

januar

1979

1979

ortøkonomisk institutt

Norsk Økonomisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd

BIBLIOTEKET
VEGDIREKTORATET

Postadresse: Postboks 8110 Etterstad, Oslo 6
Kontoradresse: Grenseveien 86, Oslo 6. Tlf. (02) 19 49 00
Bankgiro: Kreditkassen 6059 05 05660
Postgiro: 5 31 75 08



Alf. hylle
2. eks.

TOI-notat av 15.1.1979

4539 Automatiserte overvåkingsmetoder

Cand psychol Alf Glad

AUTOMATISERTE OVERVÅKINGSMETODER

Overvåking av kjøring mot rødt lys

428

AG/hee

15.1.1979

BIBLIOTEKET
VEGDIREKTORATET

Bu.eks.



BIBLIOTEKET
VEGDIREKTORATET

FORORD

I 1976 ble det vedtatt å sette igang et prosjekt ved Transportøkonomisk institutt som fikk tittelen "Automatiserte overvåkingsmetoder". Bakgrunnen for prosjektet var ønsket om en mer effektiv overvåking av trafikken for på den måten å øke trafikksikkerheten. De tradisjonelle overvåkingsmetodene er svært mannskapskrevende og derfor kostbare, i alle fall om en vil ha et betraktelig høyere overvåkingsnivå enn det en har nå. Det var derfor naturlig å utrede mulighetene for å bruke automatiske systemer i overvåkingen.

Stortingets samferdselskomité - har ved flere anledninger sluttet seg til Samferdselsdepartementets forslag om å gjennomføre forsøk med automatiserte overvåkingsmetoder, sist i forbindelse med behandlingen av den såkalte "Fartsmeldingen" St meld nr 72 1977/78 "Om fart og fartsgrenser".

Arbeidet med prosjektet kom først skikkelig igang i 1977, og har i hovedsak hittil vært konsentrert om å komme fram til et komplett opplegg for automatisk overvåking av kjøring mot rødt lys. Dette notatet beskriver dette opplegget.

I forbindelse med prosjektet ble det opprettet en prosjektkomité som består av

Siv ing Dag Gjersø, Sønnico Elektrisitetsfirma A/S
Utrykningssjef Leif N Olsen, Utrykningspolitiet
Siv ing Ole Chr Torpp, Oslo Vegvesen

Den faglige kompetanse som komiteen representerer har vært en vesentlig styrke for prosjektet.

Direktør Torgersen og byråsjef Bruun ved Trafikksikkerhetssekretariatet i Samferdselsdepartementet har også ytt verdifulle bidrag til arbeidet.

Arbeidet med den automatiske overvåkingen av kjøring mot rødt lys er ennå ikke avsluttet. Det står tilbake å se om effekten på trafikksikkerheten av denne overvåkingen er tilfredsstillende. En endelig rapport om automatisk overvåking av kjøring mot rødt lys vil komme etter at denne overvåkingen har vært i drift en tid slik at en har grunnlag for å vurdere trafikksikkerhetseffekten.

Prosjektet er finansiert av Samferdselsdepartementets midler til trafikksikkerhetsforskning.

INNHOOLD

FORORD

1.	INNLEDNING.....	1
2.	PROSJEKTARBEIDET VED TØI.....	3
3.	OVERVÅKINGSUTSTYRET.....	5
4.	DRIFTSRUTINE.....	14
	Daglig rutine.....	14
	Rutine ved flytting av apparat.....	18
5.	VALG AV OVERVÅKINGSSTEDER.....	19
6.	DEN JURIDISKE SIDEN VED AUTOMATISK OVERVÅKING	29
7.	EFFEKTÅLING AV AUTOMATISK OVERVÅKING.....	31
	Registrering av ulykker.....	32
	Telling av rødlyskjøring.....	33
8.	KOSTNADSSAMMENLIKNING AV AUTOMATISK OG MANUELL OVERVÅKING.....	35
9.	SLUTTORD.....	38
	REFERANSELISTE.....	39
	VEDLEGG 1.....	40
	VEDLEGG 2.....	44
	VEDLEGG 3.....	51

1.

INNLEDNING

En viktig forutsetning for trygg trafikk er at det til en viss grad er mulig å forutsi andre trafikanters handlinger. Trafikkreglene er det viktigste instrument for å oppnå dette. Det sier seg selv at brudd på viktige trafikkregler er ulykkesskapende, særlig dersom trafikken er tett og komplisert.

Faren for ulykker og skader er i seg selv ikke nok til å oppnå respekt for trafikkreglene. Derfor overvåker politiet at de viktigste reglene følges i håp om at polititrusselen er mer effektiv enn ulykkestrusselen. Skal dette lykkes må trafikantene oppleve at det er en viss høy sannsynlighet for å bli pågrepet dersom de begår regelbrudd.

Å øke den opplevde risikoen for å komme i en ulykke synes vanskelig. All informasjon om risikoen ved å kjøre uten belte synes å ha liten virkning. Utallige ganger er det sagt at høy hastighet øker risikoen, likevel synker ikke fartsnivået. Dette har muligens sammenheng med at den opplevde risiko i meget stor grad er bestemt av trafikantens erfaringer og i mindre grad av teoretisk informasjon.

Når det gjelder den opplevde risiko for å bli tatt og straffet for lovbrudd, synes myndighetenes mulighet for å påvirke den atskillig større. Myndighetene kan påvirke trafikantenes erfaring direkte. Det som har betydning for trafikantenes lovlydighet er sannsynligheten for å bli oppdaget og strengheten i straffereaksjonen. Det kan være en hypotese at effekten er avhengig av et multiplikativt forhold mellom disse to faktorene. Om den opplevde sannsynligheten for å bli oppdaget er svært liten vil effekten være liten selv om straffen er streng og omvendt.

