent i prosjektet



Produksjon - POCs



- ▶ Verktøyet tippecanoe gir mange muligheter til å tilpasse resultatet
 - ▶ Kan lage tiles > 500 KB
 - ▶ Kan lage tile med flere enn 200 000 features
 - ▶ Kan tweake generaliseringsnivå
 - ▶ Masse, masse mer
- ▶ Aktivt utviklet
- ▶ Raskt
- ▶ Må ha geoJSON som input

Klienter

- ▶ Mapbox
 - ▶ Stabilt utviklingsmiljø
 - ▶ Ansvarlig for standarden
 - ▶ Godt verktøy for tegneregler
 - ▶ <https://www.mapbox.com/studio/>
 - ▶ Dårlig støtte for raster



Klienter

- ▶ Tangram/Leaflet
 - ▶ God rasterstøtte
 - ▶ Mulighet for å skrive egne shaders
 - ▶ Mapzen

Mapzen is shutting down its services.

[READ MORE](#)

Mapzen Shutdown :(

Unfortunately, we have some sad news. Mapzen will cease operations at the end of January 2018. Our hosted APIs and all related support and services will turn off on February 1, 2018. You will not be charged for API usage in December/January. We know this is an inconvenience and have provided a [migration guide to similar services](#) for our developer community. Our goal is to help as much as possible to ensure continuity in the services that you have built with us.

Fortunately, the core products of Mapzen are built entirely on open software and data. As a result, there are options to run Mapzen services yourself or to switch to other service providers.

Thanks for being with us over the past four years. We're grateful that the open work we've done can continue outside of Mapzen and while we know this is a sad day, we're optimistic about what's next.

Klienter

- ▶ Tangram/Leaflet
 - ▶ Nextzen

Nextzen

**Long-term support for Mapzen
maps, vector & terrain tiles**

Server

- ▶ Mapbox
 - ▶ Tileserver-gl
- ▶ Artsdatabanken
 - ▶ Tiny-Tileserver



Tileserver-gl

- ▶ Begrensninger
 - ▶ Problemer ved ca hundre sqlite-databaser
 - ▶ Vi har > 5000



