

Kristian Aasgård

JavaScript-basert ruteplanlegger for motorisert ferdsel i utmark

Mai 2020

NTNU

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.
Fakultet for informasjonsteknologi og elektroteknikk
Institutt for datateknologi og informatikk

Bacheloroppgave

2020



Kristian Aasgård

JavaScript-basert ruteplanlegger for motorisert ferdsel i utmark

Bacheloroppgave
Mai 2020

NTNU

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.
Fakultet for informasjonsteknologi og elektroteknikk
Institutt for datateknologi og informatikk



Kunnskap for en bedre verden

Forord

Prosjektet er gjennomført som en bacheloroppgave i informatikk med spesialisering i informasjonsbehandling ved NTNU. Formålet med oppgaven er å undersøke hvilke offentlige kartdata som er tilgjengelige, og å vurdere om det vil være mulig å benytte disse til å lage en kartbasert ruteplanlegger som automatisk identifiserer parter som berøres av motorisert ferdsel i utmark. Videre er målet å utvikle en prototype på en slik kartløsning, som kan benyttes til å demonstrere tenkt funksjonalitet i en større søknadsportal.

I de fleste tilfeller kreves det at det søkes om dispensasjon for motorisert ferdsel i utmark, men per i dag er det ingen standardisert måte å søke på. Den som planlegger slik ferdsel, må selv undersøke hvilke parter som berøres av ruten og sette seg inn i de forskjellige søknadsprosessene. Dette kan oppleves som tungrodd og inkonsekvent, og det er grunn til å tro at det foregår en god del slik ferdsel uten gyldige tillatelser. Samtidig sørger ulik håndtering av søknader hos forskjellige parter til at det er vanskelig å hente ut god statistikk. Ved å utvikle en nettbasert søknadsportal for motorisert ferdsel i utmark håper man å redusere terskelen for å sende inn de nødvendige søknadene, forenkle behandlingen av søknadene og å legge bedre til rette for å holde oversikt over omfanget av slik ferdsel.

Opgaven ble valgt fordi jeg ønsket å jobbe med noe som kunne bli en brikke i et større prosjekt, og digitale kart var noe jeg gjerne ville lære mer om. Det var også en medvirkende årsak at Abaris er en lokal bedrift, og at det kunne være gunstig for samarbeidet å ha dem i nærheten.

En stor takk til:

- Abaris Consulting for en spennende oppgave.
- Atle Olsø (veileder, NTNU) for god oppfølging.
- Kartverkets kundesenter for hjelp med API og regelverk rundt grunnboksinfo.

Oppgavetekst

Opgaven vil være en avgrenset del av et større forsknings- og utviklingsprosjekt for å utvikle en digital søknadsportal for motorisert ferdsel i utmark. Hovedmålet med oppgaven er å utvikle en prototype som kan kjøre i en nettleser.

Prototypen er avgrenset til selveste ruteplanleggingen og oppslag av administrative enheter som ruten berører. Prototypen skal bestå av et kart (dette kan være et utsnitt av et begrenset område for å redusere omfanget) hvor bruker skal kunne tegne inn en rute. Samtidig skal et panel dynamisk vise navnene på kommune/verneområde/eiendom sammen med kontaktinformasjon, etter hvert som ruten berører/krysser aktuelle grenser.

Sammendrag

Denne rapporten tar for seg kartlegging av tilgjengelige kartdata og utviklingen av en prototype på et kartbasert ruteplanleggingsverktøy for motorisert ferdsel i utmark. Prototypen er ment å demonstrere hvordan brukeren skal kunne tegne opp en rute på et kart, for så å bli presentert med en liste over alle kommuner, naturvernområder og grunneiere som berøres av den planlagte ruten. En slik ruteplanlegger er tenkt en sentral rolle i en større digital søknadsportal for motorisert ferdsel i utmark, og prototypen blir plassert i et grensesnitt som ligger tett opp til planene for søknadsportalen for å kunne brukes til demonstrasjoner av dette større prosjektet.

Prototypen er nettbasert, og utviklet i JavaScript, HTML og CSS. Den benytter seg av det JavaScript-baserte OpenLayers-biblioteket for å håndtere kartdata, og henter bakgrunnskart fra OpenStreetMap. Identifisering av kommuner gjøres via et REST API, mens naturvernområder og informasjon om eiendommer hentes via WMS-tjenester. Begrensninger i tilgang til grunnbokinformasjon viste seg å umuliggjøre automatisk innhenting av grunneier, men prototypen demonstrerer at man kan liste opp berørte eiendommer og gjøre det enkelt for brukeren å hente ut grunneierinformasjon selv. Summen av tilgjengelige kartdata tilsier at en slik søknadsportal kan bli et effektivt hjelpemiddel, og at det kan være hensiktsmessig å gå videre med utviklingsplanene.

Innholdsfortegnelse

Forord.....	1
Oppgavetekst	1
Sammendrag	2
Innholdsfortegnelse	3
1 Introduksjon og relevans.....	5
1.1 Bakgrunn for oppgaven.....	5
1.2 Problemstilling.....	5
2 Teori.....	6
2.1 Lovverket	6
2.2 Ferdselens omfang	7
2.3 Kartdata, API-er og tjenester.....	8
2.3.1 Web Map Service (WMS)	8
2.3.2 Web Feature Service (WFS).....	8
2.3.3 REST API-er	9
2.4 Geografiske projeksjoner	9
3 Valg av teknologi og metode.....	11
3.1 Metode	11
3.2 Brukergrensesnitt.....	11
3.3 Identifikasjon av berørte parter	12
3.4 Versjonskontroll	12
3.5 «Planleggingsverktøy» (Jira).....	13
3.6 Utviklingsmiljø	13
4 Resultater	13
4.1 Vitenskapelige resultater	13
4.1.1 Kartlegging av offentlige geografiske data	13
4.2 Ingeniørfaglige resultater.....	16
4.3 Administrative resultater	17

4.3.1	Planlagt progresjon	18
4.3.2	Reell progresjon.....	19
4.3.3	Tidsbruk	20
5	Diskusjon	20
5.1	Vitenskapelige resultater	20
5.2	Ingeniørfaglige resultater.....	22
5.3	Administrative resultater	23
5.4	Egen arbeidsinnsats og læring.....	24
6	Konklusjon og videre arbeid	25
	Referanseliste.....	26
	Vedlegg.....	27

Figurliste

Figur 1: Tissot's indicatrices on the Mercator projection (Kühn 2004).....	10
Figur 2: Gantt-diagram over planlagt progresjon.....	18
Figur 3: Gantt-diagram over reell progresjon.	19

Tabelliste

Tabell 1: Sammenstilling av tilgjengelighet for geografiske data.....	15
Tabell 2: Resultater av systemtest.	16
Tabell 3: Sammenstilling tidsbruk per ID og ukenummer.	20

1 Introduksjon og relevans

Motorisert ferdsel i utmark kan forårsake langvarig skade i terrenget, spesielt hvis den foregår på barmark. Motorisert ferdsel kan også virke forstyrrende for dyr og fugler, og være en kilde til sjenanse og irritasjon for andre mennesker som befinner seg i skogen. Derfor råder det et generelt forbud mot motorisert ferdsel i utmark. Samtidig er det flere legitime grunner til motorisert ferdsel i utmark. Noen av disse er lovfestet, mens andre krever at det sendes søknad om dispensasjon.

Søknadsrutiner og skjemaer varierer fra kommune til kommune, og det kan også være andre administrative enheter som må søkes om dispensasjon for ferdsel i utmark, slik som nasjonalparkstyrer og grunneiere. En tur kan involvere flere administrative enheter, og søknadsprosessen kan da bli uoversiktlig og oppleves som vanskelig for søker.

1.1 Bakgrunn for oppgaven

Langsua nasjonalparkstyre og Dovrefjell nasjonalparkstyre ønsket å undersøke mulighetene for å få utviklet en nettbasert søknadsportal for motorisert ferdsel i utmark. Dette for å forenkle prosessen for søkeren, samt å forbedre oversikten for nasjonalparkstyrene. Disse nasjonalparkene spenner over flere kommuner, som også blir relevante søknadsmottakere i en slik søknadsportal. Det var også ønskelig at portalen skulle kunne utvides til å dekke resten av landet. Fant AS ble forespurt, og deres datatekniske samarbeidspartner Abaris Consulting AS startet det innledende arbeidet med en slik portal. Prosjektet har fått navnet Ferdast, og har fått økonomisk støtte av Miljødirektoratet i 2018 og 2019 som en del av et forsknings- og utviklingsprosjekt.