Nå er det nokså enkelt å forandre strengheten i straffe-reaksjonen. Det er atskillig verre å øke den opplevde sannsynligheten for å bli oppdaget. Skal en derfor øke sikkerheten i trafikken gjennom å øke lovlydigheten er det av vesentlig betydning å høyne overvåkingsgraden på en slik måte at trafikantene merker at det er større risiko for å bli tatt for lovovertrædelser.

En dansk undersøkelse med fartsovervåking (Lund, Brodersen og Jørgensen, 1977) har vist at overvåkingsgraden må økes svært meget for at fartsnivået skal endres. I en svensk undersøkelse (Engdahl, Sjøberg og Wallin, 1978) fant man at effekten av intensiv overvåking forsvant fort etter at overvåkingsgraden ble redusert til normalt nivå.

Dette viser at om en skal få noen effekt må en øke overvåkingsgraden betraktelig. Ved å benytte tradisjonell overvåking vil dette by på store problemer, fordi slik overvåking er svært mannskapskrevende. Økt overvåking vil derfor bli nokså kostbart.

En måte å løse dette problemet på er å benytte automatiske systemer til overvåkingsoppgaver. Slike systemer byr på en rekke fordeler. En kan få til en døgntkontinuerlig overvåking på en rekke steder med en meget beskjeden innsats av politimannskap. Det er også mulig å få svært holdbare beviser for lovbrudd.

Det er imidlertid også ulemper knyttet til automatisk overvåking. En av dem er de forholdsvis høye anskaffelsesomkostningene for det nødvendige tekniske utstyr. På noe lengre sikt er det likevel trolig at automatisk overvåking er mer økonomisk enn den tradisjonelle, sett i forhold til den overvåkningsgraden en kan oppnå.

En annen mulig ulempe er trafikantenes innstilling til en automatisk overvåking. For noen kan automatisk trafikkovervåking oppleves som et skritt mot et gjennomovervåket samfunn der "storebror" alltid ser deg. Imidlertid synes det som om folk er villig til å akseptere slik overvåking. I en meningsmåling foretatt her i landet i 1976 aksepterte 83% av de spurte automatisk fartsovervåking (Haugenes, 1977). I samtaler med politimyndighetene i Sveits og Sverige der en har hatt automatisk overvåking i flere år, kom det fram at det ikke var særlig motstand mot slik overvåking. Årsaken til at folk synes å akseptere automatisk overvåking kan være at den bare vil reagere når det skjer et lovbrudd. Trafikanter som følger lovene vil ikke bli sett eller registrert av det automatiske systemet. Dette er ganske forskjellig fra for eks TV-overvåking av T-bane stasjoner der hvilken som helst trafikant kan bli observert når som helst.

Alt i alt synes det å være god grunn til å gjøre forsøk med automatisk overvåking for å undersøke mulige trafikksikkerhetsmessige fordeler.

2. PROSJEKTARBEIDET VED TØI

En kan tenke seg automatiske overvåkingsmetoder på en rekke områder som f eks overvåking av hastighet, overvåking av avstand mellom kjøretøyer i fart, overvåking av forbudet mot kryssing av heltrukken midtlinje. I vårt arbeid valgte vi å begynne med overvåking av kjøring mot rødt trafikklys. Det var flere grunner til dette valget. Å kjøre mot rødt lys må betraktes som en meget alvorlig og farlig handling, fordi folk flest vil oppfatte et lysregulert kryss som et sted der atferden til andre trafikanter er nøye bestemt av lyssignalene. Trafikantene vil derfor være uforberedt på situasjoner som skyldes avvik fra den forventede atferden, og alvorlige ulykker kan inntreffe. Overvåking av lyskryss synes derfor å være viktig.

En annen grunn var at det syntes enklere rent teknisk å få til automatisk overvåking av lyskryss enn slik overvåking på andre områder. En antok også at trafikantene ville akseptere automatisk overvåking av lyskryss i større grad enn automatisk overvåking innen andre områder.

En fant i 1976/77 tre fabrikanter som laget utstyr for automatisk overvåking av lyskryss. Forskjellene mellom disse tre typene var små når det gjalt funksjonsmåte. Alle hadde en del ulemper. Prisen var i alle fall for to av typene svært høy (ca kr 100 000 pr stk). Den tredje typen var noe rimeligere (ca kr 80 000) men fabrikanten hadde ingen representant i Norge som kunne påta seg service av utstyret. (I disse prisene er ikke utgiftene til de faste installasjonene i kryssene tatt med.) Alle apparatene var lite fleksible. Siden de kryss som skulle overvåkes kunne være svært forskjellige ville det være vanskelig å få slike apparater til å fungere skikkelig i alle kryss. Bevismaterialet som apparatene gav var heller ikke helt tilfredsstillende.

Tatt dette i betraktning fant vi det mest hensiktsmessig å utvikle et eget utstyr for prosjektet. I samarbeid med firmaet Sønnico A/S ble en prøvemodell utviklet. Under denne utviklingen foregikk en stadig utprøving i simulerte kryss og fra desember 1977 i et virkelig kryss. Modellen ble stadig forbedret og er i dag et pålitelig instrument som etter vårt syn gir gode bevis for de lovbrudd det skal registrere. Under utprøvingen fikk vi ideer til finesser som vi fant uhensiktsmessig å bygge inn i utprøvingsmodellen. Disse vil imidlertid være med i den endelige modellen, som blir beskrevet i kapittel 3.

Under utprøvingen var apparatet i drift, selv om det ikke ble gjort noe med de lovbruddene som ble registrert. Denne driften gav et stort erfaringsmateriale som gjør det mulig å legge fram et detaljert forslag til rutine ved driften av den automatiske overvåkingen (kapittel 4).

