

Prosjekthåndbok

Arbeidskontrakt

Arbeidskontrakt

Teamet omfatter: Erik Flæsen Dalen, Jon Langholm og Ingvild Andersen

Hensikten med teamet: Dokumentere og utvikle en løsning i sammenheng med Bacheloroppgave i Informatikk, drift av datasystemer.

Mål for prosjektet

Følgende mål er hva prosjektgruppen i seg selv ønsker å få som utbytte av prosjektprosessen. Det fastsettes gjennom kontrakten at alle gruppemedlemmene skal være enige om å arbeide mot disse målene.

- Få økt kunnskap i teknologien som tas i bruk, helt konkret Google Cloud Platform og maskinlæringsverktøy
- Få kompetanse i hvordan man planlegger og innfører en produksjonspipeline for maskinlæringsmodeller i Google Cloud Platform
- Styrke samarbeidsevner i teamarbeid med færre gruppemedlemmer enn medlemmene har vært vant til
- Økt kunnskap om individuelle styrker og svakheter i gruppesammenheng
- Erfaring rundt kommunikasjon og samarbeid med en ekstern, reell bedrift
- Høy faglig måloppnåelse

Rollefordeling og sosiale spørsmål

Roller

Da prosjektgruppen består av tre medlemmer blir mange roller flytende, og det kan ta noe tid før alle har funnet sitt konkrete ansvarsområde i prosjektet. Noe er likevel avklart på forhånd:

- **Erik Flæsen Dalen** tar ansvar som prosjektleder og hovedansvar for infrastruktur
- **Jon Langholm** har hovedansvar for utvikling
- **Ingvild Andersen** har hovedansvar for prosess og dokumentasjon

Alle gruppemedlemmene vil drive med utvikling, infrastruktur, prosess og dokumentasjon, men hovedansvaret vil ligge hos de mest kompetente under hver hovedkategori. Dette vil sikre leveringskvalitet og at alt blir gjennomført innen satte tidsrammer.

Konflikthåndtering

Da vi er tre så løses konflikter med demokratisk stemming. To stemmer vinner. Det skal diskuteres lenge for at en slik prosedyre skal bli nødvendig, da det er å foretrekke alle medlemmene er enige til slutt.

Fraværshåndtering

Om noen kommer for sent får de en litt kald skulder, samt en strike. Tre strikes betyr at man må ha med kake.


Prosedyrer for arbeidet

De viktigste prosedyrene for å sikre effektivt arbeid av god kvalitet.

- Alle viktige beslutninger tas opp, og teamet blir enige om dette. Blir det konflikt følges prosedyren under konflikthåndtering.
- Leder skal fungere som pådriver og vil lede alle interne og eksterne møter. Han vil også sende ut møteinnkallinger i Teams.
- Alle skal lese igjennom og blir enige om all dokumentasjon og kode. Dette fungerer som kvalitetssikring.
- Kommentarer og tilbakemelding på arbeid skal gjøres med en god tone, da det ikke er nødvendig å være i overkant negative mot hverandre.
- Gruppen skal kommunisere hyppig med arbeidsgiver og intern veileder, samt forespørre tilbakemelding på arbeidet underveis.
- Alle medlemmene skal gå inn for jevnt arbeid, og møte på skolen hver dag mandag til torsdag i prosjektperioden, så lenge noe annet ikke er avtalt.
- Fredager er forbeholdt andre fag.

Møtevirksomhet

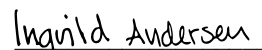
- Internt i gruppen vil møter foregå fortløpende gjennom uformell kommunikasjon ansikt til ansikt, via Teams og sosiale medier.
- Eksternt med arbeidsgiver bør det holdes minst et møte i uka for å bekrefte løsningens omfang.
- Eksternt med intern veileder bør det holdes minst et møte hver tredje uke.
- Om en deltaker kommer for sent til et møte, skal det varsles snarest til leder.
- Alle skal få lov til å slippe til i møter for å uttrykke sine meninger om det på agendaen.



Erik Flæsen Dalen,
Trondheim, 19.01.21



Jon Langholm,
Trondheim, 19.01.21



Ingvild Andersen,
Trondheim, 19.01.21

Framdriftsplan - Gantt-diagram

Gantt-diagrammet viser hvilke deloppgaver i rapportene som er løst av hvem, hvor lang tid vedkommende har brukt per aktivitet, samt start- og sluttdatoer.

BACHELORPROSSESS - VÅR 2021

NTNU &

STATENS VEGVESEN

Projekstart:

Fremhevet uke:

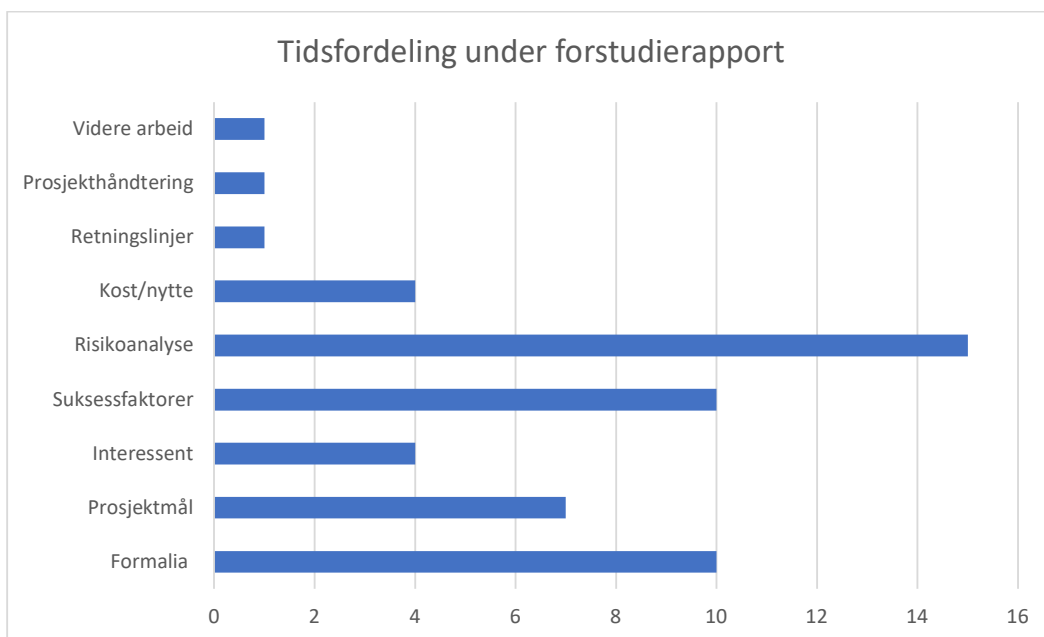
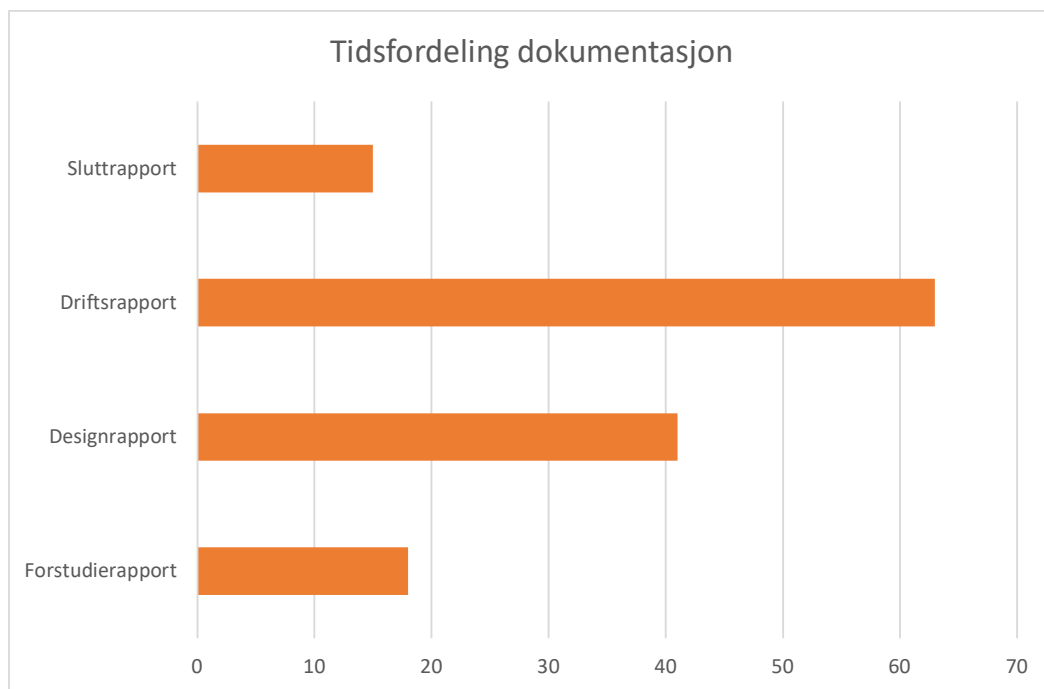
Mon, 11/1/2021