Som et utgangspunkt og for å kunne demonstrere tenkt funksjonalitet for potensielle samarbeidspartnere, ble det utarbeidet et design for denne nettbaserte løsningen. Til demonstrasjonsøyemed ønsket man også å utvikle en prototype på selve kart- og ruteplanleggingsløsningen til søknadsportalen. I denne forbindelse var det også nødvendig å gjøre undersøkelser rundt tilgjengelige kartdata som kan danne informasjonsgrunnlaget for løsningen. Det var arbeidet med denne kartprototypen som Abaris tilgjengeliggjorde som bacheloroppgave for meg ved NTNU våren 2020.

1.2 Problemstilling

«Kan offentlig tilgjengelige kartdata benyttes som grunnlag for en ruteplanleggingstjeneste for motorisert ferdsel i utmark som identifiserer kommuner, naturvernområder og andre parter som ruten involverer?»

2 Teori

2.1 Lovverket

Motorisert ferdsel i utmark er regulert av motorferdselloven (Lov om motorferdsel i utmark og vassdrag, 1978). Formålet med loven er definert slik:

§ 1.(formål).

Formålet med denne lov er ut fra et samfunnsmessig helhetssyn å regulere motorferdselen i utmark og vassdrag med sikte på å verne om naturmiljøet og fremme trivselen.

Loven regulerer ferdsel med kjøretøy og båt, eller annet flytende eller svevende motordrevet fartøy i utmark, det vil si udyrket mark som ikke er definert som innmark i henhold til Lov om friluftslivet. I praksis innebærer det at det meste av ferdsel i terrenget med biler, traktorer, beltekjøretøy, ATV-er, snøscootere, motorsykler og andre motoriserte kjøretøy reguleres av denne loven.

Motorferdselloven definerer all slik motorisert ferdsel til å være ulovlig, med mindre det dreier seg om unntak som er definert i loven, eller om ferdsel som baserer seg på vedtak som er hjemlet i denne. Blant de lovfestede unntakene til loven finner man nødetaters arbeid, offentlige post- og teletjenester samt forsvarrets øvelser, forflytninger og transport. Disse vil altså ikke være brukere av søknadsportalen, da de har en generell tillatelse til slik ferdsel, og ikke trenger å søke.

Søknadsportalen er derimot tiltenkt de som faller inn under motorferdsellovens § 6:

§ 6. (tillatelser etter søknad).

Når særlige grunner foreligger, kan kommunen gi tillatelse til bruk av motorfartøy eller luftfartøy som ellers ikke kan finne sted etter denne lov eller med hjemmel i loven.

Tillatelse etter første ledd kan gis for bestemte høve eller for bestemte tidsrom. Kommunen kan sette vilkår for tillatelsen.

Kommunens vedtak kan påklages til fylkesmannen.

Det er imidlertid viktig å merke seg at samme lovs § 10 sørger for at grunneier også kan nekte slik ferdsel, og at det følgelig kan være nødvendig å innhente tillatelse også av grunneier før man foretar motorisert ferdsel i utmark.

§ 10. (forholdet til grunneiere o.a.).

Denne lov innskrenker ikke den adgang grunneier og bruker har etter gjeldende rettsregler til å forby eller begrense motorferdsel på sin eiendom.

På samme vis vil forvaltningsmyndighet for nasjonalparker, naturreservat og andre verneområder være ansvarlige for sine arealer, som kan spenne over flere kommuner. Dette kan gjerne være fylkesmenn eller egne nasjonalparkstyrer.

2.2 Ferdselens omfang

Det foreligger ikke gode data på hvor stort omfang det er av motorisert ferdsel i utmark, da tallene man har å forholde seg til er basert på skjønnsmessige vurderinger av forvaltningsansvarlige i spørreundersøkelser. Det innebærer at man heller ikke har noe godt utgangspunkt for å si noe om omfanget av uautorisert motorisert ferdsel i utmark. Politiet mener imidlertid at problemet er økende, og at det er store mørketall (Kleven *et al*, 2006).

2.3 Kartdata, API-er og tjenester

For at karttjenesten skal kunne undersøke om en planlagt rute involverer kommuner, naturvernområder og grunneiere, må slike data være tilgjengelig for oss i en hensiktsmessig form. For dette prosjektet ble det primært undersøkt tilgjengelighet for data via Web Map Service (WMS), Web Feature Server (WFS) og REST API-er.

2.3.1 Web Map Service (WMS)

Via WMS kan vi hente ut kartutsnitt som et rasterbilde, i en form som passer oss. Vi kan for eksempel velge geografisk projeksjon, målestokk, filformat og hvilke lag som skal vises på kartutsnittet. Slike lag kan for eksempel bestå av veier eller grenser. Det kan også inkluderes noe informasjon om områder eller objekter med kartutsnittene. Det er altså klienten som definerer hva den ønsker, sender en forespørsel på dette til serveren og får et kartutsnitt etter egne preferanser i retur. Dette kan man for eksempel benytte seg av for å tegne opp bakgrunnskart. Slike kartutsnitt hentes ved hjelp av GetMap-operasjonen.

WMS-tjenester skal også ha en GetCapabilities-operasjon, som definerer hvilke tjenester som tilbys, samt hvilke begrensninger som gjelder. Det er via denne man for eksempel finner informasjon om hvilke filformater som støttes, hvilke lag dataene er inndelt i, hvilke oppløsninger man kan hente de ulike lagene i og så videre. I tillegg kan WMS-tjenester tilby en GetFeatureInfo-operasjon som kan benyttes for å hente annen informasjon fra tjenesten, som for eksempel kommunenavn. Svaret på GetFeatureInfo-forespørsler er ikke standardisert, slik at klienten selv må være tilpasset formatet til hver enkelt WMS-tjeneste ved bruk av GetFeatureInfo.

2.3.2 Web Feature Service (WFS)

WFS leverer ikke et kartbilde, men baserer seg i stedet på vektordata. Klienten sender en forespørsel til tjeneren, angir sine preferanser, og får data returnert kodet som Geography Markup Language (GML). Man har mulighet til å benytte seg av filtre og sortering for å få returnert de dataene man ønsker. Foruten logiske, sammenlignende og tidsmessige operasjoner, kan WFS-tjenere også støtte bruk av romlige operasjoner. Slike filtre kan for eksempel benyttes for å undersøke om et geometrisk objekt overlapper et annet. Et tenkt tilfelle av slik bruk kan være for å undersøke om en rute krysser en kommunegrense. Norge digitalt er et samarbeid mellom fylker, kommuner og nasjonale etater som forvalter stedsinformasjon, eller som er storforbrukere av slik informasjon. Norge digitalt ønsker å tilrettelegge for at mer data skal bli tilgjengelig via WFS, og at flere skal benytte seg av denne (Norge digitalt, 2014).