Ved bruk av automatisk overvåking av lyskryss er det nødvendig å bekoste en del faste installasjoner i krysset. Det er derfor nødvendig å velge ut kryss for overvåking med omhu. Kapittel 5 inneholder et begrunnet forslag om hvilke kryss i Oslo som bør overvåkes.

Med innføring av automatisk overvåking oppstår det en del juridiske problemer. Disse blir drøftet i kapittel 6.

Selv om automatisk overvåking har vært brukt i flere år i andre land, finnes det ingen systematisk måling av effekten av slik overvåking. En viktig del av prosjektet vil være å måle denne effekten dersom en velger å ta automatisk overvåking i bruk her i landet (kapittel 7).

Vi har også sett på kostnadene ved anskaffelse og drift av et automatisk overvåkingssystem og sammenliknet disse utgiftene med de en ville få ved tradisjonell overvåking og med tilsvarende overvåkingsgrad (kapittel 8).

3. OVERVÅKINGSUTSTYRET

Utstyret består av 3 hoveddeler

1. Detektor
2. Elektronisk kontrollenhet
3. Fotografisk registrering

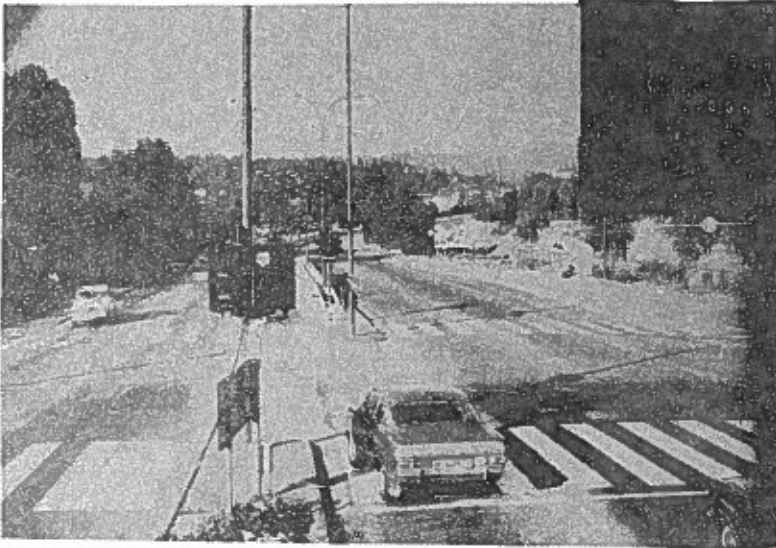
Detektoren er to induktive sløyfer som er lagt ned i vegdekket ved stopplinjen. De registrerer kjøretøyer som passerer og sender signal til den elektroniske kontrollenheten. Denne får også signaler fra trafikklyset. Hvis det er rødt lys og en bil passerer stopplinjen sender kontrollenheten signal til fotoenheten som så tar tre bilder av kjøretøyet.

Svært ofte vil en bil ha passert stopplinjen med fronten før den stopper for rødt lys. For å unngå å registrere disse som rødllyskjørere brukes to sløyfer. Med disse måles hastigheten til kjøretøyet. Er hastigheten over et visst nivå kan en regne med at kjøretøyet vil fortsette over krysset. I dette tilfellet vil det bli tatt bilder av kjøretøyet. Er hastigheten under det fastsatte hastighetsnivået vil som regel kjøretøyet stoppe før det kommer ut i krysset, og det vil ikke bli tatt bilder. De to sløyfene virker som et filter som velger ut de kjøretøyene som en bør ta bilder av.

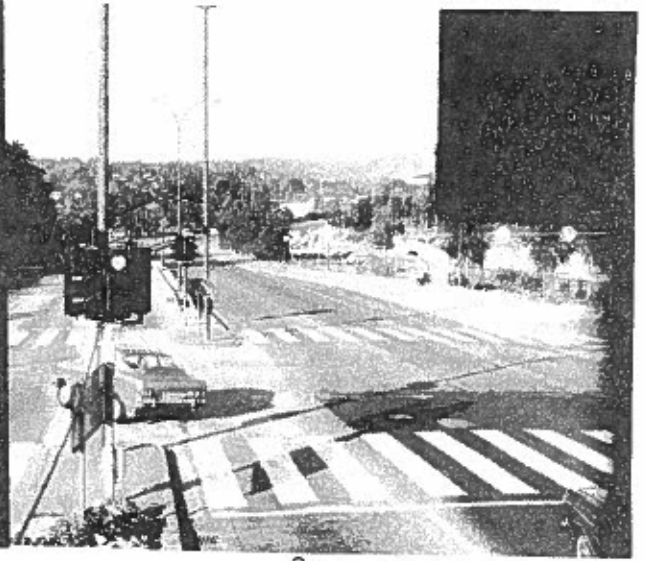
Det kritiske hastighetsnivået kan varieres og tilpasses hvert enkelt kryss.

Den elektroniske kontrollenheten inneholder blant annet en klokke-enhet. Den viser årssdag, time og minutt i døgnet og tid siden trafikklyset skiftet til rødt. Alt dette blir vist i lysende tall på en tavle. På denne tavlen vil også en stedsbetegnelse (ved tall) og billednummeret på filmen vises. Hele tavlen vil komme med på hvert bilde som tas.