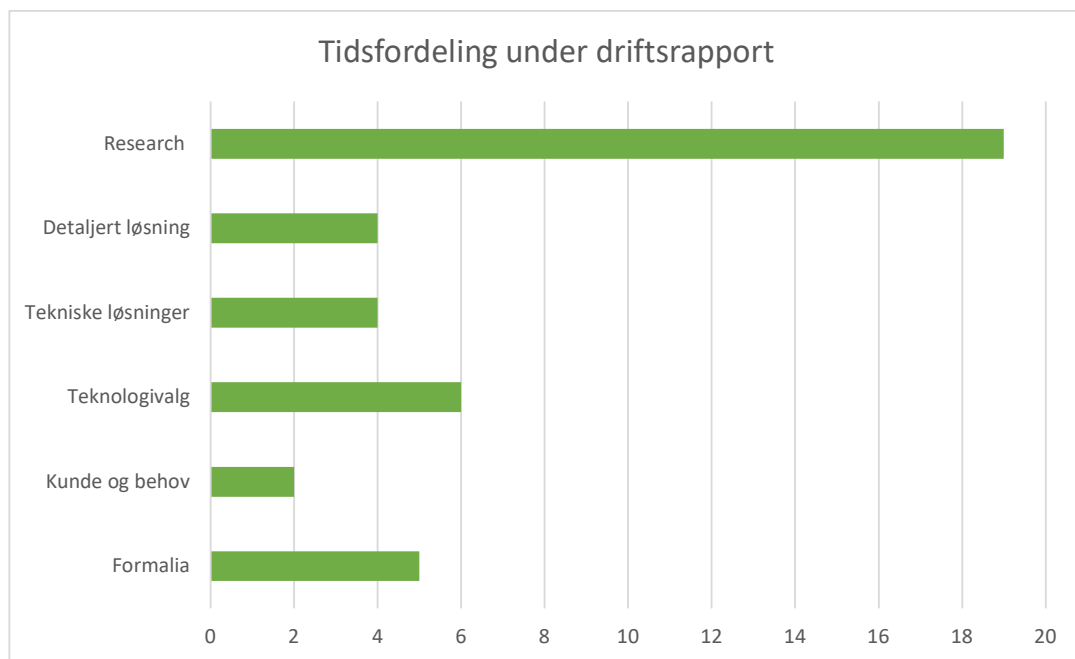
Jan-00

Fremhevet uke:																				
Jan-00																				
OPPGAVE	TILDELT	FREMDRIFT	START	SLUTT																
FORSTUDIERAPPORT	Bakgrunn, begrensning	Ingvild	100%	11/01/2021	28/01/2021															
	Prosjektmål	Jon/Ingvild	100%	21/01/2021	28/01/2021															
	Interessentanalyse	Erik	100%	25/01/2021	29/01/2021															
	Kritiske suksessfaktorer	Erik	100%	29/01/2021	08/02/2021															
	Risikoanalyse	Jon	100%	24/01/2021	08/02/2021															
	Kost/nytte-analyse	Ingvild	100%	25/01/2021	29/01/2021															
	Retningslinjer/standarder	Ingvild	100%	28/01/2021	28/02/2021															
	Prosjekthåndtering	Erik	100%	28/01/2021	28/01/2021															
	Videre arbeid	Jon	100%	28/01/2021	28/01/2021															
Designrapport			100%	01/02/2021	12/03/2021															
Formalia (4 s.)	Ingvild	100%	01/02/2021	06/02/2021																
Kunden og behov (1 s.)	Ingvild	100%	06/02/2021	08/02/2021																
Teknologivalg (1 s.)	Ingvild	100%	09/02/2021	15/02/2021																
Tekniske løsninger (1.s)	Ingvild	100%	15/02/2021	08/03/2021																
Detaljerte løsningsb. (7+)	Jon/Erik	100%	08/03/2021	12/03/2021																
Diffrapport			100%	13/03/2021	14/05/2021															
Formalia (2-4 s.)	Ingvild	100%	13/02/2021	19/02/2021																
Implementering	Jon/Erik	100%	19/02/2021	23/04/2021																
Fremdriftsplan	Ingvild	100%	23/04/2021	25/04/2021																
Konklusjon	Ingvild	100%	26/04/2021	14/05/2021																
Sluttrapport			100%	03/05/2021	18/05/2021															
Formalia	Ingvild	100%	03/05/2021	04/05/2021																
Oppgavebeskrivelse	Erik	100%	03/05/2021	04/05/2021																
Hvrd. Løst oppgaven	Alle	100%	04/05/2021	15/05/2021																
Gjennomføring	Alle	100%	07/05/2021	18/05/2021																
Videre arbeid	Jon	100%	03/05/2021	15/05/2021																

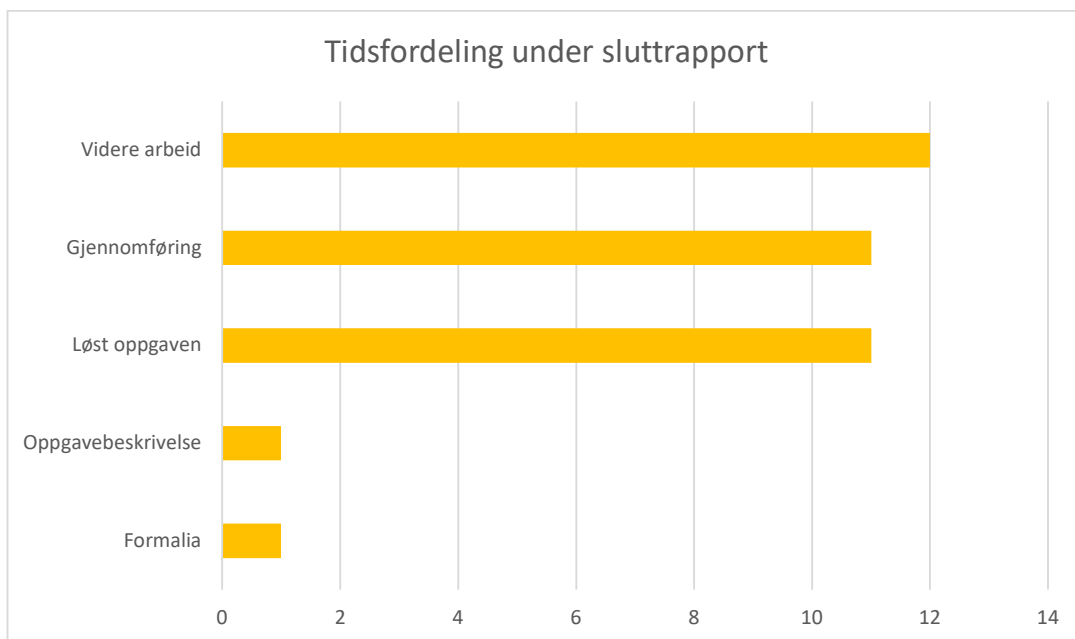
Jan 11, 2021		Jan 18, 2021					Jan 25, 2021					Feb 1, 2021					Feb 8, 2021					Feb 15, 2021					Feb 22, 2021					Mar 1, 2021																							
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	1	2	3	4	5	6	7
M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S							

Mar 8, 2021							Mar 15, 2021							Mar 22, 2021							Mar 29, 2021							Apr 5, 2021							Apr 12, 2021							Apr 19, 2021							Apr 26, 2021							May 3, 2021							May 10, 2021							May 17, 2021							May 24, 2021							May 31, 2021																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20





Kommentar: I GANTT-diagram kan det se ut som noen få delkapitler har tatt veldig lang tid. Dette kommer av oppgavens kompleksitet, og at det tok tid fordi man måtte stoppe opp for å drive research. Her spesifiseres tiden brukt på research nærmere, i motsetning til i GANTT-diagram.



Møteinnkallinger med referat

Møteinnkallinger har vært gjennom Teams. De fleste møter har vært stand-up møter av uformell karakter, disse er ikke refererte.

Første møte | REFERAT

Møtedato | klokkeslett 13.10.2020 | 14:00 | Møtested Statens Vegvesen

Møte innkalt av	Erik F. Dalen	Ingvild Andersen
Møtetype	Første møte	Erik F. Dalen
Referent	Ingvild Andersen	Jon Langholm
		Safurudin Mahic
		Stein Meisingseth
		Lars Meisingseth

SAKSLISTEEMNER

| Sakslisteemne Om oss | Presentatør Statens Vegvesen

Hvordan Statens Vegvesen arbeider med prosjekter:

Ifm Korona: Redusert tilstedeværelse på kontoret, jobber 50% hjemme.

Hjemme: Zoom til kommunikasjon.

Verktøy: GitHub, Kanbanize, Slack

Tre steg i forbindelse med utvikling hos Statens Vegvesen:

Utvikling: Se på arkitektur, hvordan det kan bygges opp, lese seg opp på tema.

Spike/Proof of concept.

Implementasjon

Vegvesenet ser for seg at vi kan gjøre de to første stegene.

| Sakslisteemne Stein forteller | Presentatør Stein

Går gjennom teoretisk prosess for hvordan vi jobber med bacheloroppgaver.

Tentativ frist: 25. mai, ferdig levert.

Første fase: 3-5 uker

Andre fase: 2-4 uker

Tredje fase: Jobbing, veldig forskjellig.

NTNU: Oppstart semester 13. januar, Stein sier vi starter 4. januar siden vi trenger god tid til bachelorprosjekt.

Det skal inn en ekstern sensor, en fra bedriften.

+/- 5% av 500 timer hver skal det egentlig trekkes karakter. 450-550 timer kreves.

