

Designnotat 10

S. H. Ali, J. Haraldstad, S. Hatlehol,
S. Mestvedthagen, L. Rønning, Ø. Skaaden
og S. Werner-Torgersen

Teknisk notat
9. mars 2020

Versjon: 1.0

Innhold

1	Problemstilling	4
2	Konsept	5
2.1	Kamera	6
2.2	Deteksjon	6
2.3	Nettside	6
3	Design	7
3.1	Blob-detection	7
3.2	7
4	Implementering	8
4.1	Raspberry pi 4	8
4.2	Kamera	8
4.3	Værstasjon	8
4.3.1	Vind	8
4.3.2	Regn	8
4.3.3	Trykk, temperatur, luftfuktighet	8
5	Verifikasjon og test	9
	Referanser	10
A	Vedlegg 1	10

Tekst i kursiv er ment som forklaring, tekst uten kursiv skal være med som den er. Kursivert tekst fjernes i den endelige rapporten.

Denne malen er ment å gi tips for hvordan skrive en god teknisk rapport som dokumenterer et designet og testet elektronisk system. Den tiltenkte leser er en teknisk kyndig person som har bruk for dokumentasjonen i forbindelse med videreutvikling, vedlikehold, reparasjon eller redesign av systemet.

Malen er inndelt i de samme kapitler som bør være med i en teknisk rapport, og innholdet i kapitlene er beskrevet fortløpende.

조류
joju

1 Problemstilling

En relativt kort beskrivelse av den overordnede problemstillingen.

- *Hva er behovet*
- *Hvorfor er det viktig*
- *Hvem (hvilke grupper) vil kunne være interessert i et system som oppfyller ett eller flere behov innen den overordnede problemstillingen*

Det globale behovet for energi er stadig i vekst, og er i dag større enn noen gang. Den raske veksten i levestandard og befolkning som verden opplever i dag gjør at kraftproduksjonen har vanskelig for å holde tritt. Ofte er de eneste praktiske energikildene svært skadelige for miljøet. I nyere tid har folk over hele verden blitt mer miljøbevisste, og fornybare kilder til energi blir mer og mer utbredt. Blant disse er vindturbiner. Disse har ikke den samme påvirkningen på miljøet som fossile kraftverk har, men de kommer ikke uten konsekvenser. En av hovedbekymringene som rettes mot vindturbiner er at de påvirker den lokale naturen i stor grad. Hvert år dør millioner av fugler [1] som følge av kollisjon med vindturbiner. Dette tallet er lite sammenliknet med andre energikilder [2], men dersom vindturbinene konstrueres i habitatet til en sjelden eller utrydningstruet fugleart blir konsekvensene mye større. Som et resultat av disse bekymringene er det et behov for måter å begrense omfanget av vindturbinenes skade på fugleliv.

I Norge brukes vindturbiner for å gi enkelte avsidesliggende lokalsamfunn et eget lokalt strømnett framfor å koble dem til hovedstrømnettet, slik som på Froan [3] og Rye [4]. Her er vindturbiner en praktisk løsning, men fuglelivet må tas hensyn til. Derfor ønsker TrønderEnergi, som er ansvarlige for utbyggingen av disse turbinene, et produkt som kan bidra til å innhente informasjon om miljøpåvirkningen av turbinene eller begrense den. Systemet som utvikles skal være i stand til å overvåke fugleaktiviteten i et område. Denne dataen skal så presenteres på en nettside. Dette kan så brukes til å vurdere ulike områder hvor det planlegges vindturbiner, eller for å kartlegge påvirkningen fra turbiner som allerede er konstruert. Det kan også brukes andre steder hvor det er nødvendig å samle informasjon om fugleliv, slik som små lufthavner.

Foreløpige forslag til kilder:

) <https://ideas.repec.org/a/eee/enepol/v37y2009i6p2241-2248.html>

) <https://www.adressa.no/pluss/okonomi/2018/02/17/Trondheims-eneste-vindturbin-blir-forskningslab-16099591.ece>

) <https://www.nrk.no/trondelag/raser-over-kommunens-vindmolle-ja-1.8082562>

ekstra:

) <https://www.cambridgeconservation.org/wp-content/uploads/2017/09/Thaxter-et-al.-2017-Bird-and-bat-vulnerability-to-wind-farms.-Proc.-R.-Soc.-B-284-post-referee-pre-journal-typsetting.pdf>

2 Konsept

En overordnet beskrivelse av **hva** systemet skal gjøre. Her legges vekt på *hvordan* systemet skal oppføre seg, ikke **hvordan** det er designet.