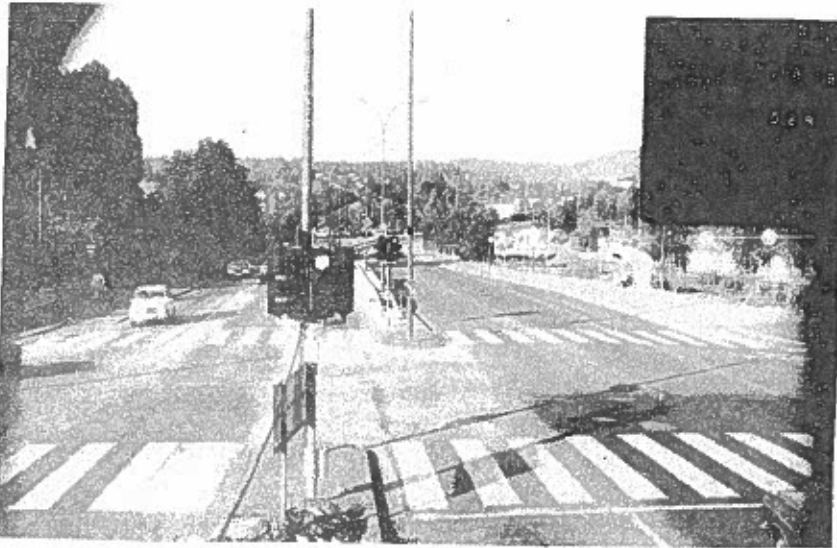
Det blir tatt 3 bilder av hver bil som kjører mot rødt. Intervallene mellom bildene er variable. Intervallet mellom 1. og 2. bilde bør være kort (0,5 - 1,0 sek) mens intervallet mellom 2. og 3. bilde bør være lengre (1,0 - 3,0 sek). Det korte intervallet sikrer to bilder selv om kjøretøyet har stor hastighet. Det lange intervallet gjør det mulig å se hvordan et kjøretøy beveger seg selv om hastigheten er svært lav. Figurene 2-5 viser eksempler på billedserier som blir tatt.



1



2

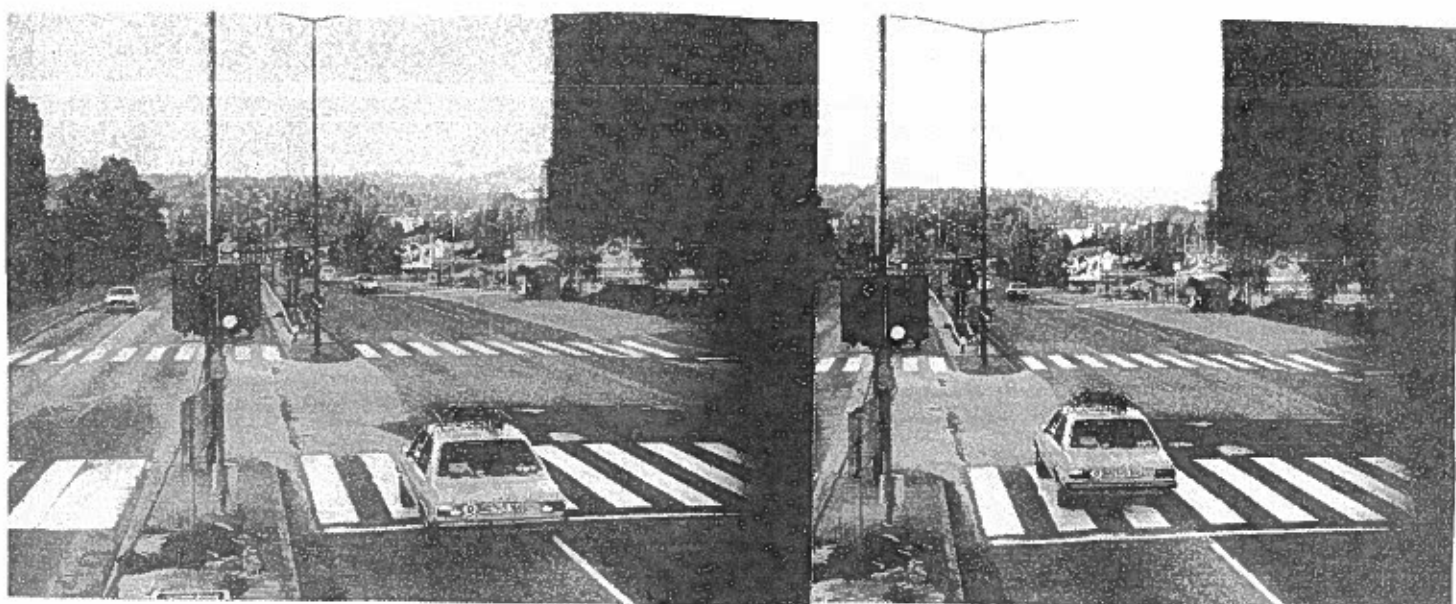


3

Fig 2: Første bilde er tatt 0,6 sek etter at lyset har skiftet til rødt. Bilen har meget høy hastighet. Den har nesten passert stopplinjen før kameraet reagerer. Av posisjonen til bilen på bildene kan en også se at hastigheten er høy (sammenlign med fig 2). På tredje bilde er såvidt bilen med på bildet.

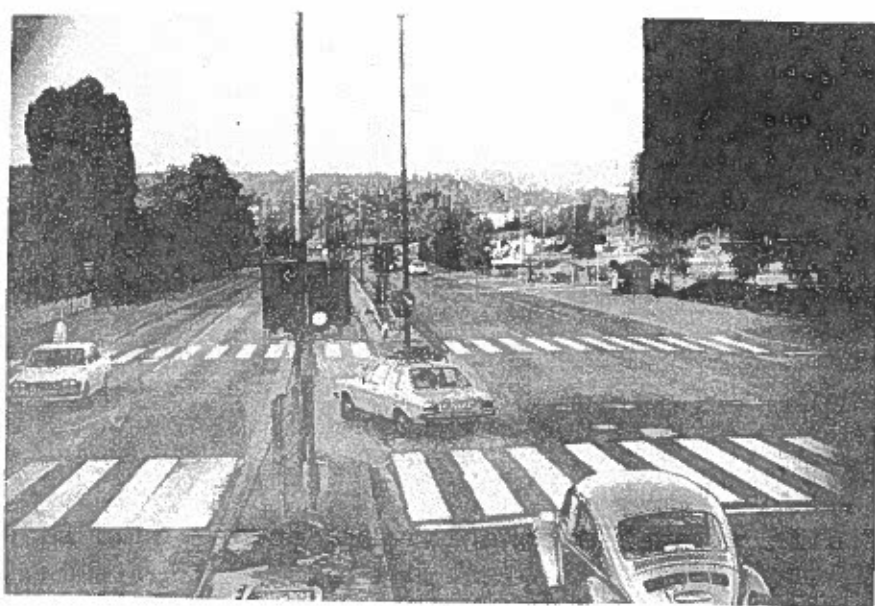
Bildene på denne og de tre følgende sidene er alle hentet fra samme film. Apparatet overvåker venstre felt som er regulert av trafikklyset med pil til venstre. Trykkeprosessen har redusert bildenes kvalitet betydelig. I filmleseren eller på kopiene som vanligvis tas (A4-format) kan en se langt flere detaljer enn her, nummerskiltene vil f eks være godt leselige.