Ikke krav til normalfordeling ifm karaktersetting.

Krav på én tilbakemelding på det studentene skriver/programmerer/etc før levering.

Presentasjon til slutt; hovedresultater og det som er gjort. Bedrifter inviterer vanligvis andre i firmaet til å høre på.

| **Sakslisteemne** *Til neste møte* | **Presentatør** *Stein og gruppe*

Ønskes mer struktur på oppgaven og begrensing av omfang.

At Statens Vegvesen stiller med én veileder og én sensor, kan ikke være samme person.

Statens Vegvesen ønsker mal på rapport.

Det skal skrives kontrakt, med forpliktelse, taushetsplikt og rettigheter. Ligger standardmal på kontrakt i Sharepoint.

Studenter deler GitHub-brukere.

Tentativt neste møte tirsdag 5. januar, kl. 10:00.

| **Sakslisteemne** *Eventuelt* | **Presentatør** *Alle*

Hvordan skjer veiledning i praksis?

Statusmøte hver 14. dag. Studentene kan også komme bort når som helst ved spørsmål. Ekstern, sensor og veileder deltar på statusmøte hver 14. dag. Ca. Halvtimes møte.

Adgangskort ordnes.

Telefon Lars Meisingseth: 40488243, studenter sender navn som står i folkeregister.

Hvilke arbeidsdager tar vi?

Per nå er det hjemmekontor mandag og torsdag, på kontoret tirsdag og onsdag.

Hva kan vi studenter gjøre for å forberede oss?

Terraform.

Gjøremål	Ansvarlig person	Tidsfrist
Emne 1	Navn på presentatør	Dato klokkeslett
Emne 2	Navn på presentatør	Dato klokkeslett
Observatører Navn		
Ressurspersoner Navn		
Spesielle merknader	Skriv inn flere notater her	

Oppstartsmøte med SVV | REFERAT

Møtedato | klokkeslett 05.01.2021 | 12:30 | Møtested Teams

Møte innkalt av	Erik F. Dalen	Ingvild Andersen
Møtetype	Komme i gang	Erik F. Dalen
Referent	Ingvild Andersen	Jon Langholm
		Safurudin Mahic (BEKK/SVV)
		Torgeir Thoresen (BEKK/SVV)
		Jostein Lund (NTNU)
		Lars Meisingseth (SVV)

SAKSLISTEEMNER

| Sakslisteemne Struktur på oppgaven | Presentatør Jostein

Jostein

Forstudierapport 2-5 uker (enige med bedrift hva som skal gjøres, lese opp)

Systemkrav 1-3 uker (Tenke hvordan en skal løse dette, avgrensning).

Lage et produkt 8-12 uker (driftsrapport, bruksanvisning, kan endre hele tiden)

Sluttrapport 2-3 sider (oppsummering over hva som er gjort, hva studenten har lært, erfaringer osv.)

Vurdering av gruppesamarbeid (en versjon hver, der sensor skal kunne se hvordan gruppesamarbeidet har vært).

Total arbeidsmengde: Ca +/- 500 timer.

Begrensning/omfang

Jostein

Lag det bredt i forstudie, og innskrenk senere.

| Sakslisteemne Veileder/sensor fra SVV | Presentatør Erik

Torgeir blir veileder, og Safi blir sensor. Begge følger opp i praksis, og Lars blir også involvert. Dette er et litt nytt felt for dem også, ingen av dem har jobbet direkte mot maskinlæringpipelines. Veien blir til mens vi går. Kan ta utgangspunkt i et sett med behov, også må vi prøve å svare det ut etter beste evne.

Jostein

Intern veileder blir en kontaktperson (Torgeir). For å veilede om de er på feil vei og slike ting. For Jostein blir det mindre faglig, så han blir veileder for fremdriften. Altså at studentene jobber jevnt. Før sa de at studentene kunne ta kontakt når de ønsket, men det fungerte ikke får alle studentene. Må gi studentene frister. Jostein leser gjennom og ser på språk, slik at de reflekterer.

Intern veileder skal få studentene på rett spor, selv om det i starten kan bli litt bredt, og det går mye tid på å skrive og tenke hva man skal skrive.

Jostein og Safi blir enige om karakter. De tar et kort møte og avtaler hva det ser ut som. Dette er et studium som Stein og Jostein er fornøyde med, og han regner med produktet blir bra.

| Sakslisteemne Kontorsituasjon | Presentatør Erik

Remote. Det er ikke mulig å sitte i SVV sine lokaler inntil videre. Kan endres utover i semesteret.

| Sakslisteemne Hvor starter vi? | Presentatør Bachelorgruppen

Lars har laget en leseliste vi kan starte med. Bør starte med en liste med behov fra Saga. Hva skal sluttresultatet støtte opp om?

Safi tar opp presentasjonen på den relevante oppgaven

Gjenkjenning av skilt er et eksempel, der det i dag brukes mye ansatte for å gjøre dette manuelt. Maskinlæring kan effektivisere dette,

Tanken er at fordi de heller ikke har jobbet mye med maskinlæring, at de kan få hjelp til å sette opp en produksjonspipeline for en ML-modell.

Den har masse forskjellig funksjonalitet, der man har en ML-modell i bunn, og den kan trenes opp på data for å forbedre effektiviteten. Denne må så tilgjengeliggjøres til bruk gjennom et grensesnitt.

Et eksempel er at man har et treningsdatasett av skilttyper, så kan man trene ML-modellen basert på for eksempel CNN-metoden (JupyterLab), og får da en ferdigtrent modell som kan brukes på nye bilder av skilt.

Tanken er å få til Produksjonsdelen, der man har en ferdigtrent modell. Man har allerede utført DS biten, også får man en pipeline der man får data, trener modellen, implementerer modellen og overvåker modellens ytelse.

I prioritert rekkefølge:

Oppgaven er å lage en proof of concept for en produksjonspipeline i Google Cloud, der man kan deploye forskjellige versjoner av samme ML-modell.

Hvordan eksponere modellen for input og bruke den fra andre applikasjoner.

Overvåke modellen og dens evne til å predikere riktig.

Skalere pipeline med hensyn på kapasitet/ytelse.

Trene ML-modeller effektivt.

Lagre maskinlæringsmodeller på en hensiktsmessig måte.

Treningsstedet tar gjerne lengst tid.

Avgrensning 1:

Skal ikke utvikles en modell.

Sikter på å undersøke og vurdere forskjellige alternativer og løsninger for punktene nevnt over.

De fire første punktene er de viktigste

Avgrensning 2:

Skal ikke være en del av oppgaven å få denne ut på Google Cloud.

Safi

Vi tenker at dere kan starte med en modell som allerede finnes: Dere kan få en erfaring i hvordan ML skjer, der det finnes en tutorial som man kan følge og sette opp modellen med data, og sende inn bilder og få output. Dette skjer i et miljø der det ikke er like enkelt å sende inn nye bilder. De vil dette skal kunne skje i et grensesnitt der dette kan sendes inn på en effektiv måte.

Har snakket med Trafikkdata. Det de gjør er å samle inn data fra 2000 målestasjoner på veien i Norge, hvor de samler inn passeringer. Det finnes en del sensorikk i veibanen, som kan detektere når bilder passerer, hvor lang den er osv.

Et mulig mulig samarbeid, der de lager modellen og vi lager produksjonspipelen.

Erik

Fint. Litt klarere nå hva som ønskes.

Lars

Det er typisk ingeniører som gjør dette arbeidet. Også utvikler andre selve modellen.

Safi

Hensikten er litt å finne fordelene og ulempene i forskjellige måter å gjøre ting på.

| Sakslistemne Adgangskort hos SVV | Presentatør Lars

Ikke aktuelt per nå. Ordnes hvis det blir aktuelt.

| Sakslistemne Tilganger | Presentatør Erik

Dokumenter: NTNU-Teams, alternativt Google Drive

Google Cloud/Slack: SVV ordner

Google Cloud så ordner de kontoer med passord osv.

Github: egen org

Best om vi lager egen org. Det blir litt atskilt fra resten, også går vi over en terskel på antall lisenser. Blir dyrt.

Oppfølging av tasks: Kanbanize eller Trello/Github

Spørs hvor tett vi vil være på deres arbeidsprosess. Den er designet for SV sitt formål, og de bruker Kanbanize. Vi kan bruke samme, eller Trello/Github som er litt enklere i bruk i praksis. Kanbanize har litt flere features men er litt tyngre å sette opp.

Bør bare ha en type tracking av fremgang, ikke så nøye hvilken.

Jostein

Skal skrive timeskjema for hver uke og akkumulert. Skrive ukerapport med noen få linjer om hva vi har gjort. Skriv de timene dere jobber, ikke det dere tror jeg vil ha. Vanskelig å føre timer etter tiden har gått.

Ha et eget skjema/fane for det i teams.

Torgeir (Torgeir.thoresen@vegvesen.no) må inviteres på Teams-team

| Sakslistemne Eventuelt | Presentatør De fra SVV

Hvor går grensa – Hvor mye kan/skal Saga bidra?

Fra Lars til Jostein: Hvor mye hjelp kan vi få underveis? Hvor går grensen?

Ingen grense, vitsen er at veileder skal vite hva vi skal gjøre, og studentene lærer enormt mye av bachelorprosjekt. Man får bruke mye av det man har lært fra før, samt nye ting. Ingen grense for det, studentene kan motta så mye hjelp som ønskelig.