Roll your own

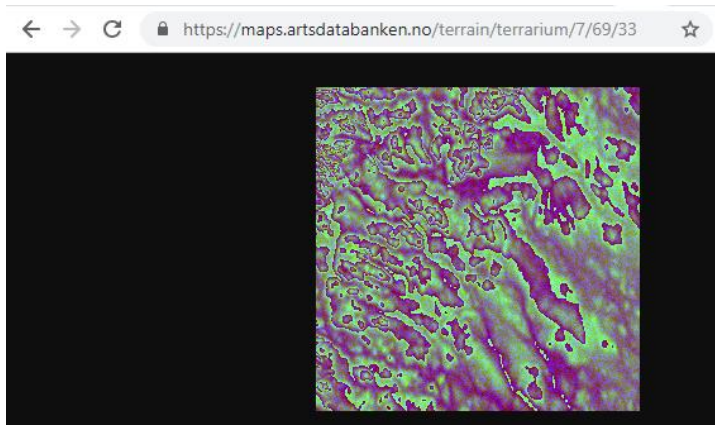


Roll your own



Tiny-Tileserver

- ▶ Negativt
 - ▶ Egenutviklet / uprøvd
- ▶ Positivt
 - ▶ Kort vei fra ide til implementasjon
 - ▶ Støtter browsing av mbtiles
 - ▶ geoJSON
 - ▶ protoBuf
 - ▶ png



```
https://maps.artsdatabanken.no/polygon/NA-T44-C-1/7/67/34.pbfjson
{
  layers: {
    NA-T44-C-1: {
      version: 2,
      name: "NA-T44-C-1",
      extent: 4096,
      length: 37,
      keys: [
        "area",
        "code",
        "name"
      ],
      values: [
        "16352",
        "NA-T44-C-1",
        "2370",
        "2026",
        "5832",
        "3281",
        "10482",
        "61903",
        "6249",
        "23932",
        "1454",
        "14160",
        "1502",
        "38535",
        "22342",
        "16926",
        "73532",
        "24260",
        "49142",
        "24431",
        "13027",
        "26502",
        "30329",
        "46258",
        "4757",
        "9914",
        "2947",
        "8031",
        "32036",
        "19081",
        "20107",
        "40947",
        "3317",
        "28528",
        "15462",
        "3136",
        "46098",
        "13743"
      ],
      features: [
        {
          type: "Feature",
          geometry: {
            type: "Polygon",
            coordinates: [
              [
                [
                  9.558792114257812,
                  63.71415050447678
                ],
                [
                  9.56634521464375,
                  63.71293415511832
                ],
                [
                  9.56085205078125,
                  63.71293415511832
                ],
                [
                  9.558792114257812,
                  63.71415050447678
                ]
              ]
            ]
          },
          properties: {
            area: "16352",
            code: "NA-T44-C-1",
            name: "NA-T44-C-1"
          }
        },
        {
          type: "Feature",
          geometry: {
            type: "Polygon",
            coordinates: [
              [
                [
                  9.580078125,
                  63.692248215905806
                ],
                [
                  9.581451416015625,
                  63.69163957712158
                ],
                [
                  9.580078125,
                  63.69163957712158
                ],
                [
                  9.580078125,
                  63.692248215905806
                ]
              ]
            ]
          },
          properties: {
            area: "2370",
            code: "NA-T44-C-1",
            name: "NA-T44-C-1"
          }
        }
      ]
    }
  ]
}
```

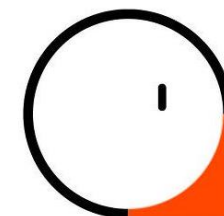
<https://maps.artsdatabanken.no/>

NA-MI-TE	.mbtiles	59392	2018-10-12T07:43:47.278Z	.mbtiles
NA-MI-TV	.mbtiles	978944	2018-10-12T07:43:47.294Z	.mbtiles
NA-MI-UE	.mbtiles	154624	2018-10-12T07:43:47.298Z	.mbtiles
NA-MI-UF	.mbtiles	472064	2018-10-12T07:43:47.310Z	.mbtiles
NA-MI-VF	.mbtiles	842752	2018-10-12T07:43:47.322Z	.mbtiles
NA-MI-VI	.mbtiles	355328	2018-10-12T07:43:47.330Z	.mbtiles
NA-MI-VM	.mbtiles	1396736	2018-10-12T07:43:47.350Z	.mbtiles
NA-MI-VR	.mbtiles	327680	2018-10-12T07:43:47.358Z	.mbtiles
NA-MI-VS	.mbtiles	118784	2018-10-12T07:43:47.366Z	.mbtiles
NA-MI-VT	.mbtiles	162816	2018-10-12T07:43:47.370Z	.mbtiles
NA-MI	.mbtiles	867328	2018-10-12T07:43:47.118Z	.mbtiles
NA-T	.mbtiles	14305280	2018-10-12T08:49:28.530Z	.mbtiles
NA-TI-85	.mbtiles	41984	2018-10-12T08:49:28.478Z	.mbtiles
NA-TI-C-1	.mbtiles	745472	2018-10-12T08:49:28.482Z	.mbtiles
NA-TI-C-10	.mbtiles	9216	2018-10-12T08:49:28.478Z	.mbtiles
NA-TI-C-2	.mbtiles	926720	2018-10-12T08:49:28.482Z	.mbtiles
NA-TI-C-3	.mbtiles	210944	2018-10-12T08:49:28.482Z	.mbtiles
NA-TI-C-4	.mbtiles	327680	2018-10-12T08:49:28.482Z	.mbtiles
NA-TI-C-5	.mbtiles	54272	2018-10-12T08:49:28.482Z	.mbtiles
NA-TI-C-6	.mbtiles	90112	2018-10-12T08:49:28.482Z	.mbtiles
NA-TI-C-7	.mbtiles	50176	2018-10-12T08:49:28.482Z	.mbtiles
NA-TI-C-8	.mbtiles	61440	2018-10-12T08:49:28.482Z	.mbtiles
NA-TI-C-9	.mbtiles	15360	2018-10-12T08:49:28.482Z	.mbtiles
NA-TI-E-1	.mbtiles	2083840	2018-10-12T08:49:28.482Z	.mbtiles
NA-TI-E-2	.mbtiles	222208	2018-10-12T08:49:28.486Z	.mbtiles
NA-TI	.mbtiles	2338816	2018-10-12T08:49:28.486Z	.mbtiles
NA-TI1-C-1	.mbtiles	19456	2018-10-12T08:49:28.470Z	.mbtiles
NA-TI1-C-2	.mbtiles	6144	2018-10-12T08:49:28.470Z	.mbtiles