Det øverste tallet i feltet oppe til høyre viser årsdagen (207 dvs onsdag 26. juli). Neste tall viser klokkeslett og nederste tallet viser tid siden lyset skiftet til rødt i tiendedels sekunder. Av det nederste tallene kan en lese intervallene mellom bildene. I alle billedseriene som er vist her er intervallet mellom 1. og 2. bilde 0,8 sek og mellom 2. og 3. bilde 1,5 sek.



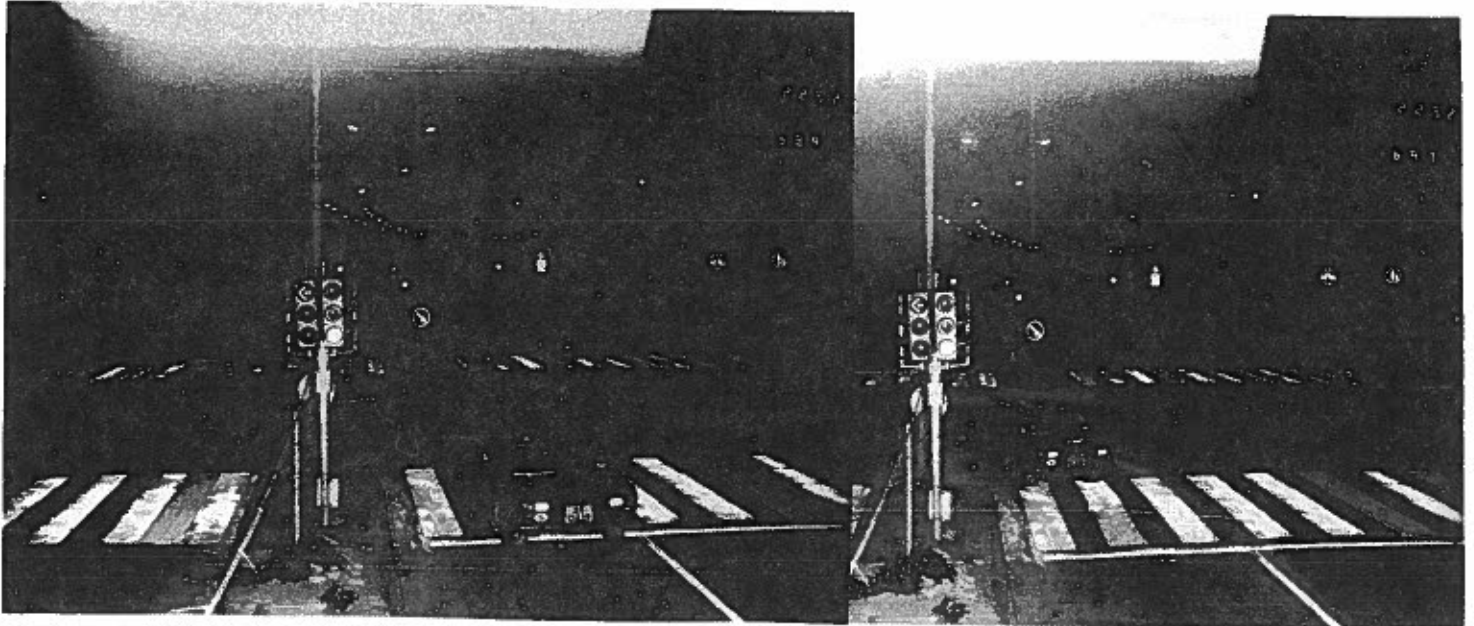
1

2



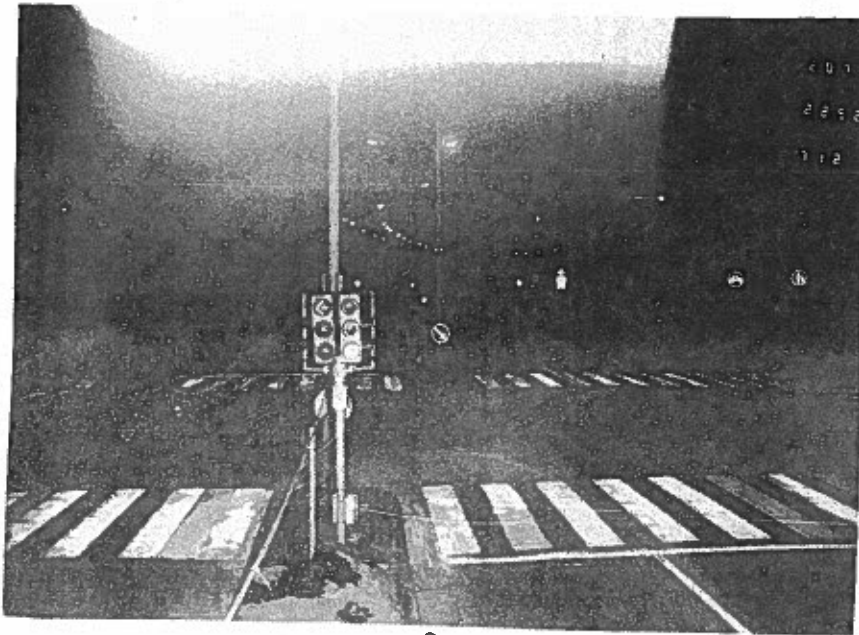
3

Fig 3: Bilen passerer stopplinja 63,6 sek etter at det er blitt rødt. Hastigheten er forholdsvis lav. På tredje bilde er bilen bare kommet midt ut i krysset. En ser her fordelingen med det tredje bilde. På