Lars

Kan sketche ut arkitektur og komponenter som kan inngå, og hvilke tjenester som kan benytte det.

Jostein

Det er greit å samarbeide, vitsen er at vi skal bruke 2-5 uker i starten for å finne ut hva som egentlig skal gjøres. De skal bli enige med veileder om hva som skal gjøres (forstudierapport).

Lars

Hadde nok vært greit å få skissert fra NTNU hvordan gangen i bacheloroppgaven går. Formelt møte annen hver uke med Jostein, studenter, Safi og Lars

Oppstart blir oppsett av ymse.

Felles gjennomgang med oss. Torgeir og Safi viser litt rundt i GCP-verden. Det er greit å ta om ikke så veldig lenge.

Legger oss inn på Slack så kan det avtales der.

Må avklare forventning på oppfølging, responstid etc.

Internt oppstartsmøte | REFERAT

11.01.21 | 11:00 | Møtested Teams

Møte innkalt av	Erik, Ingvild og Jon	Ingvild Andersen
Møtetype	Oppstart	Jon Langholm
Tilrettelegger	-	Erik Flæsen Dalen
Referent	Ingvild	
Timeskriver	-	

SAKSLISTEEMNER

11:00 | Sakslisteemne Deployment | Presentatør Jon

Jon skal undersøke hvordan deployment fungerer, dette i form av research.

Gjøremål	Ansvarlig person	Tidsfrist
Research	Jon	-

11:05 | Sakslisteemne Eksponering av modell | Presentatør Erik

Erik skal undersøke hvordan man kan eksponere modellen for input og bruke den fra andre applikasjoner.

Gjøremål	Ansvarlig person	Tidsfrist
Research	Erik	-

11:10 | Sakslisteemne Overvåking og monitorering | Presentatør Ingvild

Ingvild skal undersøke hvordan man kan overvåke og monitorere forutsigelser i modellen.

Gjøremål	Ansvarlig person	Tidsfrist
Research	Ingvild	-

GCP 101 med Vegvesenet | REFERAT

11.01.21 | 13:08 | Møtested Teams

Møte innkalt av	Erik F. Dalen	Torgeir Thoresen
Møtetype	Opplæring i GCP	Jon Langholm
Referent	Ingvild Andersen	Ingvild Andersen
		Erik F. Dalen

SAKSLISTEEMNER

| Sakslisteemne Hva er GCP | Presentatør Torgeir Thoresen

Har det i tre prosjekt for å kunne herje som man vil i den ene uten å være redd for at det påvirker produksjonssystemet. Ikke sikkert det blir relevant med tre, men sikkert fint å ha ting litt mer stabilt i atm, og at vi kan være sikre på at ting er ope å kjører der, også kan man bruke stm for litt mer destruktiv testing.

Alt foregår i kontekst av et prosjekt, vis vi spinner opp ressurser finnes mye tjenester. På Compute Enige kan man spinne opp Vmer. Storage er filstorage der man kan legge data, også leser man det ofte derifra. Brukes som inngangsvinkel til andre tenester so behøver data derifra. Mange tjenester. Functions, dataflow osv brukes mye. Dataflow er en jobbplanlegger som lar deg gjøre parallellprosessering av store datamengder. Pub/Sub er en kø-løsning der du kan putte på data/event også kan andre lytte.

GCP er en samling av alle disse tjenestene. Så noe er i kontekst av et prosjekt, for eksempel i Storage kan man gå inn og opprette en bøtte som man kan putte filer i. Disse bøttene er globale ute på internett om man ønsker, så de kan nås fra en gitt URL. Men de opprettes i kontekst av et prosjekt. Om vi har en bøtte for noe testdata, også velger man lokasjon for hvor den skal lagres, så velger man lagringstype, aksesskontroll o.l. Denne bøtta er da en ressurs i kontekst av dette prosjektet. Tilsvarende om man ønsker en bøtte i et annet prosjekt, må man bytte prosjekt og lage en ny bøtte. Noen ressurser er typisk å tilhøre et prosjekt, og andre spinner over dem og kombinerer data fra forskjellige prosjekt. Eks monitoring hvor man kan overvåke prosjekter og hvordan ståa er. Det er litt avhengig av hvor man går inn om det er i kontekst av et prosjekt eller ikke.

De tjenestene eller infrastrukturen som de ser for seg at vi skal bruke hører hjemme under AI lista i menyen. Her handler mye om maskinlæring. Intelligence for video, analyser på video for deg, NLP (naturlig språkprosessering). Under her finner vi mye vi behøver. En ting å sjekke ut er Notebooks. Noen tjenester må slås på.

| Sakslisteemne Interaksjon mellom GitHub og GCP | Presentatør Torgeir Thoresen

AINotebook har direkte interaksjon med GitHub, så da kan du åpne Gypterlabs-kode i Notebooken der koden er versjonert i GitHub. Colab er en fullstendig åpen løsning der du bare må åpne i nettleseren, og det er et gypterlabmiljø der du får kjøretid på Google sin delte infrastruktur for å kjøre Pythonkode, slik at dersom du må trene ML-modellen så kan du kjøre trening på den inntil 12 timer på en GPU. I turtorialen har de en collab-instans og en del kode som de bruker, også har de et testdatasett som de trener modellen på, også kan man gjøre forutsigelser mot nye data mot modellen. Utfordringen er at collab ikke er skalerbart, dersom man ska ta i bruk en slik type løsning for en

tredjepart. Kan ikke la Collab kjøre forutsigelsene, men må ha mer fikset infrastruktur som kjører modellene. En API eller en annen måte å konsumere data på.

Om du lager en ML-modell i Python har du ingen måte å snakke med modellen fra et annet program. Må ha en løsning som har en API, som man kan sende et bilde til og få svar om det er for eksempel et skilt. Collabene er kjempefine for å gjøre grafing, testing, finne ut hvordan det virker, eksperimentere med en modell, kjøre på en maskin. Kan velge om det skal kjøre på GPU eller TPU. Sykt mye mer maskinkraft uten å kjøre på egen maskin. Fint å trene ML-modeller her inne for å finne ut hva man ønsker å ta videre. Denne biten ønsker de at vi skal undersøke; om man gjør det, hvordan hadde man ønsket å snakke med den fra et program, hvordan ønsker man at modellen kjører slik at man når den, hvordan ønsker man å kunne bruke en ny modell om man trenger det, behøver den versjoneres.

| Sakslisteemne Måle ytelse i infrastruktur | Presentatør Torgeir Thoresen

- I Norge forsvinner midtstriper og kantrabatter på veien fra snø og is osv. Hvert år må Vegvesenet gå over veien meter for meter og notere hvor stripene er borte slik at man kan fikse nye. Tenk om man istedenfor kan ha en maskinlæringsmodell som kan forutsi kvaliteten på stripa, dersom du har kjørt bortover med en buss, og kontinuerlig tatt opp med video fra bussen hva kvaliteten på stripa er. Da har modellen selv som output en oversikt over hvor stripa er slitt bort er/intakt, også sendes dette direkte til entreprenøren.

- Vegvesenet ønsker å lage treningsdata som kan si hva som er god/dårlig kvalitet på stripa. En tredjepart kan motta disse bildene/videoene og trene opp sin ML-modell, også si "Vil dere kjøpe vår modell?"

- Noe som ofte bruker i ML-modellene er Python, fordi det finnes mye fine verktøy her. TensorFlow er noe som ofte brukes for å lage, definere og trene modellene. Ofte i kontekst av en sånn Notebook. I eksempelet her så er det kode for å importere, man henter treningsdata fra Amnyst som er datasett for håndskrevne bokstaver, som er et fint basic eksempel for å prøve å lage en ML-modell. Trener opp en modell som kjenner igjen tall.

- I colab kan man kjøre Python kode- drar inn Keras og laster data, definerer treningssett og modell, så akkurat denne biten slipper dere å bruke så mye tid på. Her håper vi at skilteksemplet som ble lenket til, at man kunne lånt koden de har for den modellen, og faktisk trent modellen. Treninga har vi linj på. Trener en bedre modell på å kjenne igjen tallene. Når man har trent en sånn modell med Keras eller TensorFlow, så har man også muligheten til å lagre den. Dette er noe som husker strukturen.

- Kan putte fila i en bøtte, og i disse bøttene kan man få et annet program til å lese fila og gjenskape modellen. Dette kan være en måte å få modellen ut av en sånn notebook.

et å kunne bytte ut modellen, og ha versjonshåndtering, det vil være ganske greit å lage et lite grensesnitt for det om vi bruker de Keras-metodene for save/load osv.

- Noen av verktøyene her inne, som BigQuery, er en massiv, skalerbar database som tar enorme mengder data. Du kan få utrolig bra ytelse. Det finnes muligheter for å få GCP til å gjøre maskinlæring på tabellene dine på store mengder data. Da laster man ikke modellen på måten vi skal gjøre, men det kan være en annen ting å undersøke.