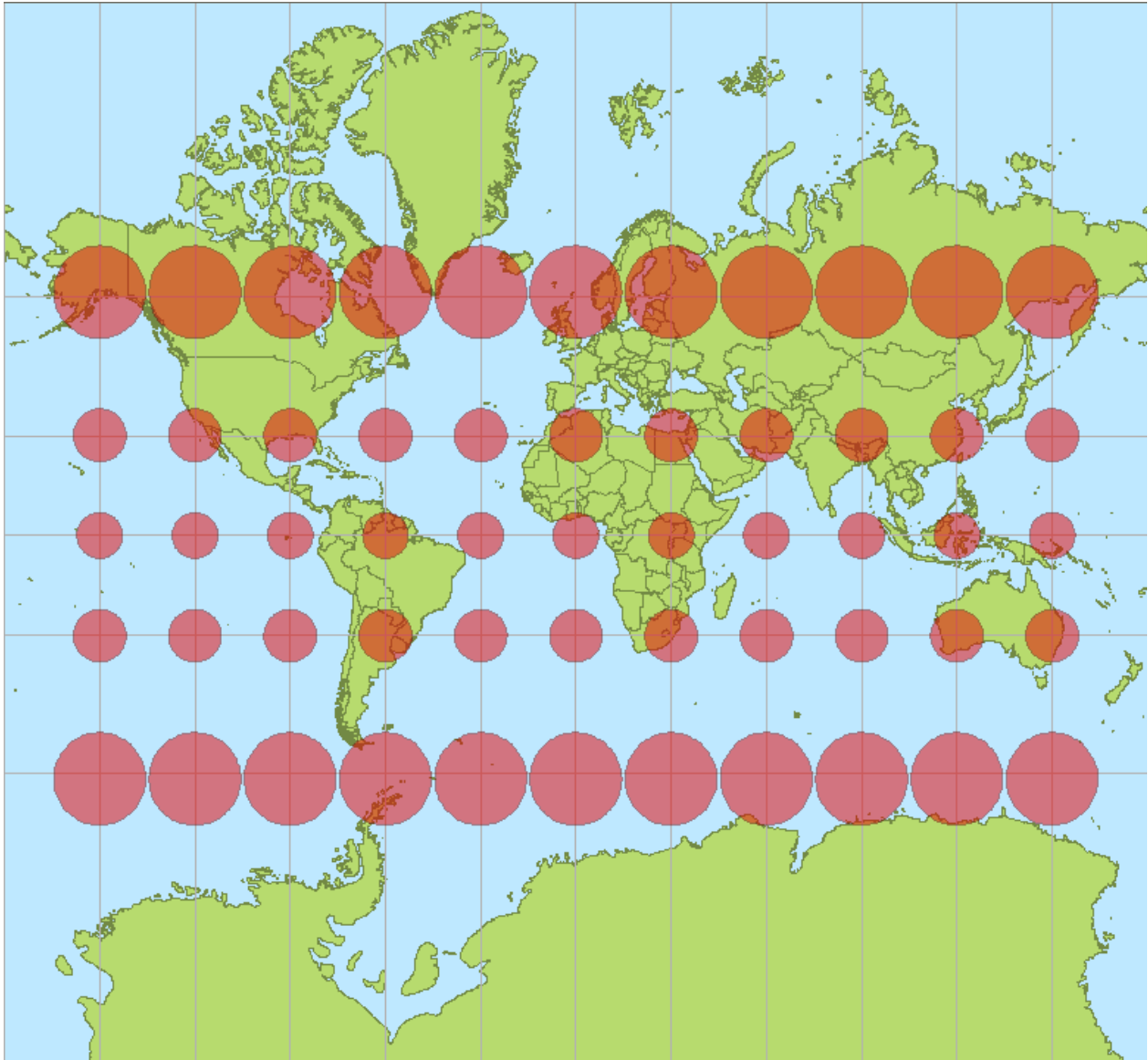
2.3.3 REST API-er

REpresentational State Transfer (REST) er en standard som baserer seg på et sett med regler for kommunikasjon mellom nettbaserte tjenester. Nettbaserte tjenester som følger disse reglene, kan utveksle informasjon seg imellom. Et REST API er et API som baserer seg på de samme reglene, og når det kalles vil tjeneren svare med å returnere tilstanden til den aktuelle ressursen. REST API-er benyttes ofte over HTTP, og noen av de vanligste metodene er GET, POST og DELETE.

Siden både WMS og WFS er standardiserte tjenester over HTTP, kan også disse sies å være varianter av REST-tjenester. Når det i denne oppgaven snakkes om REST API-er dreier det seg imidlertid om tjenester som ikke faller inn under kategoriene WMS- og WFS-tjenester.

2.4 Geografiske projeksjoner

Jordas overflate lar seg ikke overføre til et flatt kart uten at noen proporsjoner blir feil. Derfor er det utviklet en rekke forskjellige geografiske projeksjoner med ulike styrker og svakheter. Noen projeksjoner gir mest mening i enkelte deler av verden, og det vil skille på i hvor stor grad de har en virkelighetstro gjengivelse av fasing, avstand og areal. Ved arbeid med kart er det viktig å være klar over dette, og at forskjellige kilder kan basere seg på ulike projeksjoner. I slike tilfeller kan det være nødvendig med konvertering fra en projeksjon til en annen, dersom de skal brukes sammen. For eksempel som hvert sitt lag i et kombinert kart.



Figur 1: Tissot's indicatrices on the Mercator projection (Kühn 2004). De røde sirlene dekker like store geografisk områder.

Varianter av Mercator-prosjeksjonen er de mest vanlige, og har mer eller mindre blitt standard til navigasjon. Mercator-prosjeksjonen er sylindrisk, noe som innebærer at man får et riktig bilde langs ekvator, men at arealene blir gradvis overdimensjonerte jo nærmere nord- eller sydpolen man kommer. Årsaken til at disse projeksjonene ble populære innen navigasjon, er at de er lineære i både lengde- og breddegrader, slik at det er enkelt å navigere mot ønsket mål uten å måtte korrigere for krumninger på kartet. Dersom et punkt på kartet er rett over din egen posisjon, kan du trygt seile rett nordover. På samme måte kan du være sikker på at et punkt som ligger rett til venstre er direkte vestover. Mercator-prosjeksjonen bevarer fasonger, vinkler og objekters posisjon i forhold til hverandre, men altså på bekostning av betydelige arealfeil langt unna ekvator.

3 Valg av teknologi og metode

3.1 Metode

Prosjektet ble gjennomført alene, men prinsipper for SCRUM blir lagt til grunn for utviklingen. Arbeidet ble organisert som sprinter, med gjøremål hentet fra en backlog. Jira ble brukt som verktøy for å organisere dette. Det ble bygd iterasjoner av prototypen i sprintene, som ble evaluert før ny sprint ble satt opp med gjøremål fra backlog. Det ble av naturlige årsaker ikke avholdt daglige møter. Sprintene var i utgangspunktet 2 uker lange, men et par justeringer ble gjort underveis i utviklingsprosessen for å tilpasse sprintene tilgjengelig arbeidstid.

3.2 Brukergrensesnitt

Kartvisning og håndtering av kartdata vil være sentrale elementer i tjenesten som skal leveres. Det finnes flere JavaScript-baserte API-er som bør egne seg godt til dette formålet. Etter en vurdering hvor det ble spesielt satt søkelys på Google Maps, OpenLayers og Leaflet, falt valget på OpenLayers. OpenLayers har rikelig med muligheter, og er godt dokumentert. OpenLayers har også mulighet for å velge kartleverandør selv. Dette er gunstig, siden det åpner opp for muligheten til å benytte seg av for eksempel Statens kartverk sine egne kart, dersom dette skulle vise seg å bli hensiktsmessig senere. Disse bakgrunnskartene blir liggende som et eget lag i bunnen av flere kartlag, og et bytte av bakgrunnskart senere vil man kunne foreta uten å i særlig grad påvirke den øvrige funksjonaliteten til tjenesten. Det kan imidlertid være nødvendig å konvertere kartkoordinater til ny projeksjon, dersom man bytter til et bakgrunnskart av annen projeksjon enn det nåværende.

Oppdragsgiver hadde allerede utviklet en skisse for hvordan nettjenesten kunne se ut. Selv om formålet med denne oppgaven først og fremst fokuserte på å lage en demovennlig versjon av selve kartløsningen, var det naturlig å plassere denne i et grafisk grensesnitt som ligger tett opp til det endelige designet som oppdragsgiver har planlagt. De ønsket blant annet uttrekkbare elementer på begge sider av skjermen. På venstre side skal det være mulig å trekke ut en meny, og på høyreside skal man kunne få opp en liste over berørte parter for ruten man tegner inn.

For å raskt kunne bytte mellom det forskjellige innholdet i søknadsprosessen via den uttrekkbare venstremenyen, valgte jeg en løsning hvor all informasjon eksisterer på samme side, men hvor ulike elementer gjøres synlige og usynlige avhengig av menyvalg. Da slipper man for eksempel at kartet tegnes opp på nytt dersom man går litt frem og tilbake blant menyvalgene. Samtidig blir det enkelt å samordne alle skjemafeltene, og tilstanden bevares ved endring av menyvalg.

Samtidig skulle det altså være dynamikk i den uttrekkbare listen på høyre side av skjermen, hvor berørte parter dukker opp fortløpende etter hvert som ruten tegnes inn. Det var også naturlig at lista forble skjult så lenge det ikke var noen berørte parter i ruta, men at den åpnet seg ved første treff.

Det ble vurdert å benytte React, og det ble lagt ned litt tid på å undersøke hvordan dette best kunne implementeres i kombinasjon med OpenLayers. Det ville være mulig, men fordelene ved en slik løsning ble vurdert som for små til at det rettferdiggjorde den ekstra ressursbruken det ville medføre og lære seg React på et tilstrekkelig nivå. Situasjonen ble vurdert slik at HTML, CSS og Javascript ville være en god kombinasjon for å bygge et brukergrensesnitt som oppnår de ønskede målene.

I forbindelse med vurderingen av React ble det også sett på Material UI-biblioteket, men designskissene til søknadsportalen tilsa at det burde være relativt rett frem å gjenskape designet med ønsket funksjonalitet med grunnleggende CSS, og uten bruk av eksterne biblioteker. Valget falt på å gjøre det slik, siden dette fremstod som en mindre ressurskrevende fremgangsmåte, uten at det gikk på bekostning av evnen til å gjenskape ønskede designelementer.