Referer til figur!!!

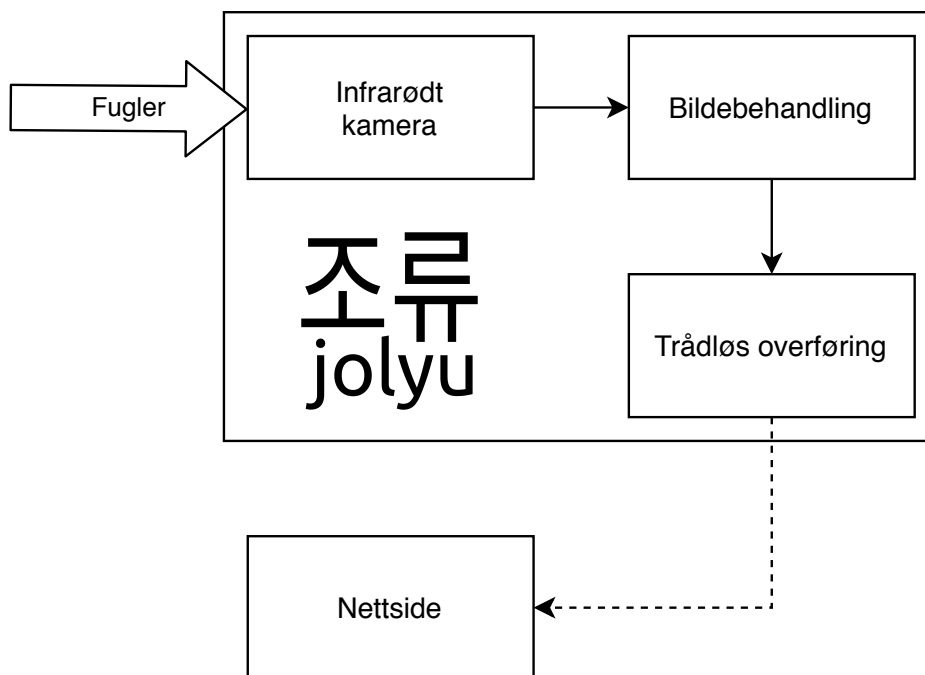
Del opp i avsnitt? Litt før og litt etter figuren. Spørs om det er nok tekst her til å ha et helt avsnitt over og under (i den første delen av konseptteksten), blir kanskje en setning over og resten under.

Evt. inkluder en punktliste på hva den skal gjøre.

Skal mer inkluderes? Virker kort.

Systemet som skal designes skal overvåke fugleaktiviteten over et område. Flere enheter av den samme typen skal kunne kombineres for å dekke et større areal. Et infrarødt kamera skal kontinuerlig ta bilder av himmelen for å se etter varmesignaturer fra fugler. Varmesignaturen fra en fugl spores fra bilde til bilde og loggføres, og alle fugler i bildet spores individuelt. Systemet skal også innhente grunnleggende værdata: nedbør, vind, vindretning, temperatur, luftfuktighet og lufttrykk. Data fra fugleaktiviteten og værforholdene skal overføres trådløst og presenteres på en nettside.

Flyttes til fremtidige forbedringer?



Figur 1: Blokkdiagram for konseptet.

TEKST FRA INNLEVERING:

Systemet skal være i stand til å kunne telle fugler som flyr over et gitt område. Fuglene på himmelen skal telles og loggføres, og spores på en slik måte at en passerende fugl kun telles én gang. Dette oppnås ved at et infrarødt kamera filmer himmelen og eventuelle fuglers varmesignatur mot himmelen. Bildene analyseres i en prosesseringsenhet, som oppdager og sporer fuglene. I tillegg skal systemet

inneholde sensorer for å måle værddata. Dette inkluderer nedbør, luftfuktighet, temperatur, trykk, lys, og vind. Data overføres så trådløst til en nettside, hvor den fremstilles til brukere og kan analyseres videre. Systemet kan utvides med flere kameraer for økt dekning, eller flere separate enheter. Et økt dekningsområde gir større muligheter for avansert sporing eller overvåkning av fugleaktivitet, eller for å kunne observere forskjeller i aktivitet i sanntid.