- Om du skal lagre filer i GCP, bruk storage. DA får du en fil som er adresserbar fra internett eller et program. Du kan nå alt herifra fra hvor du vil. Kan da lage et program og en bruker for det, som du gir rettigheter til, også kan den lese og skrive til. Tror at det finnes mange måter å gjøre ML på GCP, og vi skal ikke se på alle, men det kan godt være varianter av det vi har snakket om som kan være interessant, som BigQuery. Istedenfor å kode en egen løsning. Du kan starte en VM og installere det du vil på den, men det er veldig lavnivå, så ikke alltid at de ønsker å arbeide slik. Veldig ofte så har de

litt data, også må de gjøre noe med det, også er det ikke gitt at det gir mening å bruke slike lavnivå tjenester. Dette er ting man helst ikke gidder å holde på med, og da er BigQuery en database der du kan peise på passe data, og kjøre SQL-spørringer uten å måtte tenke på infrastruktur som kjører bak.

- Kan importere en TensorFlow-modell i BigQuery.

| Sakslisteemne Titt på en ferdig løsning | Presentatør Torgeir Thoresen

- Vinterdrift er en løsning der de har hentet data fra et system som Vegvesenet har inn i GCP, der de har dyttet det inn i BigQuery, de har gjort en masse spørringer på det, og laget noen rapporter, som de som er kontrollingeniører (følger opp entreprenører) kan bruke som verktøy for å få bedre innsikt som de har i dagens system. De henter ut CSV filer med masse data om for eksempel denne bilen har brøytet bra nok. Dette er GPS-punkter for alle kontrakter som Vegvesenet har i landet. Planen skal bli at de skal få et bedre grensesnitt for å kunne drille ned i denne dataen (Data Studio).

- DataStudio er et verktøy som kan koble seg på BigQuery, og som enkelt kan lage for eksempel grafer, der man bare sier at man vil ha en graf, velger x- og y-akse, også spør den på tvers av data og viser på en fornuftig måte. Kan få grafer uten for mye jobb.

- I Cloud Functions koster ikke programmet noe når det ikke brukes. Dette kan være inngangsvinkelen for å snakke med en slik modell. Sender noe til en sånn function også gjør denne noe og gir oss output. Her kan man skrive i forskjellige språk (node, java, Python). Har mulighet til å gå inn å se på koden, endre på den osv.

Veiledningsmøte | REFERAT

Møtedato | klokkeslett 28.01.21 | 13:00 | Møtested Teams

Møte innkalt av	Erik F. Dalen	Ingvild Andersen
Møtetype	Veiledning	Erik F. Dalen
Referent	Ingvild Andersen	Jon Langholm
		Jostein Lund
		Torgeir Thoresen
		Safurudin Mahic

SAKSLISTEEMNER

| Sakslisteemne Forstudierapport: Hva må med? | Presentatør Erik

Funksjonelle og ikke-funksjonelle egenskaper?

Kan vi styre litt selv, eller må ting være med?

Du må tilpasse selvfølgelig, men i utgangspunktet bør det meste være med. Det som oftest tas vekk er kost/nytte.

Kostnader er todelt, det først er det tik GCP, trening og kjøring av ML-modeller i skyen, og hvor mye trenger vi av mennesker som må bidra til OPS. Det kan være dyrere å bruke noen komponenter, men man sparer inn i OPS.

Man må tenke seg basert på hvilke komponenter man velger, hvor stor andel tid man må bruke på OPS knyttet til de komponentene versus et alternativ. For eksempel det å trene ML-modellene med bruk av virtuelle maskiner det koster så og så mye for de virtuelle maskinene, men at to ressurser er heltidsansatt for å få det til å gå rundt er det mye dyrere.

Det vil alltid være en usikkerhet knyttet til tall, alle våre genvinstrealiseringsplaner er jo usikre i lengden.

| Sakslisteemne Prosessen, ukesrapport etc. | Presentatør Erik

Må rapporter godkjennes underveis, eventuelt av hvem?

Mener du selve ukesrapportene? Eller forstudie, design, drift? Dere vil jo si ifra om dere er i mål til å gå videre til design osv. I et slikt prosjekt har vi det ikke for at vi kan det, men fordi vi skal lære det. Vil finne ut i design at alt i forstudie ikke fungerer så bra. Må da gjøre en endring i forstudie. Det er om å gjøre å komme videre med forstudie, at vi har med de riktige punktene og at oppdragsgiver skjønner at vi skjønner hva vi skal gjøre.

| Sakslisteemne Drøfte med Torgeir? | Presentatør Erik

Oppdragivers mål med prosessen (effektmål)

Helt overordnet så er jo det at de egentlig får et forslag til hvordan de kunne kjørt et slikt system i produksjon. Som tar høyde til litt av behovene i oppgaveteksten.

Safi tenker at for han så er det å ha noe man kan se, ta og føle på. Ganske viktig da, for å kunne vurdere om det her er retningen som de ønsker å bevege seg i, eller om de ønsker å se på alternativer.

Å vurdere alternativer, og kanskje legge frem noen forslag er lurt.

Ønskes kost/nytte-analyse? Hva er eventuelt kostnader?

- Nytte er vanskelig å si noe om, da vi ikke vet hvordan det kommer til å brukes
- Kost er fint å ha en formening om, da det er noe vi må ha et bevisst forhold til i hverdagen
- Kost er funksjon av ops-innsats og infrastrukturkostnad

Kritiske suksessfaktorer

- Klart å lage et system som vi kunne implementert i produksjon
- Brukt GCP-komponenter, og i den grad det er mulig ikke funnet opp hjulet

Brukerhistorier

- Kan tenke seg at vi drodler om det alle fire sammen. Kan godt diskutere litt der. Kan ta et eget møte på det.

| Sakslisteemne Eventuelt | Presentatør Alle

- Torgeir/Safi: Hørt litt lite om arbeidet og hvordan det går. Er det nyttig med feks et lite "standup"-møte noen ganger i uken slik at vi holder kontakten mer kontinuerlig?

Det har vært størst søkelys på forstudie i starten. Vi vil absolutt kjøre litt scrum-opplegg. Kanskje to dager i uka, det gjør det lettere for dem å ha oversikt over hva som skjer. Lettere å få vite underveis hvilken retning vi tar. Egentlig kan vi kalle inn til noe sånt så får vi plass til det. Torsdager er Torgeir opptatt fra 9 til lunsj, tirsdag er han ledig.

Vi kan foreslå et tidspunkt for brukerhistorieprat.

Workshop | REFERAT

Møtedato | klokkeslett 01.02.2021 | 12:00 | Møtested Teams

Møte innkalt av	Erik F. Dalen	Torgeir Thoresen
Møtetype	Brukerhistorier	Jon Langholm
Referent	Ingvild Andersen	Ingvild Andersen
		Erik F. Dalen

SAKSLISTEEMNER

| Sakslisteemne Litt om ML-gruppa hos Bekk | Presentatør Torgeir Thoresen

- De som ble addet er folk fra ML faggruppa for året. De er interessert i ML og kan litt. Tanken er at de kan bistå som litt dataviter-aktør. Noen av dem er utleid til SV, de sitter på et team som heter trafikkdata.no. Det kommer sikkert mer info om deres engasjement fra Safi.

- Har pratet med dem om de kan tenke seg å arbeide sammen med oss for å gjøre det mer realistisk for oss. De er jo datavitere, så de skal se på å lage en modell for avviksdeteksjon på de stasjonene som SV har ute i veien som måler trafikk på veien (trafikkdata). De har begynt å se litt på å lage en modell. Tanken til Safi er at de har de behovene som Torgeir beskriver til dels i brukerhistorier, og det er fint å kommunisere med dem og om det vi lager er det riktige fokuset. Det kan være til hjelp for oss å kjenne på å jobbe opp mot dem. Det er ikke sikkert at modellen de lager er noe som blir tatt i bruk, men da har vi en modell som vi kan trene, versjonere og deploye på infrastruktur for å ta inn data. De kan også svare på ML-tekniske spørsmål. Safi tenker spesielt på det med modellene, altså output fra trainingen er det som er litt vanskelig å forstå. Modellen er jo en fil, som har masse tall osv, og det er jo gjennom denne modellen dataen går gjennom. Det er ikke sikkert de eller vet alt, men de har en god forutsetning for å grave i detaljene med oss.

De har ikke spesielt kontroll på GCP, men det har ikke de øvrige gutta heller. Litt av oppgaven blir da å finne ut av GCP.

| Sakslisteemne Brukerhistorier: Deployer | Presentatør Alle

Ønsker å spesifisere hvilket miljø jeg deployer til slik at jeg kan samle/skilte prosjekter

Ønsker trygghet i deploy, slik at jeg kan være sikker på at deployet fungerer, og at man kan deploye ofte uten risiko i det

- Viktig for utviklerne også. Når det først kommer noe som må deployes er de sikre på hvordan det foregår og hva de faktisk deployer.

- Sann rent konkret, hvordan sjekker vi at det er trygt å deploye uten risiko?

§ Har først deploya til et testmiljø, verifisert at det fungerer, vet hvilke endringer man har gjort etter det er release til et miljø, også tar det stegvis ut til produksjon.

□ Blir det å sjekke at modellen er lagret på riktig format, at det er standardisert på en måte`?

§ Ja kanskje, og at modellen klarer å predikere på data, som man forventer, før man deployer videre til produksjon. Liten test før den endelige deployknappen. Hvis man itererer jevnlig, så blir risikoen automatisk lavere. Har stålkontroll på hva som har skjedd siden sist.

□ Litt det samme som å kunne se forskjell på ny og tidligere versjon.