3.3 Identifikasjon av berørte parter

Å identifisere hvem som må gi tillatelse til motorisert ferdsel i utmark basert på en inntegnet rute var kritisk for å demonstrere søknadsportalens tiltenkte funksjonalitet. I et begrenset geografisk område kunne det kanskje være overkommelig å manuelt opprette polygoner som tilsvarer grensene for de aktuelle områdene i en database, for deretter å sammenligne den planlagte ruten med disse polygonene for å identifisere hvilke som berøres av ferdselen. En slik løsning ville imidlertid være svært ressurskrevende å utvide til større geografiske områder, og det ville kreve betydelig merarbeid hver gang en ny aktør ønsket å ta i bruk løsningen. Samtidig ville det kunne bli en utfordring å til enhver tid holde databasen oppdatert ved endringer av grenser, kommunesammenslåinger, forandringer i ansvarsforhold og lignende.

Siden produktet som produseres i dette prosjektet er tenkt brukt til demonstrasjonsformål, ville dette være begrensninger som nok kunne aksepteres. Kartlegging av muligheter var imidlertid en vesentlig del av oppgaven, med tanke på eventuell senere utvikling av en fullverdig søknadsportal. Spesielt relevant i så måte var å kartlegge hvilke offentlige kartdata som finnes tilgjengelig, samt i hvilken form og med hvilke begrensninger.

Gjennom denne kartleggingen ble det funnet frem til et REST API-er med oppdatert informasjon om kommuner, som tillot oppslag på koordinatbasis. Det ble også identifisert WMS-tjenester som tillot å hente ut nødvendig informasjon for å identifisere naturvernområder og eiendommer, også dette på koordinatbasis. Valget falt på å bruke disse, da de egnest seg godt for å demonstrere funksjonalitet i prototypen. De kunne enkelt implementeres, og fungerer uten problemer over hele landet.

3.4 Versjonskontroll

Det var ønskelig å benytte seg av Git til versjonskontroll, og for å synkronisere arbeid mellom ulike maskiner. Siden oppdragsgiver allerede benytter seg av BitBucket, var det naturlig å velge denne leverandøren.

3.5 «Planleggingsverktøy» (Jira)

Jira egner seg godt til SCRUM, med sin støtte for epics, sprinter og tasks. Dette var derfor et naturlig valg for dette prosjektet. Abaris benyttet dessuten dette fra før, og kunne tilby tilgang til tjenesten. Det ble dessuten sett på som en fordel at Jira med sine sprinter gjorde det enkelt å dokumentere sprintene underveis. Trello ble også vurdert. Det hadde også vært et godt og naturlig alternativ, på tross av at denne tjenesten er noe enklere, og kanskje ikke like tilpasset SCRUM.

3.6 Utviklingsmiljø

Utviklingen av prosjektet foregikk med Visual Studio Code på Windows 10, med npm som pakkebehandler. Visual Studio ble satt opp med plugin for Atlassian, slik at både BitBucket og Jira ble tilgjengelig rett fra editoren. Dette ble en lett og smidig løsning som fungerte godt på alt fra et kraftig flerskjermoppsett til en liten og svak bærbar. Sourcetree ble også brukt som Git-klient. Det meste av den løpende testingen ble utført med til enhver tid siste versjon av Chrome og denne browserens utviklerverktoy-funksjon.

4 Resultater

4.1 Vitenskapelige resultater

Et av prosjektmålene som ble valgt i forstudierapporten (vedlegg A) var å skaffe oversikt over offentlig tilgjengelige kartdata. Delvis var dette nødvendig for å velge teknologi for prototypen som ble utviklet i prosjektet, men det var også ønskelig å skaffe seg en oversikt over hvilke muligheter som eksisterer for Abaris til bruk i en eventuell fullverdig søknadsportal.

4.1.1 Kartlegging av offentlige geografiske data

Søknadsportalen som planlegges utviklet blir avhengig av tilgang til oppdaterte data over relevante områder, med tilhørende grenser. Det kan også være nødvendig å skaffe til veie annen informasjon, slik som forvaltningsmyndighet for et naturvernområde. I Norge er Statens kartverk den sentrale aktøren for slik informasjon. Statens kartverk har ansvar for produksjon og forvaltning av digitale kart, og er også ansvarlig for tinglysninger og eiendomsinformasjon via matrikkelen.

Statens kartverk driver flere nettstedet og tjenester som tilgjengeliggjør geografisk informasjon i ulik form og til forskjellig bruk. Til utvikling av en søknadsportal er spesielt Geonorge.no av interesse, med et stort utvalg av data tilgjengelig. Den planlagte søknadsportalen trenger tilgang til tre forskjellige typer geografisk informasjon for å avgjøre hvem som må søkes om tillatelse til motorisert ferdsel i utmark. Alle berørte kommuner, naturvernområder og grunneiere for den planlagte ruten må identifiseres.

4.1.1.1 Kommuner

Informasjon om kommunegrenser holdes oppdaterte og tilgjengelige i ulike formater og tjenester hos Geonorge.no. Datasett over administrative enheter, som inkluderer kommunene, kan blant annet lastes ned som PostGIS, GML, GeoJSON, SOSI og ESRI. Data er også tilgjengelige for oppslag via WMS og WFS via

Geonorge sine egne tjenere. Administrative inndelinger er dessuten tilgjengelige via Administrative inndelinger REST-API (Kartverket, 2019), som blant annet kan returnere polygoner over ønskede kommunegrenser, eller hente informasjon om geografiske koordinater.

4.1.1.2 *Naturvernområder*

Geonorge samler geografiske data fra en rekke aktører, blant andre Miljødirektoratet. Her er datasettet Naturvernområder (Miljødirektoratet, 2010) tilgjengeliggjort. Dette datasettet inneholder informasjonen vi etterspør; oppdatert oversikt over naturvernområder og deres forvaltningsmyndighet. Også disse dataene kan lastes ned, og tilgjengelige som GeoJSON, SOSI og ESRI (FGDB). Det er også mulig å hente ut informasjon via en WMS-tjeneste. Geonorge lister dessuten opp en WFS-tjeneste, men denne er per 12.05.2020 ikke tilgjengelig. Det tilbys ikke noe REST API for naturvernområder.

4.1.1.3 *Grunneiere*

En ønsket funksjon i nettportalen er mulighet til å se hvilke grunneiere som blir berørt av en planlagt rute for motorisert ferdsel i utmark. Slike data viste seg imidlertid å ikke være lett tilgjengelig. Eiere av tinglyste eiendommer er offentlig informasjon, men tilgangen er begrenset. Den er kun tilgjengelig ved identifikasjon med elektronisk ID, og selv da tillates det maksimalt 10 oppslag per innlogging. I tillegg viste det seg at kommunene ikke nødvendigvis tinglyser kjøp av alle eiendommer, og at det derfor eksisterer eiendommer hvor grunneier ikke er offentlig tilgjengelig informasjon.

Via Kartverkets Adresse REST-API (Kartverket, 2018) kan man hente ut informasjon om gårds- og bruksnummer, basert på koordinater. Dette API-et forholder seg imidlertid ikke til grensene til eiendommen. Hvert gårds- og bruksnummer er registrert på et punkt, og API-et returnerer samtlige eiendommer som er registrert innenfor en definert søkeradius. Det er altså ikke mulig å bruke dette API-et til å med sikkerhet avgjøre om koordinater er innenfor en eiendoms grenser.

De mest innholdsrike matrikkelbaserte tjenestene ser ut til å være Matrikkelen WMS (Kartverket, 2010) og Matrikkelen WFS (Kartverket, 2007), men disse tjenestene er forbeholdt aktører med lovfestet tilgang til matrikkelinformasjon eller deltagere i Norge digitalt¹-samarbeidet. Det eksisterer imidlertid en åpen og mer begrenset tjeneste i form av Matrikkelen Enkel WMS (Kartverket, 2018). Denne tjenesten er tilstrekkelig til å identifisere gårds- og bruksnummer basert på koordinater.

¹ <https://www.geonorge.no/Geodataarbeid/Norge-digitalt/>

4.1.1.4 Sammenstilling

	PostGIS	GML	GeoJSON	SOSI	ESRI	WMS	WFS	REST API
Kommuner	v	v	v	v	v	V	v	v
Naturvernområder	x	x	v	v	v	v	x	x
Grunneiere	x	x	x	x	x	x	x	x

Tabell 1: Sammenstilling av tilgjengelighet for geografiske data. Grønn: Tilgjengelig. Gul: Tilgjengelig med begrensninger. Oransje: Tilgjengelig for godkjente aktører. Rød: Ikke tilgjengelig.

4.2 Ingeniørfaglige resultater

Prototypen som ble utviklet oppfyller i hovedsak mål og krav. Dette er demonstrert i vedlagt systemtest (vedlegg D), som baserer seg på forstudierapport (vedlegg A) og kravdokumentasjon (vedlegg B).

Test	Beskrivelse	Status
TC-1	Tegne inn en rute i kartet	Godkjent
TC-2	Endre en inntegnet rute	Godkjent
TC-3	Slette inntegnet rute	Godkjent
TC-4	Opplisting av berørte kommuner	Godkjent
TC-5	Opplisting av berørte grunneiere	Feilet
TC-6	Opplisting av berørte naturvernområder	Godkjent

Tabell 2: Resultater av systemtest.