det andre bildet befinner bilen seg midt i fotgjengerfeltet. Med bare to bilder kunne føreren hevde at han stoppet der og en kunne vanskelig bevise at han kjørte ut i krysset. I dette tilfellet kunne det vært en fordel om intervallet mellom 2. og 3. bilde hadde vært lengre. Da kunne en avgjort om bilen stoppet midt i krysset eller fortsatte over det.



1

2



3

*Fig 4: Bildene er tatt sent på kvelden og blitzen er koplet inn.
Bilen passerer stopplinjen 68,9 sek etter at lyset er skiftet
til rødt.*

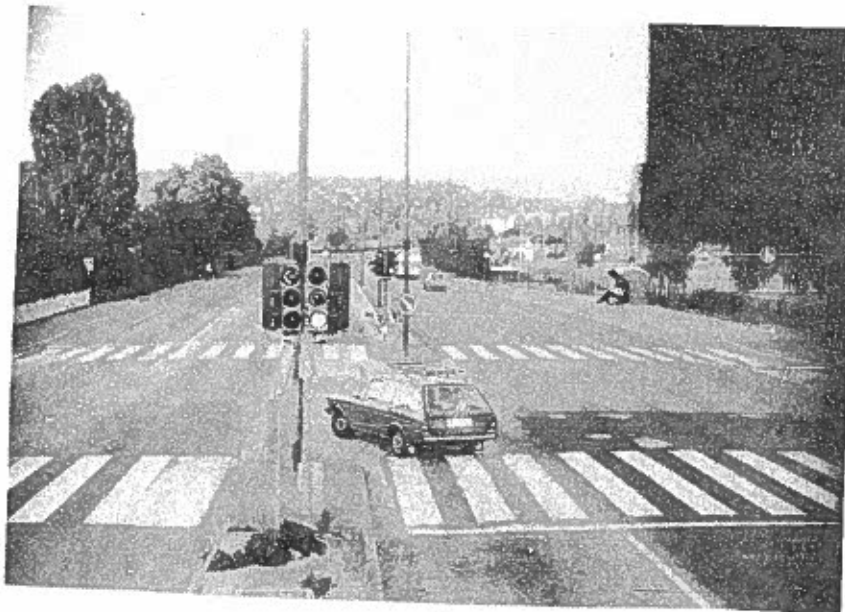
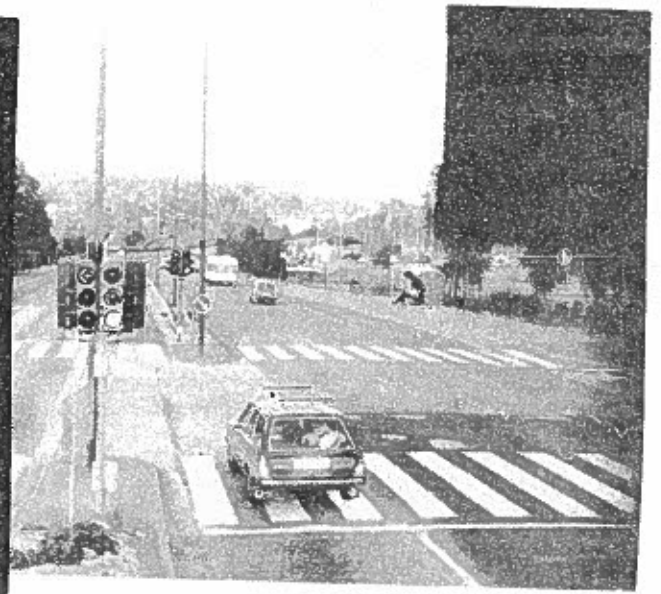
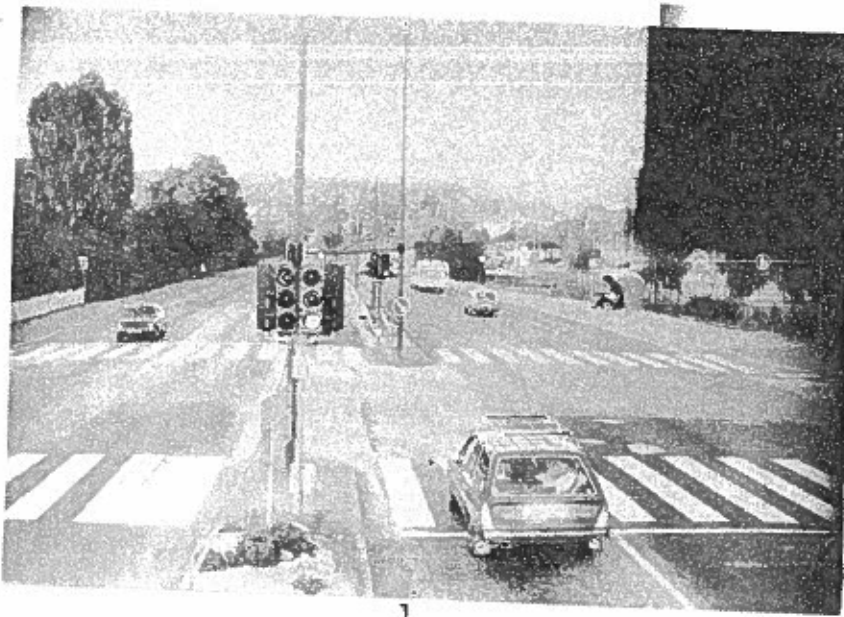
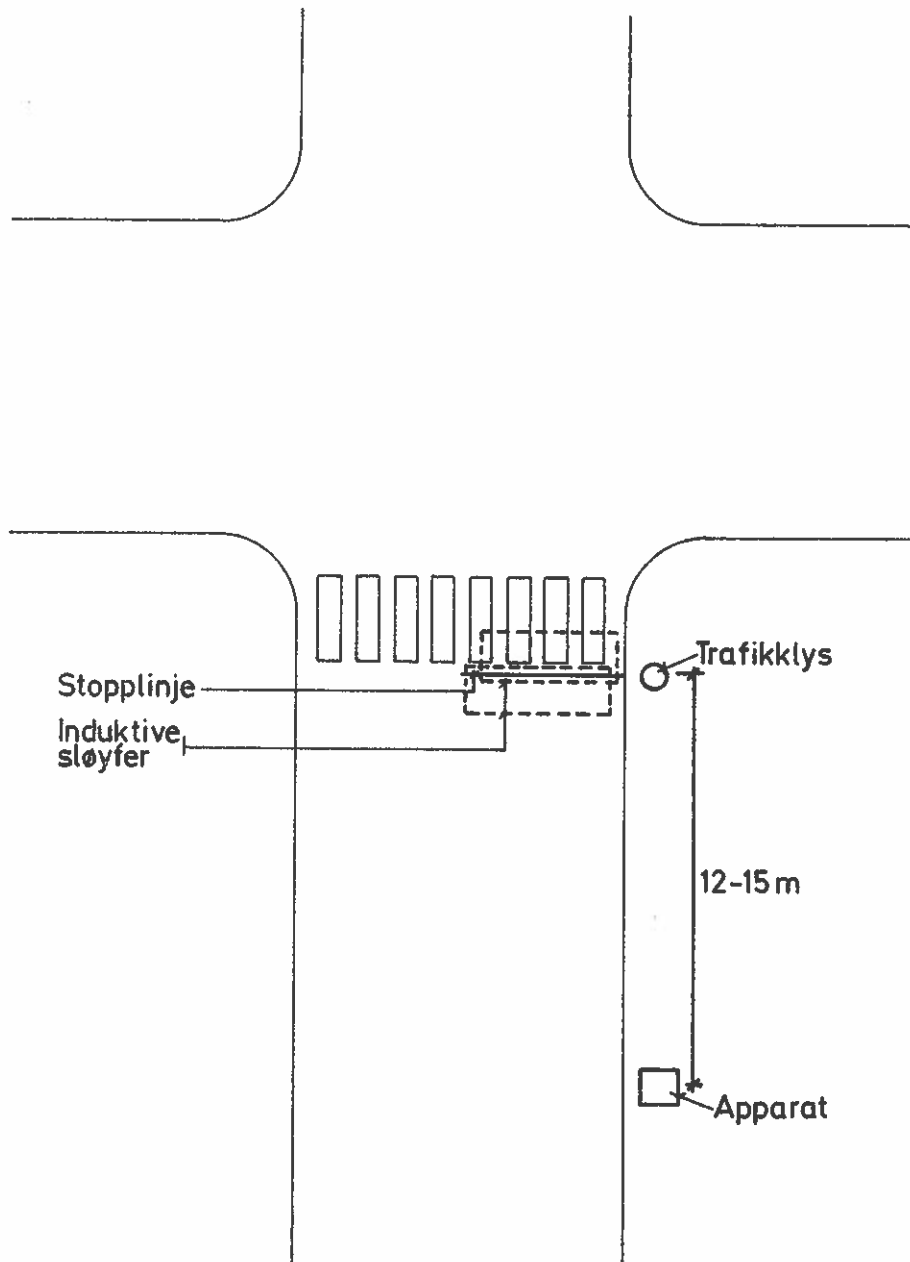