Ønsker å være trygg på at jeg deployer den modellen og funksjonaliteten jeg forventer, slik at brukere av systemet får funksjonaliteten de forventer.

Mulighet til å legge ut et helt nytt prosjekt

- Handler om hvordan man skal strukturere ting. Kan undersøke det senere.

Ønsker at ML-modellen yter så godt at den tilfredsstiller de behov som finnes til den

- Modellen man har deploya tåler lasten den har på API-et. Om det går via en VM kan man følge med på CPU, minnebruk, hvor lang tid tar det å sjekke at et bilde er et skilt eller ikke. Avdekke eventuelle skaleringsbehov.

○ Tenker throughput her er ganske viktig. For eksempel å avdekke avvik, de tenkte å avdekke avvik på kontinuerlige data, men man kan også chunke opp. Problemet med å si "vi kan hver dag trigge en funksjon som kjører og gjør ML på et datasett som er en uke gammelt". Hver uke kjører vi på forrige ukes data. Det å vite hvor mye data som finnes for eksempel en uke, mnd eller år etter og at modellen klarer å ta det inn og prosessere. Dette må typisk avdekkes case by case. Alle caser har forskjellige input-typer. Et kontinuerlig datasett for eksempel logger data fra en stasjon, et trafikkmålerpunkt, også skal du finne ut om det fungerer eller ikke på visse punkter i døgnet. Potensielt predikere hvor mye data som vil komme over trafikkmålerpunktet på en gitt tid i fremtiden. Case-by-case.

| Saklisteemne Brukerhistorier: Dataviter | Presentatør Alle

Enkel måte å distribuere nye modeller

- Hva mener vi med enkelt å distribuere, slik at de kan oppdateres. Forbedringer av en modell? Selve modellen har vi ikke tenkt så mye på, mer å sette den i produksjon den nye modellen.

- Torgeir synes det høres fornuftig ut.

Ønsker å mate modeller med data på en hensiktsmessig måte for å trene modellen

- Passer det på dataviter, eller heller utvikler? Man vil kanskje standardisere dette på et vis.

- Om modellen lever lenge så kan datagrunnlaget endre seg, og den må trenes videre eller på annerledes data. Få tilgjengeliggjort data, både for trening og testing på annen data. Det er både for kontinuerlig trening og for kvalitetstrening.

Ønsker å rulle tilbake en modell til en tidligere versjon for å rette opp i eventuelle feil med en nyere modell

- Ny data kan introdusere nye feil, eller at man tester på ny data og modellen ikke virker. Oppstår karakteristikk som gjør at det man har trent på videre ikke er godt nok.

- At man har mulighet til å på en måte si hva som er nåværende versjon, eller hvilken versjon man vil kjøre.

- Velge gjeldende versjon, men også å kunne slette en versjon av modellen.

- Det å velge gjeldende versjon, det å ha et grensesnitt for dette så kan det også være et valg for å slette en versjon av modellen, for eksempel å rulle tilbake hvis det blir noe feil med en installasjon så kan den slettes.

- Eller ikke slette, men å ha mulighet til å rulle tilbake. Om du ruller tilbake til v1. Safi liker ikke å slette ting, men å tagge den og si at "denne er nå disabled" er en fin greie.
 - Du ser versjona, du ser potensiell treningsdata og resultatet av treningen. Så hvis v1 har 60% nøyaktighet, og v2 har 70%, så ønsker du å gjøre et informativt valg med hensyn på hvilken versjon du ønsker å kjøre, og hvilken versjon kjører nå.
 - Hvor vanskelig er det å se nøyaktigheten på modellen? Når du trener modellen er det det vi enig.
- Ønsker å vite hvordan jeg skal lagre modellen min for at den skal kunne gå gjennom pipeline
- Det lille vi har sett på av deployment nå, så er det litt avgjørende om man har laget modellen i tensorflow, hvilket format det er lagret på, hva det har å si for hvordan man bytter pipeline
 - Fortsatt usikker på om det finnes noen universale former på ML-modeller for å få det til å fungere.
 - Sann som vi har sett det nå så har vi kun prøvd med TF-modeller, at de fungerer å distribuere og deploye på en måte, så det er litt usikkert egentlig.
 - Mener du hvordan den kan tilgjengeliggjøres? Ja det er kanskje litt rot med terminologien. At modellen skal kunne lastes opp til GCP for eksempel, er vell utgangspunktet der det er avgjørende for hvilket format det er lagret på. Tilgjengeliggjort for andre tjenester på GCP, og om alle tjenestene kan bruke alle modellformat.
 - Spørsmål: Tror du dataviteren ønsker å vite dette?
 - Noe vi må fikse? Noe av fleksibiliteten vi ønsker at det ikke skal ha noe å si hvordan man har skrevet algoritmen. Hvor man kan si at om man har TF så bruk denne plug in for å trene, og den produserer følgende modell som deployer på følgende måte. Om du har en annen algoritme så kan denne plug-in brukes.
 - Dataviterne bryr seg bare om algoritmen, ikke om det rundt.
 - AI-plattform har noe som kalles deploying av nye modeller, og der spesifiserer du i API-kall om det er TF eller noe annet du har brukt. I den første deploymentet så må vi lage en sjekk for å se hvilket format modellen er på.
 - Det er litt avhengig av hvordan selve ML gjøres. For å backe det med TF så kan det godt være en dataviter som har snekra noe i TF, og da har hen jo et forhold til at det er en TF-modell. Mer et spørsmål om hva man får kjørt i forskjellige kontekster i GCP på en god måte. For eksempel AI-plattformen støtter bare noen modelltyper, og da må man forholde seg til det.
 - Det kan virke som at når du først har deploya modellen inn i AI-plattform, så er det standardisert og resten av funksjonaliteten blir det samme hva modellen er på. Det er noe funksjonalitet som ikke er tilgjengelig for TF-modeller. Tror det var en viss forskjell. Ellers vil grensesnittet være likt for å trene og slikt inne på GCP.
 - Litt avhengig for om man bruker innebygget GCP-funksjonalitet eller om man har gjort det på datasett selv.
 - Det har litt med at om du trener på egen laptop, så har du en GPU som du kan bruke, du har en begrenset mengde treningsdata som du kan bruke lokalt, mens hvis du finner ut at din analyse er at dette kan være en modell som yter godt, og du ønsker å trene den på en svær mengde data du ikke får lagre på PC. Om du ønsker å detektere bilder av roser, og har 1000 bilder av roser, også ser du at det yter bra, også har du en mill bilder av roser i GCP, og ønsker å trene på dem, da ønsker du å fyre opp masse jern for å gjøre det effektivt. Ønsker så å se resultatet opp i mot din lokale instans. Ønsker at dette skal være en iterativ greie, og du skal ikke vente superlenge på endringer du gjør i modellen. Små endringer kan ha svære utslag. Du gjør en eller to endringer, og det kan ha impact på 20-30%

§ Da blir jo det å bare outsource treningen til GCP for en liten øving.

§ Hvis du outsourcer treninga til GCP på et større datasett, får resultatet, synser om hvor man trenger endringer for å få denne enda bedre. Dette kan skje så fort som mulig. Trenger ikke sitte i dager vis for å tune hyperparametere. Utnytte den ekstra ytelsen du får ift å kjøre på lokal maskin, og ha tilgang på mye mer data.

- Ser i collabs at de har en begrensning på hvor lang tid man kan kjøre den, nettopp fordi det er veldig ressurskrevende å trene komplekse ML-modeller. Det tar tid og masse ressurser. Ønsker at man kan lage en infrastruktur egentlig i farta. At man kan spinne opp masse ifrastruktur og spinne ned igjen. Treningssteget er det som tar ressursene. Når du har modellen er det enkelt å prosessere data. Det å lage modellen krever masse iterasjoner på ting.

- Hvordan skal vi holde styr på hvilken modell/prosjekt., for eksempel har en på roser og en på skilt, også må man vite om det skal foregå i samme GCP miljø, eller om man skal ha et grensesnitt for å svitsje mellom de to inne på GCP. Kan man trene to forskjellige modeller på samme datasett i samme GCP-miljø?

- Kan det, men står fritt til å velge. Konseptet er at i GCP-prosjekt så skiller man mellom ting. Skilt og roser er atskilt, men skiltgjenkjenning og slitt veibane er ting som er relatert.

- Tenker at noe av oppgaven er jo at vi kan tenke gjennom hvordan er det hensiktsmessig å strukturere ting i GCP for å vite at det finnes flere datasett, mengder datasett og form på dem. Eks si at det finnes ett sett på 1000 roser, en mill roser osv. Hvordan strukturere det slik at du kan velge hvilket av datasettene du kan kjøre treningen på? Eneste man trenger å gjøre i en treningssett er å si at du tar den og den commiten fra git, og trener den opp i mot de dataene der. Får en mulighet til å velge data. Må tenke på hvordan man kan lage en struktur for at dataene kan bli gjenkjennbare på en god måte. Mange algoritmer trener på live data, kan bruke egne resultater til å forbedre seg.

- Ha fokus på noen sentrale ting. Mange ting må Saga eventuelt ta etterpå for å jobbe videre og få det gjort til et prod.system.

- Eg tenker litt på det med valg av datasett kan se ganske likt ut som valg av modell, med versjonering osv.