Status for prototypen ved levering er at systemet fungerer tilfredsstillende til formålet, som er å demonstrere mulig funksjonalitet i en fremtidig søknadsportal. Begrensninger i tilgjengelige data for grunneiere gjør at disse ikke automatisk kan identifiseres i selve prototypen, men eiendommer identifiseres med gårds- og bruksnummer, og det tilbys en lenke til Kartverket.no sin informasjonsside om den aktuelle eiendommen. Såfremt eierinformasjon er tinglyst av kommunen i Grunnboken, kan brukeren via denne informasjonssiden hente informasjon om grunneier. Dette vil gjelde de fleste eiendommer. Et slikt oppslag i Grunnboken krever innlogging via ID-porten, og man kan maksimalt hente ut grunneierinformasjon om 10 eiendommer per innlogging.

Ruteplanleggingsverktøyet er plassert i et grafisk grensesnitt som ligger tett opp til skissene til Abaris, med mulighet for å legge inn søknadsdata i skjemaer. Disse dataene brukes ikke til noe annet enn å demonstrere et mulig grensesnitt, og det er ingen håndtering av data ut over å samle de viktigste dataene under menypunktet «Oppsummering».

Kjente feil og svakheter i prototypen ved levering:

- Løsningen baserer seg på punktoppslag ved rutens knekkpunkt. Derfor er det teoretisk mulig at en berørt part ikke listes opp, dersom man trekker opp en lang ruteseksjon som går tvers over en flik av kommune, naturvernområde eller eiendom, uten å ha et knekkpunkt innenfor den berørte grensen.
- Det er mulig å tegne opp rute helt eller delvis i andre land, men det vil ikke identifiseres noen berørte parter for den delen av ruta som ligger utenfor Norge. Det vil heller ikke varsles at ruta berører andre land, ut over en feilmelding (404 Not Found) i console.
- Det er ingen funksjonalitet knyttet til toppmenyen. Menyvalgene er bare der for å gjenspeile designskissene til Abaris.

- Skjemafeltene i søknadsprosessen er kun plassert der for å gjenspeile designskissene til Abaris. Det er ingen validering, og ingen behandling annet enn en samstilling på oppsummeringsside for demonstrasjonsformål.
- Kontaktinformasjon til kommuner og forvaltningsmyndigheter er bare «placeholders». Det finnes et API med kontaktinformasjon til offentlige instanser, men dette API-et er utdatert og ikke lenger vedlikeholdt. Dersom man ønsker oppdatert informasjon i søknadsportalen kan man måtte opprette og vedlikeholde en egen database.
- Løsningen er ikke tilpasset mobiltelefoner.

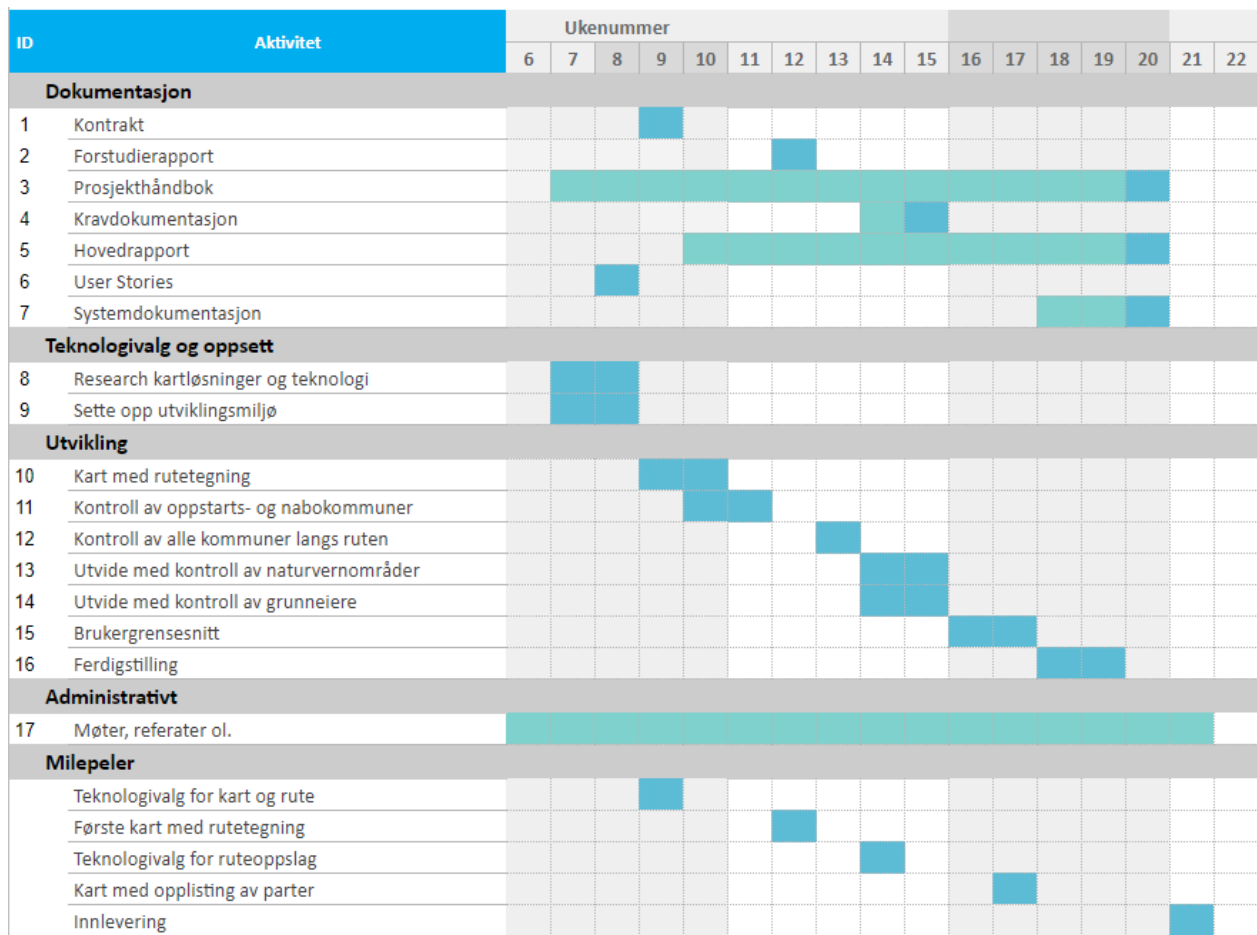
4.3 Administrative resultater

Det ble gjort noen justeringer på fremdriftsplanen underveis i prosjektet, som vist i Gantt-diagrammer. I hovedsak er imidlertid rekkefølgen til aktivitetene beholdt. Noen endringer førte til mindre forskyving av andre aktiviteter.

Generelt var fremgangen raskere enn planlagt for første del av prosjektet, mens progresjonen sank noe i en periode i andre halvdel av prosjektet. Det ble også søkt om og innvilget en utsatt innleveringsfrist fra 20. mai til 29. mai med bakgrunn i Korona-relaterte utfordringer. Dette gjenspeiles også i milepælene. Av de fem definerte milepælene i prosjektet er de tre første gjennomført som planlagt eller noe tidligere, mens de to siste ble forskjøvet bakover i tid.

