

KI og bildeanalyse for trafikk telling



Forfattere:

Sahar Babri, Forsker ved SINTEF
Erlend Dahl, Forsker ved SINTEF



Mengden varetransport har økt i de siste årene, spesielt inn og ut av bykjerner. Men data om mengden og mønsteret av slik transport er sjeldne. I denne artikkelen beskrives en KI-basert metode for bildeanalyse for å hente inn data om omfanget av varetransporten og variasjon over døgn og ukedager. Metoden ble testet i bykjernen i Trondheim.

INTRO

Oppdaterte data med god kvalitet er et sentralt krav for målrettet planlegging i transportsektoren. Varetransport i byområder blir nevnt som en utfordring for bærekraftig byplanlegging med tanke på den økende varetransportstrømmen inn og ut av bykjerner. Imidlertid er data om varetransportmengde sjeldne. Som en del av NTRANS - Norwegian Centre for Energy Transition Strategies [1] har SINTEF samlet inn og analysert videomateriale for å skaffe manglende data om varestrømmen inn og ut av bykjernen i Trondheim. Denne artikkelen gir en oversikt over metoden, data man kan samle inn ved hjelp av

denne metoden, og mulige videreutviklinger og utfordringer for fremtidige anvendelser.

METODE

Metoden baserer seg på videoopptak fra strategisk plasserte kameraer, og automatisk bildeanalyse for å registrere trafikantene. For å analysere de store mengdene video som ble tatt opp, brukte vi Kunstig Intelligens (KI). Den eksisterende KI-modellen vi testet var trent opp på et globalt datasett. Dette viste seg å ikke være godt nok egnet til å skille de mange typene persontransport fra de mange typene

varetransport, og fungerte ikke alltid like bra på kjøretøytypene vi så i Trondheim. Derfor måtte vi gjøre forberedelser, trening og testing for å utvikle en bedre KI-modell for dette formålet.

Trene opp KI-modellen

For å fortelle en KI-modell hva som er varetransport, må vi lage et datasett som kan brukes som grunnlag for å trene opp KI-modellen. Det vil si at vi trenger så mange eksempler som mulig på de kjøretøykategoriene vi vil trene den til å gjenkjenne.

Som utgangspunkt ble det trukket ut 60 000 stillbilder fra videomaterialet som kunne brukes til treningen. Bilder med reduserte lysforhold og bilder uten kjøretøy ble fjernet gjennom en automatisk (delvis KI-basert) filtrering. Deretter ble det laget "pakker" på ca. 500 tilfeldige bilder for å lage treningssett av overkommelig størrelse. Også her fikk vi assistanse av den eksisterende KI-modellen til å plukke ut de bildene som mest sannsynlig inneholdt kjøretøykategorier vi var interessert i. De synlige kjøretøyene i hvert treningsbilde ble manuelt annotert, som vil si at hvert eneste kjøretøy ble markert i bildet, og koblet til en kategori.

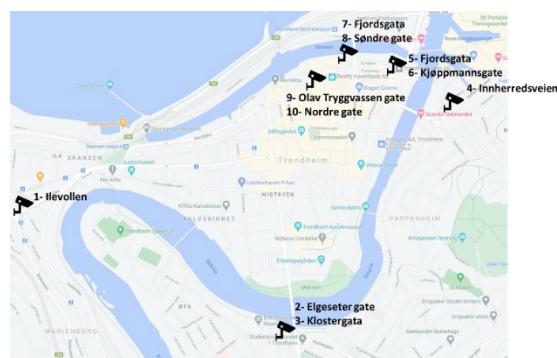
Etter å ha lagd det nye datasettet ble de annoterte bildene brukt til å kjøre modellen gjennom intensiv trening. Denne treningen bidro til å gjøre modellen bedre til å gjenkjenne norske kjøretøy i norske omgivelser, og å dele dem inn i flere kjøretøykategorier. Annoteringen og treningen av modellen ble avsluttet når vi vurderte modellen til å være god nok for våre formål (eller så god som vi klarte å få den innenfor rimelig tid).

Prosessering av datamateriale

Når modellen var godt nok trent, ble den forbedrede modellen kjørt på etterfølgende bilder i de innsamlede videoene. Gjennom kjøringen må det holdes styr på hvilket kjøretøy som er det samme i to og to etterfølgende bilder, slik at hvert kjøretøy bare telles én gang. Sluttresultatet av denne fasen blir en liste som oppgir klokkeslett for passering av en imaginær linje på bildet, og kjøretøykategori. Denne listen kan aggregeres slik man vil for det formålet man har, for eksempel antall passerte kjøretøy per ti minutter, eller per time.

RESULTAT

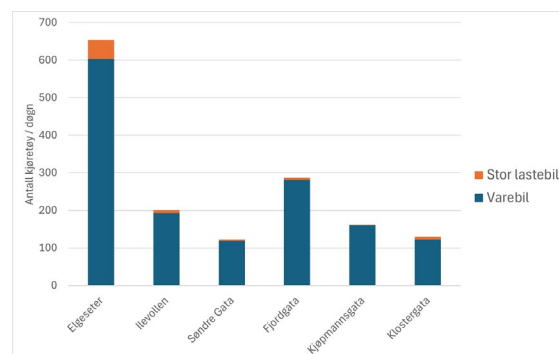
I dette prosjektet ble 10 kameraer utplassert for å dekke innfartsårene til Trondheim sentrum fra 12. oktober til 21. oktober 2020. Kameraene var oppe i 10 dager, og aktive fra 06:00 til 18:00. Totalt ble det over 1200 timer med video som skulle analyseres for å få oversikt over varetransporten inn i Trondheim. Figur 1 viser kart og plassering av kameraene.