- Kontinuerlig trening behøver vi ikke tenke på. Det ville i så fall kommet opp i datasett-valget kanskje.

- Ved treningsdata har du data som er labeled, for eksempel i skilteksempel, du vet fra filnavnet hvilket skilt det er.

- Ja det er forklart på det aller enkleste. Det er selvfølgelig ift å prøve å sammenligne det med en modell som spiller sjakk mot seg selv.

- Vet ikke selv hvordan han ville løst kontinuerlig trening.

Ønsker å lage ML-modeller på en hensiktsmessig måte slik at jeg kan vite hvilke endringer som inngår i en versjon fra forrige versjon

- Er denne trent på 1000 roser eller 1 mill?

- Det må være reproducerbart. Så hvis Jon lager en algoritme på et datasett, så må Safi kunne gjøre det samme med samme datasett med samme resultat.

- Så det blir å si at i oversikten over modellen så kan det stå at v3 da er v2 men trent på det og det datasettet, og hvis du skal ha hele oversikten så kan du gå tilbake og se hvordan man har laget v2

- Den nye versjonen som Safi har laget er ikke god på noen ting, vil da fortsette på den og vite hvilke endringer som er gjort.

Muligheten til å kjøre forskjellige versjoner av modeller på data for å evaluere ytelsen på disse

- Nysgjerrig på en annen modell enn den man har, og vil ha mulighet til å teste modeller på samme data og sammenligne prestasjonen for å finne ut hvilken man vil velge.

○ Ift å skulle teste modellen, for det vil vi jo ikke gjøre på treningsdata, da må vi ift å tenke på struktur på hvordan data skal være lagret, også adskille treningsdata og testdata, også ha et grensesnitt for å teste modellen på testdata.

- Kanskje trene to modeller på samme tekstdata for å se hvilken som er best.

| Sakslisteemne Brukerhistorier: Utvikler | Presentatør Alle

- De som skal trenge å få tak i prediksjonene. Altså kan være utenforstående, som ikke har noe med modellen å gjøre med i heletatt. De vil bare bruke AI til å få prediksjoner. Vet ikke om det er relevant for dette. Det er en sak å laste opp modellene, men de skal også kunne brukes.

Vil bruke modeller til å predikere på data som jeg forsyner slik at jeg kan bruke prediksjoner i min applikasjon

- Den er nesten helt lik som det ene kravet i listen, som var å eksponere modellene for tredjepartsapplikasjoner. Rett og slett bruke det. Ser for meg at du forsyner din egen data da, at det går gjennom et API kall eller noe sånt.

○ Tenker at man sender data dit for å få vite noe om det. Du sender et bilde av et skilt også skal den si hvilket skilt det er og om den må byttes osv.

Ønsker å overvåke modellen og dens evne til å predikere riktig, slik at jeg kan vite at systemene mine som bruker den oppfører seg slik jeg forventer

- Tenker at etter noen har laget ferdig en modell, så ønsker man å vite hvordan det går med den mens den lever. Om den gjør det man forventer/har antatt i koden.

○ Burde vell være mulig å gjøre gjennom et API, bare som å pushe inn info om modellen man bruker.

§ Ja kanskje, eller vise trender osv. Avhengig av hva modellen gjør. Hvis den brukes på bilder kan man vise et subsett av bilder og vise hvordan man scorer på den.

○ Av og til er algoritmen sikker, og av og til ikke. Fint å se på casene der den ikke er sikker, og da kan de som jobber med algoritmen se hvorfor den ikke var sikker.

Ønsker at ML-modeller blir tilgjengelig uten at jeg må endre min kode, slik at dataviter kan bestemme hvilken modell som bør brukes

- At dataviter har mulighet til å egentlig oppdatere modellen som er i bruk, slik at ikke utvikler må involveres om dataviter gjør oppdateringer.

○ Burde utvikler manuelt oppdatere selv til den nye versjonen, for eksempel om dataviter roter det til og prod.setter den, og utvikler er avhengig av at den har oppetid.

§ Utvikleren bør ha mulighet til å stille på det. Begge veier, men at det kan overstyres. Dette blir drodding fra fri fantasi.

○ Kan jo for eksempel hvis utvikler har valget til å velge en bestemt modell som fungerer bra i det use-caset, så kan hen låse seg til den versjonen så om dataviteren kommer med en ny utgave som er dårligere på en liten oppgave, så kan utvikler velge den som er best.

§ Det ironiske er at du kan ha en kjempebra algo, og den treffer 95% bra, men for en type bilder er den skikkelig dårlig. Men en jevnt dårlig algoritme treffer bra på det caset.

- I så fall må utvikleren forholde seg til det.

§ Ikke lurt at det foregå helt uten utviklers intervensjon. Lurt at utvikler er involvert.

Ønsker å kunne få tilgjengeliggjort nye modeller tidlig for test, slik at jeg kan integrere koden min med modellen og videreutvikle funksjonalitet med den

- Kommer raskt i gang og får avdekt feil tidlig. Støtte opp om god utviklingsprosess. Så fort dataviteren har en modell som kan brukes til noe, så kan hen som utvikler ønske å kunne kode mot den.

Oppdatering | REFERAT

Møtedato | klokkeslett 10.02.21 | 13:00 | Møtested Teams

Møte innkalt av	Erik F. Dalen	Ingvild Andersen
Møtetype	Oppdatering	Erik F. Dalen
Referent	Ingvild Andersen	Jon Langholm
		Jostein Lund (NTNU)
		Lars Meisingseth (SVV)

SAKSLISTEEMNER

| Sakslisteemne Forstudie | Presentatør Erik

Forstudien ser bra ut. Jostein har gått gjennom, og mener det ser bra og grundig ut. Kommenterer at en del begreper bør oppklares. Timeliste og ukesrapporter ser bra ut. I designrapporten skal vi skrive om hver bit og hvordan de henger sammen, og der blir det mer konkretisert. Lettere å snakke om avgrensning der. Lars sier at man ikke må fange for vidt.

Gjøremål	Ansvarlig person	Tidsfrist
Laste opp ordbok og oppklare begreper	Ingvild Andersen	-

| Sakslisteemne Hva vil prosjektgruppa gjennomgå | Presentatør Ingvild

Tenkte å oppdatere kjapt hva vi holder på med. Vi er jo ferdige med førsteutkast av forstudien. Har møte tirsdager og torsdager med Torgeir. Vi har begynt å skrive det vi kan på design, der skal hele løsningen beskrives. Tekniske valg, teknologivalg osv. Fortsatt litt tidlig å si hvordan det blir, foreløpig inne i en prøv-og-feil periode. Tester litt forskjellig. Fått snevra det inn til to teknologier; TensorFlow og Kubeflow. Lars oppfordrer oss til å tenke så smått som mulig i starten. Nå fokuserer vi kun på TensorFlow. Kubernetes er tunge saker sier Lars, vi er enige.

Lars sier videre at om vi kun trenger et runtime-miljø kan vi bruke Google App Engine. Akkurat der kan Safi og Torgeir gi bedre input enn meg.

Presentasjon | REFERAT

Møtedato | klokkeslett 11.03.21 | 12:50 | Møtested Teams

Møte innkalt av	Erik F. Dalen	Ingvild Andersen
Møtetype	Presentasjon av teknologi	Jon Langholm
Referent	Ingvild Andersen	Erik F. Dalen
		Torgeir Thoresen
		Harald Stensholt
		Flere fra Bekk/SVV

SAKSLISTEEMNER

| Sakslisteemne Hva vi har laget så langt | Presentatør Jon

Kjøreplan:

Viser Kubeflow Pipelines, går inn via Google Cloud Platform. Forklarer komponenter og drar inn TensorFlow Extended. Tilbake til Google Cloud Platform. Viser buckets med data. Viser dataflow. Viser Jobs og Logging. Viser til slutt hvor modellene blir lagret. Statens Vegvesen var fornøye med presentasjonen og hadde mange gode spørsmål.

Timelister med ukesrapporter

Disse viser timeforbruk per person per dag, samt en oppstilling av antall timer per uke, per måned og totalt både individuelt per person og totalt. Ukesrapportene omfatter en kort beskrivelse av hva prosjektdeltakerne har arbeidet med gitt uke.