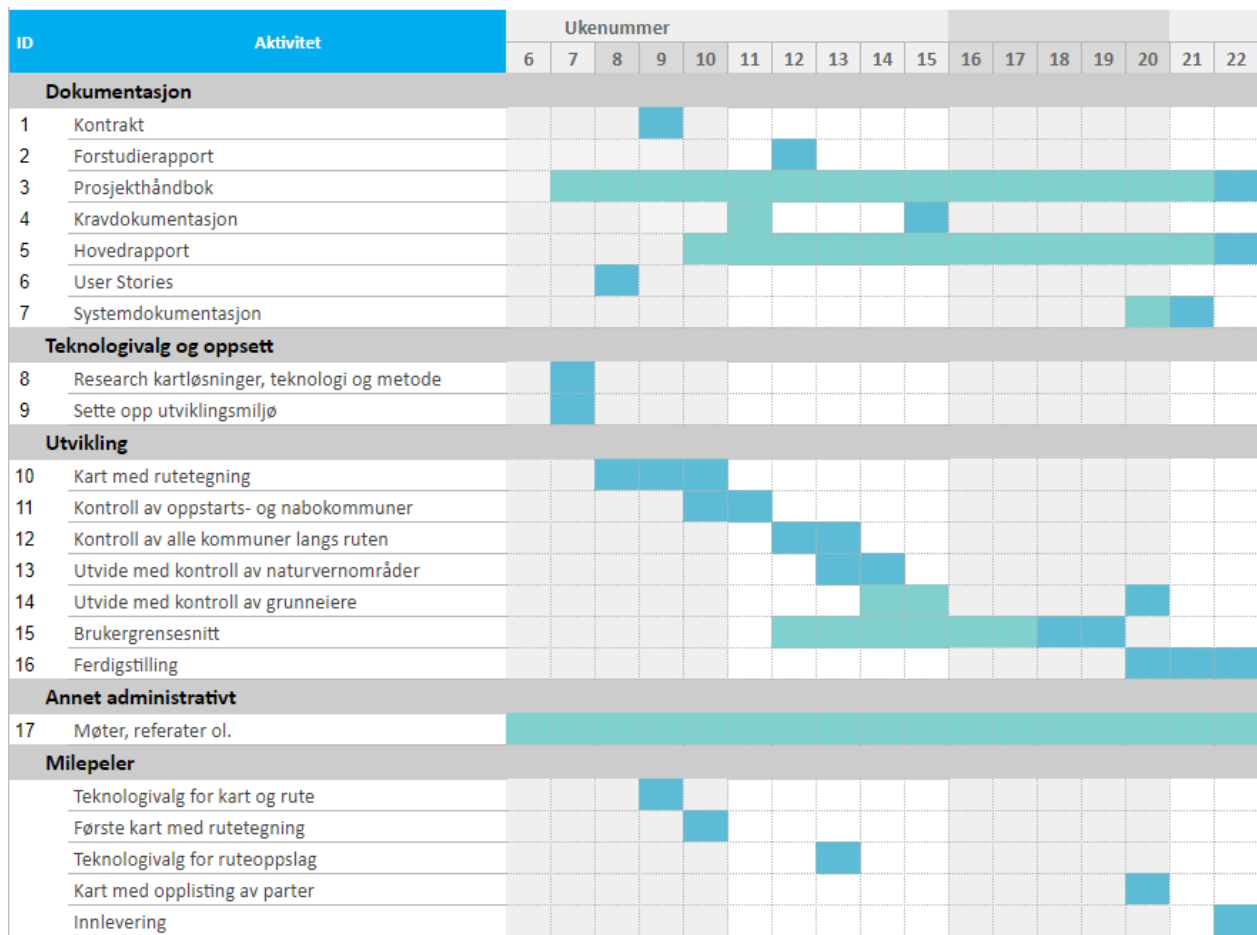
Prosjektet ble forsøkt gjennomført etter SCRUM-prinsipper, og arbeidet ble derfor organisert i sprinter, hvor målet var iterasjoner av produktet og stadige forbedringer. Hovedfokuset i sprintene forandret seg i takt med progresjonen i prosjektet, og ble planlagt slik at de falt sammen med et fokusområde i gantt-diagrammet. Dokumentasjon fra Jira for de forskjellige sprintene er gjengitt i prosjekthåndbok (vedlegg E).

4.3.1 Planlagt progresjon



Figur 2: Gantt-diagram over planlagt progresjon.

4.3.2 Reell progresjon



Figur 3: Gantt-diagram over reell progresjon.

4.3.3 Tidsbruk

Nedenstående tabell gir en oversikt over tidsbruk gjennom hele prosjektet, brutt ned på ID (tilsvare ID i gantt-diagram) og ukenummer. Timeliste på dagnivå er gjengitt i vedlegg A i prosjekthåndbok (vedlegg E).

ID	Ukenummer																						Sum/ID
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22				
1			0.5																			0.5	
2	3					5		3	5.5													16.5	
3							3					7.5								11		21.5	
4								9.5				8										17.5	
5							4.5	3				6	22.5							5	6	47	
6					3																	3	
7																				15		15	
8				27.5																		27.5	
9				13	2.5	4	2															21.5	
10					16	4	7.5															27.5	
11							16	18.5														34.5	
12									24.5	13.5	26											64	
13										14.5	6.5											21	
14											3.5	4								26.5		34	
15									5	14.5	6	8.5	4.5	8	28							74.5	
16																				5.5	31.5	37	74
17	3		1	2.5	2	1			1			1			1					1		14.5	
Sum/uke	6	0	1.5	43	23.5	14	33	34	36	28	50.5	32.5	31	4.5	9	28	33	62.5	44			514	

Tabell 3: Sammenstilling tidsbruk per ID og ukenummer.

5 Diskusjon

5.1 Vitenskapelige resultater

En slik søknadsportal er helt avhengig av å være både pålitelig og oppdatert for å være av nytte. I et begrenset geografisk område, som for en håndfull kommuner og naturvernområder, kan man tenke seg at det er overkommelig å holde grenser og annen geografisk informasjon oppdatert manuelt. Utgangspunktet for Ferdast-prosjektet er nok av en slik størrelse at dette lar seg gjøre. Dersom tjenesten skal kunne utvides til å brukes i større områder, vil det imidlertid være viktig med tilgang på offentlige og oppdaterte kartdata.

Undersøkelsene har vist at slik informasjon i stor grad blir tilgjengeliggjort av Geonorge, i formater som muliggjør ulike tilnærminger til problemstillingen. Det er ikke nødvendigvis slik at de valgene som ble tatt i forbindelse med utvikling av prototypen også er de riktige for en fullverdig søknadsportal.

Kommunedata skiller seg ut som de mest tilgjengelige dataene, med oppdaterte data tilgjengelig i en rekke formater, både som visningstjenesterr og for nedlasting. For prototypen var det ingen tilgjengelig PostgreSQL-server, men for en fullverdig søknadsportal kunne det være et godt alternativ å basere seg på en slik database med PostGIS installert. Man vil da kunne laste ned oppdatert kommuneinformasjon via

tjenesten Administrative enheter kommuner (gjeldende) (Kartverket, 2006) via Geonorge, til egen database, og behandle dem selv i stedet for å være avhengig av eksterne API-oppslag. Naturvernområder blir ikke tilgjengeliggjort i like mange formater, men GeoJSON-versjonen bør også være godt egnet til bruk i en slik PostgreSQL-database. Disse formatene inneholder polygoner for de organisatoriske enhetene, slik at det i backend skal være mulig å fortløpende fastslå om en inntegnet rute krysser grenser, og i så fall hvilke. Dette vil være en mer nøyaktig og konfigurertbar tilnærming enn den som ble valgt for prototypen, som baserer seg på REST API og WMS-tjenester.

Det var et uttalt mål at systemet også skulle identifisere grunneiere, da også disse må gi sin tillatelse til motorisert ferdsel i utmark. Det viste seg imidlertid at denne informasjonen ikke er offentlig tilgjengelig i et format som lar seg implementere i søknadsportalen, og også informasjon om eiendommene i seg selv er i utgangspunktet nokså begrenset. Dersom man samarbeider tett med en kommune kan det være rom for at man via denne får tilgang til en WFS-tjeneste som er forbeholdt Norge digitalt-aktører. Å hente grenseinformasjon gjennom denne hadde nok vært det beste alternativet for å hente eiendomsinformasjon, men å identifisere grunneiere vil man trolig ikke få tillatelse til.

Det er to årsaker til dette. Dels er gjeldende praksis at man ikke får masseuthente grunneierinformasjon. Oppslag av grunneier i Grunnboken krever personlig innlogging, og maks 10 oppslag per innlogging. Det er også slik at kommunene selv kan velge å ikke føre opp en grunneier i Grunnboken, så det vil kunne eksistere eiendommer hvor det ikke er mulig å identifisere grunneieren, selv med personlig innlogging. Uansett teknologisk tilnærming vil man nok derfor være begrenset til å liste opp hvilke eiendommer som berøres av en planlagt ferdsel, på gårds- og bruksnummernivå. Dersom det besluttes å utvikle en fullverdig søknadsportal vil man altså møte på begrensninger her, hvor man enten må overlate til brukeren å oppnå kontakt med eier av oppgitt gårds- og bruksnummer, eventuelt opprette en egen grunneierdatabase. Det vil naturligvis kreve en del innsats å holde noe slikt oppdatert, og er derfor trolig bare et alternativt om søknadsportalen lanseres for et begrenset område.

PostgreSQL-database med PostGIS pekte seg altså ut som et godt alternativ for kommune- og naturvernområdeinformasjon. Det ble imidlertid vurdert slik at det ikke var ressursmessig hensiktsmessig å utvikle, sette opp og drifte en slik databasetjeneste for prototypen dersom det fantes andre metoder for å demonstrere planlagt funksjonalitet.