2.1 Kamera

Vi skal bruke et infrarødt kamera (IR-kamera) til å detektere den infrarøde strålingen fra fugler. Infrarød stråling er elektromagnetisk stråling med lengre bølgelengde enn synlig lys (700nm-1mm). Infrarød stråling detekterer alle objekter med en temperatur over det absolutte nullpunkt (0K) og opp til 3864K. Vi er mest interessert i temperaturer rundt kroppstemperaturen til fugler (40K <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/030096299190122S>) sett i forhold til omgivelsene fra -15 til 30 C sett i forhold til maks og minimumstemperaturer i trondheim det siste året. Dette tilsvarer langbølge-IR med bølgelengder på 8 – 15 μ m. Et IR-kamera bruker Stefan-Boltzmanns lov for å regne ut temperaturen til objektet: $R = \epsilon \sigma T^4$, der R er infrarød stråling (W/m^2), T er temperatur i kelvin, σ er boltzmanns konstant og ϵ er den termiske emissiviteten til objektet som skal måles. For fugler er denne emissiviteten målt til å være ca 0.95 (Temperature Biology of Animals, cossin bowler 1987).

velg én

Vi bruker et infrarødt kamera som ser etter varmesignaturen til fugler. hovedsensor for detektering av fugler. Kameraet skal gi prosesseringsenheten en kontinuerlig sendig av video.

2.2 Deteksjon

Systemet skal kunne detektere fugler fra en kontinuerlig videostrømm. Fuglene skal

2.3 Nettside

3 Design

*Her kommer detaljene om **hvordan** en har tenkt at konseptet skal kunne fungere. Det er fremdeles snakk om prinsipper og ideer, ikke fysisk realisering og komponentvalg.*

Systemet har en sentral prosesseringsenhet som styrer alle undersystemene som kamera, værstasjon og eksterntilkobling.

Systemet skal ha en sentral prosesseringsenhet som styrer to undersystemer; kamera og værstasjonen. I tillegg skal denne ha eksterntilkobling til databasen og nettsiden, sammen med lokal lagring for backup.

Deteksjon Prosesseringsenheten vil mota en kontinuerlig strøm av video fra kameraet. Her vil hvert bilde bli behandlet internt for fugler. I tillegg skal bildene ses på kontinuerlig. Dvs om vi detekterer en fugl på bilde n og på bilde $n+1$ så er det en stor sannsynlighet for at dette er samme fugl. Da skal systemet forholde seg til dette og finne banen fuglen tar.

3.1 Blob-detection

3.2

4 Implementering

Enda mer **hvordan** kommer her. Nå er vi på detaljnivå med detaljerte kretsskjema og dokumentasjon av algoritmer og kode. Større mengder kildekode er ikke aktuelt å ta med, men kortere snutter for å beskrive spesielle løsninger kan tas med. Resten av kildekoden legges ved som vedlegg.

Detaljer puttes i vedlegg.

4.1 Raspberry pi 4

4.2 Kamera

4.3 Værstasjon

4.3.1 Vind

4.3.2 Regn

4.3.3 Trykk, temperatur, luftfuktighet

5 Verifikasjon og test

*Her dokumenteres hvordan systemet er testet. Resultat av test og drøfting av potensielle forbedringer. Det er viktig å få med at systemet eller deler av systemet virker eller ikke virker. Dersom det er mulig å tallfeste **hvor godt** systemet virker, er det bra.*

Referanser

- [1] Albert Einstein, *Elektronikbibelen*, O Store Forlag, 1. utgave, 1930.

A Vedlegg 1

Ikke-nummerert rapportdel der det kan legges stoff som kan være av aktuelt for spesielt interesserte lesere og som ville redusert lesbarheten om det hadde vært inkludert i hovedteksten. Eksempler kan være større tabeller eller fullstendig kildekode.

Må teste noe greier