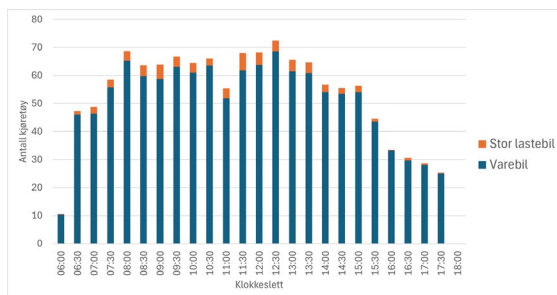
Figur 1: Plasseringen til de 10 kameraene vi brukte til å få oversikt over varetransport i Trondheim

Noen av kameraene hadde dessverre redusert sikt på grunn av plasseringen – i noen tilfeller annen trafikk i motgående kjørefelt, og ett sted en solskjerm på vinduet som delvis forstyrrer analysen. Ett kamera fikk problemer med klokken, og filmet bare om natten.

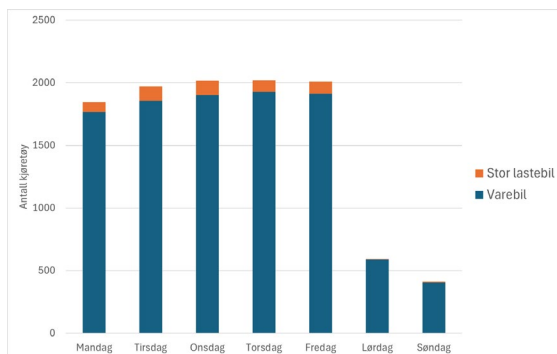
Resultater fra analysen er tilgjengelig på en SINTEF-nettside [2], hvor det er fordelt på kjøretøykategorier, ulike dager og tidsintervaller.



Figur 2: Trafikkmengdevariasjon over innfartsveier for varebiler og store lastebiler i Midtbyen, Trondheim.



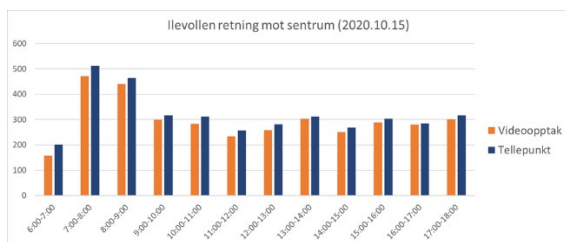
Figur 3: Trafikkmengdevariasjon over timer for varebiler og store lastebiler i Midtbyen, Trondheim.



Figur 4: Trafikkmengdevariasjon over ukedager for varebiler og store lastebiler i Midtbyen, Trondheim.

Det er viktig å validere tellingene mot andre datakilder. En mulig kilde er data fra Statens vegvesens tellepunkter, som er tilgjengelige på trafikdata.no. Men disse tellingene er fordelt på kjøretøylengder og skiller for eksempel ikke mellom lastebil og buss. Derfor gir disse dataene lite informasjon om omfanget av vare- og nyttetransport, og kan ikke validere kategoriene våre.

De kan derimot brukes til å gjøre sammenligninger på et mer aggregert nivå. Figuren under viser totalt antall registrerte kjøretøy ved videotelling fra kamera 1, og et tellepunkt i det aktuelle området (Ilevollen).



Figur 5: Sammenligning av total trafikk optelt av kamera og SVV tellepunkt



KONKLUSJON

Tilgjengelige datakilder gir dårlig innblikk i omfanget av vare- og nyttetransport på veier. Bildeanalyse og KI kan hjelpe oss med å finne nye løsninger for å hente inn data der vi trenger det. Her er det veldig viktig å ta hensyn til personvern. For eksempel måtte videoene i denne piloten være samlet inn på en slik måte at det ikke var mulig å lese registreringsnummeret på kjøretøy eller gjenkjenne personer som var i kjøretøyene eller gikk/syklet forbi. Derfor er det avgjørende å finne ut hvor man kan plassere kameraet, hvordan vinkelen på kameraet må være, og hvordan bildeoppløsning og andre innstillinger må tilpasses slik at personlige opplysninger ikke skal samles inn.

Videoanalyse har vært benyttet for å samle inn data om turisttrafikk [3] og bylogistikk [4]. Det kan også anvendes i andre sammenhenger for å få tilgang til data i transportsektoren, spesielt der data ikke er systematisk innsamlet fra andre mulige kilder.



KILDER

[1] FME NTRANS - Norwegian Centre for Energy Transition Strategies – NTNU, 2024, <https://www.ntnu.no/ntrans>

[2] SINTEF, 2024, resultat of trafikktelling for NTRANS, <https://mobilitet.sintef.no/ntrans/>

[3] Dahl, E., & Meland, S. (2018). Video-Based traffic counting-SINTEF Project memo N-1/18. https://sustrans.no/wp-content/uploads/2017/09/Notat_Telling_i_Geiranger_SINTEF.pdf

[4] Bjørgen et al. (2021) Prøveprosjekt som metode. Konsekvenser for bylogistikk i Olav Tryggvasons gate, Trondheim. Gjennomgang av prøveprosjektet. Utvikling og bruk av videoanalyse og geofence for bedre datagrunnlag. [SINTEF rapport nr. 2021:00493](https://sintef.no/rapport/2021-00493).