I kartleggingen av tilgjengelige datakilder ble *Adresse REST-API* (Kartverket, 2018) tidlig undersøkt. Dette er et oppdatert REST API som muliggjør oppslag av kommuneinfo basert på koordinater. For naturvernområder og eiendommer var det ikke noe tilsvarende REST API tilgjengelig, og heller ikke åpne WFS-tjenester. For begge tilfellene er det imidlertid tilgjengelige WMS-tjenester. Tanken bak disse er nok primært at man kan implementere disse som lag i et kart via GetMap-operasjoner, men begge tjenestene viste seg også å ha GetFeatureInfo-operasjoner med den informasjonen som trengtes for å identifisere henholdsvis naturvernområder med ansvarsmyndighet og gårds- og bruksnummer.

Basert på disse funnene ble det besluttet (Milepel: Teknologivalg i Gantt-diagram) å basere prototypen på punktvis oppslag langs ruten på koordinater, mot hver av de tre tjenestene. For å identifisere en eiendom

holder det ikke med gårds- og bruksnummer, da disse bare er unike innad i egen kommune. For å identifisere en eiendom kombineres kommunenummer fra Adresse REST-API (Kartverket, 2018) med gårds- og bruksnummer identifisert via Matrikkelen Enkel WMS (Kartverket, 2018). Disse dataene kan så brukes til å bygge en URL til Kartverkets informasjonsside om den konkrete eiendommen, hvor brukeren av løsningen kan velge å logge inn for å hente ut eierinformasjon selv, dersom grunneier er offentliggjort informasjon for eiendommen.

Via Naturvernområder WMS (Miljødirektoratet, 2011), kontrolleres det om de samme punktene ligger innenfor grensene til et naturvernområde, og i så fall hentes listes det opp beslutningsmyndighet som er ansvarlig for å behandle en eventuell søknad om motorisert ferdsel i utmark.

Det viste seg altså å være flere alternative veier til å gjøre oppslag på kommuner og naturvernområder, og at forholdene på disse områdene ligger godt til rette for utvikling av en søknadsportal i tråd med oppdragsgivers planer.

5.2 Ingeniørfaglige resultater

Målene satt ved prosjektstart er i hovedsak oppfylt, som dokumentert i vedlagt Systemtest (vedlegg D). Unntaket er TC-5, hvor det var satt en målsetning om å identifisere grunneiere som berøres av en rute. Som tidligere beskrevet ligger det begrensninger i tilgangen til Grunnbok-data som medfører at grunneier ikke lar seg hente ut automatisk. Å føre opp eiendommene i en liste, med en generert URL til hver eiendoms unike informasjonsside, som beskrevet tidligere, virker å være det nærmeste man kan komme en automatisk identifisering av grunneier med de begrensningene som foreligger i tilgangen til Grunnbok-data.

Prototypen har svakheter, men det må med unntak av den manglende identifiseringen av grunneier kunne sies å innfri de kravene som definert i den vedlagte kravdokumentasjonen (vedlegg B). Det ansees også at svakhetene ikke er av en slik karakter at det hindrer den fra å bli brukt til demonstrasjonsformål. Prototypen gir et realistisk bilde av hva man kan oppnå ved å utvikle en fullverdig søknadsportal, men med lavere presisjon og flere avhengigheter til eksterne tjenester enn hva det kanskje vil være naturlig å legge opp til i en fullverdig søknadsportal.

Den lavere presisjonen kommer som følge av at det gjøres oppslag ved rutens knekkpunkter. Dette medfører at det er en teoretisk mulighet for at en berørt part ikke listes opp, dersom man trekker opp en lang ruteseksjon som går tvers over en flik av kommune, naturvernområde eller eiendom, uten å ha et knekkpunkt innenfor den berørte grensen. Man kunne redusere problemet ved å kontrollere ruten ved visse intervaller der det er for langt mellom knekkpunkt, men med mindre man kontrollerer svært mange koordinater langs ruten, vil man likevel ikke ha noen garanti for at resultatet er helt nøyaktig. Samtidig vil man da fort komme i en situasjon hvor man sender svært mange forespørsler på kort tid til eksterne tjenester, med den risikoen det måtte medføre. Dette ble vurdert til å ligge på et akseptabelt nivå i prototypen, og det ansees at problemet med parter som ikke oppdages vil være såpass lite at det ikke er en avgjørende begrensning for å bruke prototypen i demonstrasjoner.

Av samme årsak har det heller ikke blitt prioritert å legge inn begrensninger som forhindrer brukeren i å tegne ruter som involverer andre land, hvor API-ene ikke fungerer.

Valget om å basere seg på eksterne tjenester fører også med seg en viss sårbarhet, da prototypen kan miste funksjonalitet dersom det blir avbrudd eller gjøres endringer hos tredjepart. Risikoen for at dette blir et problem ansees som relativt liten med de offentlige tjenestene som denne løsningen baserer seg på, men i en fullverdig søknadsportal vil man kanskje legge mer vekt på dette aspektet ved et teknologivalg.

For å gi et bedre innblikk i hvordan en slik søknadsportal kan se ut, ble det utviklet et grensesnitt som planleggingsverktøyet ble plassert i, basert på Abaris sine designskisser. Grensesnittet har ingen reell funksjon ut over det rent kosmetiske, annet enn et enkelt sammendrag av de viktigste skjemafeltene på oppsummeringssiden. Det er ingen annen håndtering av skjemafeltene, og det er ingen validering eller lagring av data. Toppmenyen har ingen funksjon i prototypen, den er utelukkende der for å samsvare med Abaris sitt design.

Det bør også nevnes at prototypen vil bli kjørt fra en kjent nettleser av Abaris selv, og at det av den årsak ikke har blitt satt søkelys på ellers viktige aspekter som universell utforming, kompatibilitet med eldre nettlesere eller tilpassing til mobilskjermer. Den er primært testet i Chrome, men fungerer også med andre moderne nettlesere, som Firefox, Edge og Opera.

5.3 Administrative resultater

Det var ikke klart ved prosjektstart hvilke teknologier som skulle benyttes for å nå målene, men kartlegging av mulighetene og eksperimentering med muligheter var en sentral del av prosjektets første del. Det ble kanskje tydelig at det ville være gunstig å få opp et fungerende kart å eksperimentere med så tidlig som mulig, og å forbedre dette gjennom iterasjoner. Som en følge av dette ble første versjon av kartet lagd en uke før tiden, og altså før teknologivalget om å gå for REST API og WMS-baserte ruteoppslag ble tatt.

Den opprinnelige tanken var å begynne med å identifisere oppstarts- og nabokommuner, kontrollere om noen av disse nabokommunene var berørte av en rute, for deretter å kontrollere om noen av deres nabokommuner igjen var berørte av ruten, og å fortsette slik til rutens slutt. Denne logikken ble begynt utviklet med enkle, egenproduserte geografiske objekter som testkommuner, og en fiktiv rute. Gjennom eksperimenteringen med API-er ble det imidlertid tatt en beslutning om å heller gjøre oppslag på geografiske koordinater langs ruten mot API-er. Dette medførte igjen at det var fornuftig å få på plass rutetegning med uthenting av koordinater før arbeidet med identifisering av kommuner. I den endelige versjonen av gantt-diagrammet er dette synlig ved at milepelen for første kart med rutetegning ble oppfylt to uker før tiden. Videre ble oppstart av flere av de øvrige aktivitetene flyttet en uke frem i tid, da de valgte løsningene viste seg å fungere godt.

Å identifisere grunneier bød imidlertid på utfordringer, som beskrevet tidligere. Da det ikke ble funnet noen innfallsvinkel for å løse dette, ble det besluttet å utsette det til senere, og å fokusere på kommuner og naturvernområder inntil videre. Det ble også nødvendig å legge mer arbeid i brukergrensesnittet

tidligere i prosjektet enn opprinnelig planlagt, mye fordi Abaris sitt design hadde listen over berørte parter relativt integrert i det øvrige designet, og at det falt seg naturlig å gjøre fortløpende forbedringer over SCRUM sprintene og i flere iterasjoner.

Av gantt-diagrammet ser det ut til at progresjonen i prosjektet falt markant omtrent fra uke 16-17. I realiteten begynte nok utfordringene noen uker før dette igjen. Da skoler og barnehager stengte på grunn av Korona-situasjonen, gjorde dette at det ble mer utfordrende å jobbe de nødvendige timene, og å jobbe like effektivt i de timene som ble jobbet. Det gikk tilsynelatende greit noen uker, men dette la nok beslag på såpass mye ressurser at det straffet seg noen uker senere, da annet forfallent arbeid ikke kunne utsettes lenger. Dette gav tydelige utslag på prosjektets progresjon i uke 17, 18 og delvis 19. Dette var grunnlaget for at det ble søkt om, og innvilget, en utsettelse av innleveringsdatoen for prosjektet fra 20. til 29. mai. Da utsettelsen ble innvilget, ble planene for resten av prosjektet forskjøvet deretter.