Fig 5: Disse bildene er tatt med blitzen koplet inn. Bilen har retro-reflekterende nummerskilt. Nummeret blir da på bildene bare en lysende flate. Selv i filmleseren er det omtrent umulig å se nummeret.

Fotoenheten består av et kamera og en blitz. Blitzen koples automatisk inn når lysnivået blir lavt. Fotoapparatet er av typen Robot, som politiet har lang erfaring med i forbindelse med overvåking.



Figur 6: Plassering av apparat og induktive sløyfer i et kryss.

Kameraet er motordrevet, har automatisk blenderkontroll og mulighet til å benytte filmmagasiner av ulik størrelse.

I apparatet er det plassert tellere som viser antall bilder som er tatt og antall kjøretøyer som har passert. Dette gir mulighet for å beregne prosentdelen som kjører mot rødt.

Utstyret er laget slik at det kan overvåke to kjørefelt selv om trafikken i hvert felt er styrt av hver sin lysgruppe (f eks høyre felt er bestemt for trafikk rett fram og styrt av en lysgruppe, mens venstre felt er for trafikk som skal svinge til venstre og er styrt av egen lysgruppe).

Foto- og elektronikkdelen er satt inn i en solid stål-kasse. Denne er plassert ca 2,5 m over vegbanen og 12-15 m bak stopplinjen (se fig 6). Slike kasser med tilførsel av strøm og tilkoblede detektorer kan settes opp ved flere kryss. En kan da flytte overvåkingen fra sted til sted bare ved å plugge inn elektronikk- og fotodelen.