Status

- ▶ ETL
 - ▶ FME
- ▶ DB
 - ▶ PostGIS
- ▶ MVT/Mbtiles
 - ▶ Tippecanoe
- ▶ Server
 - ▶ Tiny-Tileserver
- ▶ Klient
 - ▶ Leaflet / Tangram



ARTSDATABANKEN

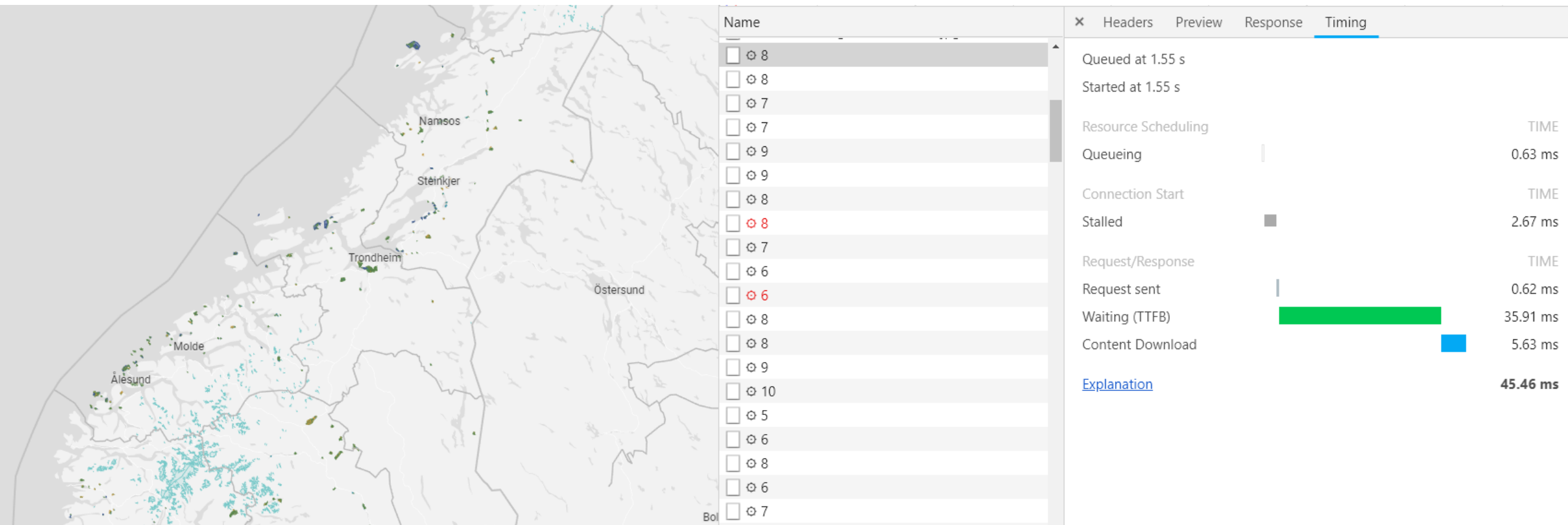


Mapzen

Uprøvd – honorable mentions

- ▶ PostGIS MVT (delvis)
 - ▶ https://postgis.net/docs/ST_AsMVT.html
 - ▶ Aggregering og dissolve må gjøres som f.eks. views
- ▶ GDAL/OGR (delvis)
 - ▶ https://www.gdal.org/drv_mvt.html
 - ▶ Kan antagelig erstatte tippecanoe direkte, men tilfører bare mulighet for andre projeksjoner, noe som er en egen problemstilling
- ▶ Mapzen Vector Tile Service
 - ▶ <https://github.com/tilezen/vector-datasource/wiki/Mapzen-Vector-Tile-Service>

Timing



Verktøy

- ▶ Tippecanoe
 - ▶ <https://github.com/mapbox/tippecanoe>
- ▶ Tiny-Tileserver
 - ▶ Produksjon-ish
 - ▶ <https://maps.artsdatabanken.no/>
 - ▶ Github
 - ▶ <https://github.com/Artsdatabanken/tiny-tileserver>
 - ▶ Docker
 - ▶ <https://hub.docker.com/r/artsdatabanken/tiny-tileserver/>
- ▶ Tangram
 - ▶ <https://github.com/tangrams/tangram>