Tidsbruken ble som beskrevet estimert på ukenivå. Av gantt-diagrammene og timeregnskapet fremgår det at noen gjøremål tok betydelig mer tid enn planlagt. Brukergrensesnittet peker seg ut som et av de største feilestimatene. Kanskje ble det tatt for lett på dette aspektet fordi det ikke skulle programmeres funksjoner for store deler av det. Selv om det på mange måter bare er et skall, viste det seg like fullt å være relativt ressurskrevende å lage noe som spilte på lag med det bakenforliggende kartet, og så ut som og oppførte seg som designet til Abaris tilsa. Videre er det tydelig at det gikk med mer tid til administrativt arbeid enn hva som ble forutsett. Det var ikke overraskende at dette var en betydelig del av oppgaven, men spesielt mot slutten av prosjektet gikk det bort mye tid på ferdigstilling, justering, endringer, referanser og andre ting som hver for seg kanskje ikke er så store oppgaver. Gjøremålene som gikk på programmering, ligger nærmere den estimerte tidsbruken.

5.4 Egen arbeidsinnsats og læring

I forstudierapportens (vedlegg A) prosjektmål ble det også definert to mindre konkrete mål: Å tilegne kompetanse på digitale kart og å få erfaring med arbeidsflyten i en virkelig bedrift. Å skaffe seg kompetanse på digitale kart og nettbaserte karttjenester, var en nødvendighet for gjennomføringen av prosjektet, og følgelig oppleves dette målet som oppnådd. På grunn av arbeidssituasjon og Korona-regelverk ble det ikke så mye arbeid hos Abaris som opprinnelig tiltenkt, og denne måloppnåelsen er nok derfor svakere enn ønskelig. Det var likevel lærerikt å benytte de samme verktøyene og tjenestene, og se hva slags rolle disse spiller. Et eksempel på dette er at det var interessant å se hvordan bedriften benyttet Jira, og å selv benytte denne tjenesten til prosjektets planlegging.

Egen arbeidsinnsats er jeg i stor grad fornøyd med. Jeg skulle ønske at jeg hadde klart å holde et mer stabilt timetall per uke, men utenforliggende faktorer gjorde dette vanskelig. Spesielt da Korona-situasjonen snudde opp-ned på dagene ble det vanskelig å få jobbet nok og effektivt i den tiden som ble igjen til rådighet.

Jeg hadde ingen nevneverdig erfaring med kart og karttjenester før prosjektet, men det har vært svært lærerikt å få jobbe med disse temaene. Jeg har også oppdaget flere ting jeg kan tenke meg å dykke dypere i ved en senere anledning.

6 Konklusjon og videre arbeid

Gjennom oppgaven har jeg forsøkt å svare på om offentlige kartdata kan benyttes som grunnlag for en ruteplanleggingstjeneste for motorisert ferdsel i utmark, med identifisering av berørte parter. Dette for å forenkle søknadsprosessen for brukere, og søknadshåndteringen for de aktuelle partene.

Funnene som er gjort tilsier at de offentlige dataene som er tilgjengelige er godt egnet for et slikt formål, og prototypen som er utviklet demonstrerer omtrent hvordan dette kan løses. Det må likevel bemerkes at en slik søknadsportal trolig ikke vil kunne implementere en opplisting av berørte grunneiere, som opprinnelig tiltenkt. Det ligger restriksjoner på tilgangen til disse dataene, slik at de ikke kan hentes ut automatisk. Som prototypen illustrerer er det likevel mulig å identifisere hvilke eiendommer som blir berørt, for deretter å overlate til brukeren av tjenesten å hente ut grunneierinformasjon manuelt.

Prototypen baserer seg tungt på bruk av eksterne REST API og WMS-tjenester. Dette fungerer tilfredsstillende til demonstrasjonsformål, men er trolig ikke den beste løsningen for videre arbeid med en fullverdig søknadsportal, da det medfører enten en uforholdsmessig stor mengde oppslag mot tjeneren, eller at ruten kun kontrolleres ved intervaller. For videre arbeid med søknadsportalen vil det nok være hensiktsmessig å basere seg på en egen database hvor ressursene kan samles og håndteres etter eget behov. Det vil være et fornuftig valg av to viktige grunner. Det vil gjøre søknadsportalen mindre sårbar om den ikke er direkte avhengig av andres tjenester for å fungere, både når det gjelder stabilitet og ytelse. En slik database vil også kunne inneholde geometrisk informasjon om de ulike grensene, noe som kan åpne opp for andre og mer nøyaktige metoder for å slå opp berørte parter på. En naturlig innfallsvinkel vil være å basere oppslagene på kollisjonsdeteksjon mellom en koordinatene til inntegnet rute og grenseinformasjon i databasen. En PostgreSQL-database med PostGIS virker å være et godt utgangspunkt for dette.

I prototypen brukes OpenStreetMap som tile-tjeneste for bakgrunnskartet. Dette er ikke nødvendigvis i henhold til brukervilkårene dersom den utviklede tjenesten skal distribueres. Det er muligheter for å bytte til annen tile-tjeneste i den anvendte kartløsningen. Enten en annen ekstern leverandør, som Kartverket, eller ved å laste ned kartdata fra Geonorge til egen database og basere seg på disse dataene.

Referanseliste

Motorferdselloven (1978) *Lov om motorferdsel i utmark og vassdrag*. Tilgjengelig fra:

<https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1977-06-10-82> (Hentet: 13. april 2020).

Kleven, T., Hagen, D., Reitan, O., Saglie I.L., Tennøy, A og Vistad, O.I. (2006) *Motorferdsel i utmark – omfang, erfaringer og effekter*. (NIBR-rapport 2006:15). Oslo: Norsk institutt for by- og regionforskning.

Tilgjengelig fra: <https://evalueringsportalen.no/evaluering/motorferdsel-i-utmark-omfang-erfaringer-og-effekter> (Hentet 13. april 2020).

Norge digitalt. (2014) *Veileder for Web Feature Service (WFS)*. Tilgjengelig fra:

https://register.geonorge.no/data/documents/Veiledere_WFS-veileder_v1_veileder-for-web-feature-service-0-54_.pdf (Hentet 13. april 2020).

Kühn, S. (2004) *Tissot's indicatrices on the Mercator projection*. Kart. Tilgjengelig fra:

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/87/Tissot_mercator.png (Besøkt 27. april 2020). (CC BY-SA 3.0)

Kartverket. (2019) *Administrative inndelinger REST-API*. Tilgjengelig fra:

<https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/administrative-inndelinger-rest-api/3fcce35c-759b-4c6e-adb9-f03478c6fb72> (Besøkt 27. april 2020)

Kartverket. (2006) *Administrative enheter kommuner (gjeldende)*. Tilgjengelig fra:

<https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/041f1e6e-bdbc-4091-b48f-8a5990f3cc5b> (Besøkt 28. mai 2020). (CC BY 4.0).

Kartverket. (2010) *Matrikkelen WMS*. Tilgjengelig fra:

<https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/63c672fa-e180-4601-a176-6bf163e0929d> (Besøkt 28. mai 2020).

Kartverket. (2007) *Matrikkelen WFS*. Tilgjengelig fra:

<https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/a9984104-30e3-4b00-8d1e-a86d118b2ee4> (Besøkt 28. mai 2020).

Kartverket. (2018) *Matrikkelen Enkel WMS*. Tilgjengelig fra:

<https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/0fa5fa99-27ce-49fc-adb1-551b93b7b4d4> (Besøkt 27. mai 2020). (CC BY 4.0).

Kartverket. (2018) *Adresse REST-API*. Tilgjengelig fra:

<https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/adresse-rest-api/44eeffdc-6069-4000-a49b-2d6bfc59ac61> (Besøkt 20. mai 2020). (CC BY 4.0)

Miljødirektoratet. (2011) *Naturvernområder*. Tilgjengelig fra:

<https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/naturvernomraader/5857ec0a-8d2c-4cd8-baa2-0dc54ae213b4> (Besøkt 27. mai 2020). (Norsk lisens for offentlige data)

Miljødirektoratet. (2011) *Naturvernområder WMS*. Tilgjengelig fra: <https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/fa6a495d-05a1-4c0d-ba67-45a1d47fca92> (Besøkt 27. mai 2020). (Norsk lisens for offentlige data)

Iversen, S., Bang-Kittilsen, A. (2010) *Web Map Service (WMS)*. Tilgjengelig fra: https://register.geonorge.no/data/documents/Veiledere_WMS-veilder_v1_veileder-for-web-map-service-201008_.pdf (Hentet 20. mai 2020).

Vedlegg

Vedlegg A: Forstudierapport

Vedlegg B: Kravdokumentasjon

Vedlegg C: Systemdokumentasjon

Vedlegg D: Systemtest

Vedlegg E: Prosjekthåndbok