Januar

Timer

IngvildJonErik			
Uke 1			
04.01.			
05.01.	1	1	1
06.01.		1	
07.01.			
08.01.			
09.01.	6		
10.01.	4		
Sum timer	11	2	1
14			
Uke 2			
11.01.	4,5	3,5	4
12.01.	4	1,5	4,5
13.01.	5		
14.01.	3,5		
15.01.	3		
16.01.			
17.01.			
Sum timer	20	5	8,5
33,5			
Uke 3			
18.01.	8	4	3,5
19.01.	8	6	6
20.01.	5	6	6
21.01.	2	5	5
22.01.			
23.01.			
24.01.			
Sum timer	23	21	20,5
64,5			
Uke 4			
25.01.	4	1	4
26.01.	6	3	
27.01.	5	5	4,5
28.01.	6	7	6
29.01.			
30.01.	4		
31.01.			6
Sum timer	25	16	20,5
61,5			
Januar	79	44	50,5
Total	431,5	420	418,5
			1270

Ukesrapport

Uke 1	Opstartsmøte med SVV og lesing
Uke 2	Satt oss inn i pensum, langt møte med Vegvesenet for å lære Google Cloud Plattform og diskutere rundt oppgaven. Opprettet flytskjema for å se på sammenheng. Ingvild begynte å skrive om oppgavens bakgrunn i forstudierapport. Jon og Erik satt seg inn i flytskjema og en overordnet struktur.
Uke 3	Ingvild har undersøkt deployment av maskinlæringsmodeller i SCP, samt skrevet ferdig introduksjon, bakgrunn og dagens system og rutiner i forstudierapporten. Jon har deploya en modell til GCP med kommandolinje. Har sett på BigQuery. Erik har deployet modell ved hjelp av GUI, og testet pipelinegenerator.
Uke 4	I starten av uken skrev Ingvild om prosjektmål, milepæler og hovedaktiviteter. Prosjektmål må diskuteres med SV på møte torsdag 28.01, da det er bedriften selv som setter effektmål. Per lørdag har hun skrevet ferdig kost/nytte og retningsslinjer & standarder. Jon har skrevet ferdig risikoanalyse og videre arbeid. Erik har skrevet kritiske suksessfaktorer, interesser og rammebetingelser og prosjektorganisering. Mangler brukerhistorier som vi kjører en workshop på med Statens Vegvesen på mandag.

Februar

Timer

Ingvild					Jon	Erik
Uke5						
01.02.	7,5	8		7,5		
02.02.	6	6		6		
03.02.	4	null kommanriks				
04.02.	6	6		6		
05.02.	6		6	7		
06.02.						
07.02.						
Sum timer	29,5	26	26,5	82		
Uke6						
08.02.	7	7		7		
09.02.	6,5	6		6		
10.02.	7	6		6		
11.02.						
12.02.				3		
13.02.						
14.02.		5				
Sum timer	20,5	24	22	66,5		
Uke7						
15.02.	6	6		6		
16.02.	6,5	6		6		
17.02.	4	6		3		
18.02.	3	3		3		
19.02.						
20.02.						
21.02.						
Sum timer	19,5	21	18	58,5		
Uke8						
22.02.	6	6		6		
23.02.	6	6		4		
24.02.	6	6		6		
25.02.	5,5	5,5		5,5		
26.02.						
27.02.						
28.02.						
Sum timer	23,5	23,5	21,5	68,5		
Februar					93	94,5
Total					431,5	420
					88	418,5
					275,5	1270

Ukesrapport

Uke 5

Hadde to stand-up møter med Torgeir, tirsdag og fredag. Ingvild begynte på det formelle i designrapport, før vi avtalte med Torgeir at det er greit å avvente denne rapporten litt frem til løsningsdesign er klart. For øvrig arbeidet alle med å prøve å implementere en ML-pipeline gjennom Kubernetes/Kubeflow, samt teknisk research.

Uke 6

Bestuttet i starten av uka å skifte teknisk retning fra Kubernetes/Kubeflow til TensorFlow/TFX-fokus. Alle arbeidet med å få implementert en pipeline med denne teknologien. Tirsdag ble fokuset rettet mot at Jon og Erik begynte å skrive koden fra bunnen av, mens Ingvild fortsatte feilsøkingen av test-pipeline-tutorial. Sto fast på rettigheter i GCP, bedt Saga om bistand. Stand-up-møte med Torgeir tirsdag, veiledningsmøte med Jostein onsdag. Fikk beskjed at det hadde gått mye ressurser på slutten av uka, så at det lå igjen en ML-modell som hadde kjørt i bakgrunnen på GCP som brukte litt mye penger, fikk sløtta denne.

Uke 7

Campus-forbud, så store deler av uka arbeidet hver for oss. Jon og Erik setter seg inn i TFX-komponenter, Ingvild arbeider med designrapport. Erik har videre sett på hvordan TFX-pipelinen kjører på GCP og dermed hvordan infrastrukturen/arkitekturen vil se ut.

Uke 8

Jon og Erik setter opp tfx-pipeline i kubeflow pipelines. En generisk pipeline med konfigurasjon fra et tfx-eksempel ble satt opp og kjørt ved bruk av kubeflow pipelines og buckets i GCP. Ingvild skriver oversikt over verktøy som kan tas i bruk i designrapport.

Mars

Timer

	Ingvild	Jon	Erik	
Uke 9				
01.03.	7	7	7	
02.03.	4	5	6	
03.03.	5			
04.03.	-	7,5	7,5	
05.03.	6	2	5	
06.03.				
07.03.				
Sum timer	22	21,5	25,5	69
Uke 10				
08.03.	6,5	8	8	
09.03.	7,5	8	8	
10.03.	6	6	6,5	
11.03.	7	8	8	
12.03.				
13.03.				
14.03.				
Sum timer	27	30	30,5	87,5
Uke 11				
15.03.	7,5	7,5	7,5	
16.03.	2	5	5	
17.03.	5	5	5	
18.03.	7	7	7	
19.03.		6	6	
20.03.				
21.03.				
Sum timer	21,5	30,5	30,5	82,5
Uke 12				
22.03.	6	8	6	
23.03.	7,5	8,5	7,5	
24.03.	7	6	7	
25.03.	6	7	6	
26.03.	4	7	5	
27.03.				
28.03.				
Sum timer	30,5	36,5	31,5	98,5
Uke 13				
29.03.	5	4	3	
30.03.	4	4	4	
31.03.	4	5	4	
Mars				
Total	114	131,5	129	374,5
	431,5	420	418,5	1270

Ukesrapport

Uke 9	Erik og Jon har fortsatt med TFx-pipeline og fått komponentene til å kjøre jobber på GCP (Trening og pushing i AIP, resten på Dataflow). Ingvild har skrevet på designrapporten, spesifikt om de forskjellige aktuelle teknologiene, samt en begynnende gjennomgang av de forskjellige miljøene løsningen skal gjennom i GCP.
Uke 10	Skriver ferdig designrapport hele gjengen. Hadde presentasjon på torsdag for arkitektursjef i SVV, samt de øvrige deltakerne i deres morgenmøte.
Uke 11	Jon og Erik har jobbet med pipeline, Ingvild har skrevet.
Uke 12	Jobbet med konfigurasjon av pipeline og infrastruktur. Satt opp formalia i driftsrapporten.

April

Timer

Uke 13				Ingvild	Jon	Erik	
29.03.		5	4			3	
30.03.		4	4			4	
31.03.		4	5			4	
01.04.							
02.04.							
03.04.							
04.04.							
Sum timer		13	13		11		37
Uke 14							
05.04.							
06.04.		8	8		8		
07.04.		7	8		7		
08.04.		7	8		6		
09.04.							
10.04.							
11.04.							
Sum timer		22	24		21		67
Uke 15							
12.04.		7,5	7		8		
13.04.		8	7		8		
14.04.		8	8		7		
15.04.		7	8		8		
16.04.							
17.04.							
18.04.							
Sum timer		30,5	30		31		91,5
Uke 16							
19.04.		7,5	7,5		7,5		
20.04.		8	7,5		7,5		
21.04.		8	8		9		
22.04.		7	8		8		
23.04.							
24.04.							
25.04.							
Sum timer		30,5	31		32		93,5
Uke 17							
26.04.		8	8		8		
27.04.		8	8		8		
28.04.		7,5	7		7		
29.04.		6	6		7		
30.04.							
April	112,5	114	114				340,5
Total	431,5	420	418,5				1270

Ukesrapport

Uke 13	Påskeferie og småpirk.
Uke 14	Jobber med å ferdigstille programkoden og begynner å skrive driftsrapport
Uke 15	Skriver driftsrapport. Møte med ML-gutta
Uke 16	Testkjører README-fil. Skriver driftsrapport. Jon er på lånstii SVV på torsdag for å prøve å koble pipeline mot deres trafikkdatamodell.

Mai

Timer

Ingvild				Jon	Erik
Uke 17					
26.04.	8	8	8	8	
27.04.	8	8	8	8	
28.04.	7,5	7	7	7	
29.04.	6	6	6	7	
30.04.	0	0	0	0	
01.05.					
02.05.					
Sum timer	29,5	29	30		88,5
Uke 18					
03.05.					
04.05.					
05.05.		1			
06.05.					
07.05.					
08.05.					
09.05.					
Sum timer	0	1	0		1
Uke 19					
10.05.					
11.05.	4	4	5		
12.05.	5	5	5		
13.05.	2	4	5		
14.05.	5	5	5		
15.05.	5	5	5		
16.05.					
Sum timer	21	23	25		69
Uke 20					
17.05.					
18.05.	6	6	6	6	
19.05.	6	6	6		
20.05.					
21.05.					
22.05.					
23.05.					
Sum timer	12	12	12		36
Uke 21					
24.05.					
25.05.					
26.05.					
27.05.					
28.05.					
29.05.					
30.05.					
Sum timer	0	0	0		0
Mai					
	33	36	37		106
Total	431,5	420	418,5		1270

Ukesrapport

Uke 17	Skriving på driftsrapport
Uke 18	Lesing til eksamen
Uke 19	Ferdig med driftsrapport. Ferdigstiller sluttrapport og korrigerer språk og innhold i de øvrige rapportene. Venter på gjennomlesning og kommentarer fra internt og eksternt veileder.
Uke 20	Språkvaske i alle rapporter, ferdigstilt presentasjon, sluttstiller prosjekthåndbok