Bildene som apparatet tar er bevismidlene for at et lovbrudd har forekommet. Som sagt tidligere tas det tre bilder av hver bil som kjører mot rødt. På hvert bilde er tidspunktet og stedet angitt pluss tiden siden lyset skiftet til rødt. Bilene fotograferes bakfra og registreringsnummeret vil normalt være godt leselig på i alle fall to bilder. Kjøreren bilen svært fort eller svinger til siden kan det være umulig å lese bilens nummer på det siste bildet. På hvert bilde vil også trafikklyset være synlig. En kan da se at bilen passerer stopplinjen når trafikklyset er rødt og at den fortsetter over krysset mens lyset er rødt. Dette må ansees som tilstrekkelig bevis for en lovstridig handling.

På bildene i figurene 2-5 ser en at bilene er midt over eller har nesten passert stopplinjen når første bilde tas. Det skyldes i hovedsak at med det apparatet som ble brukt var det et lite tidsintervall mellom deteksjonen og utløsningen av kameraet. I den endelige utgaven av apparatet vil dette intervallet ikke være tilstede. Videre er sløyfene i dette krysset lagt slik at forkant av andre sløyfe (den som utløser kameraet) ligger medstrøms for stopplinjen. For ettertiden vil sløyfene bli lagt slik at forkant av andre sløyfe vil ligge motstrøms for stopplinjen. Dette vil føre til at første bilde blir tatt når forkanten av bilen når fram til stopplinjen. En kan da se at det er rødt lys faktisk før bilen passerer stopplinjen.

4. DRIFTSRUTINE*

Det er mest hensiktsmessig at en sentral knyttet til en politistasjon har ansvaret for driften av den automatiske overvåkingen. Det som kreves av spesielt utstyr i denne sentralen er følgende:

Lagerplass for ueksponert film (helst kjøleskap)

Mørkerom som er nødvendig når en setter film i magasinene.

Arkivplass for framkalt film, kopier av bilder og papirer som er knyttet til filmene eller de enkelte sakene.

Filmlaser med kopieringsmulighet. Brukes til å se på bildene i filmen og kopiere bildene om ønskelig.

Bil til bruk ved skifte av filmmagasin i apparatene og flytting av apparatene.

Dataterminal knyttet til det sentrale vognkortregistret.

Dette er strengt tatt ikke nødvendig, men ønskelig.

* Et detaljert forslag til daglig driftsrutine finnes i et arbeidsdokument (Glad, 1978). Derfor vil bare hovedtrekkene i rutinen bli beskrevet her.

Driftsrutinen kan deles i to. For det første har en det daglige pass av apparatet og behandlingen av det bevismaterialet apparatet gir. Den andre delen av rutinen har med flytting av apparatet fra sted til sted.

Daglig rutine

I de bildene som det automatiske overvåkingsutstyret tar, ligger bevisene for forseelsen og også andre nødvendige data i forbindelse med forseelsen (f eks dato, klokkeslett). Bildene finnes på en filmrull som kan være opp til 30 m lang. I behandlingen av forseelsene vil det være svært upraktisk å måtte gå tilbake til bildene hver gang en trengte opplysninger om forseelsen.

Til hver film bør det derfor være knyttet et skjema som inneholder alle vesentlige opplysninger som finnes i bildene på filmen. Ut fra disse opplysningene skal en kunne utferdige forelegg eller ilegge gebyr og ellers kunne behandle de ulike sakene. Bare der det blir spørsmål om beviset for forseelsen er det nødvendig å gå tilbake til filmen. Selv dette kan være unødvendig hvis man tar papirkopier av bildene og arkiverer disse. Det er derfor viktig at det er klare instruksjoner om hvordan dette skjemaet utfylles. Skjemaet er vist i vedlegg 1.

Det er mest praktisk at det er to filmmagasiner til hvert apparat. Når et magasin lades med film skal filmen og det tilhørende skjema nummereres. Magasinet kjøres så til apparatet. Der tar en ut magasinet som står i og setter inn det nyladete.

Magasinet med eksponert film bringes til laboratoriet for framkalling. Der tar en ut filmen og det tomme magasinet tas med til sentralen der det lades med ny film og er da klar til å settes inn i apparatet neste dag. Når filmen er framkalt hentes den og en tar straks til med å vurdere bildene. For hvert kjøretøy som kjøres ulovlig noterer en

registreringsnummeret på filmens skjema. Deretter kontakter en det sentrale kjøretøyregistret og får eierens navn, adresse og eventuelt telefonnummer. Dette noteres straks på skjemaet. Deretter kan filmen arkiveres.

Kontakten med kjøretøyregistret kan foregå ved telefon, men det ville være mer praktisk med en dataterminal. En kan da kontakte registret direkte og få opplysningene om eieren på en skjerm. Dette vil være raskere og redusere muligheten for misforståelser og feiloppfatninger.

Ut fra de opplysninger som nå finnes på skjemaet kan politiet sette iverk reaksjonen overfor eieren, enten ved å sende en gebyrileggelse eller et forelegg. De har og muligheten til å kontakte eieren over telefon eller innkalle vedkommende til avhør.

Ved siden av de opplysningene som er aktuelle for politiets reaksjon, inneholder skjemaet data som er av interesse i forskningsøyemed. Ut fra disse kan en se om mengden og prosentandelen av rødlyskjøring endres på de ulike overvåkingsstedene.

Det er av betydning at det ikke går for lang tid fra det tidspunkt lovbruddet begås og til eieren av bilen mottar reaksjonen fra politiet. Om en presser dette tidsrommet ned til et minimum vil det føre til en økt arbeidsinnsats. Grunnen er at en da må foreta bl a skifte av magasin i apparatene svært tidlig om morgenen når trafikken er meget tett. Det fører til en sterk økning i kjøretiden for den som skal skifte magasin og bringe filmen til framkalling. Særlig om en har flere apparater i drift vil økningen i kjøretiden være merkbar.

Lemper en på kravet til rask reaksjon fra politiets side kan en legge skiftingen av magasiner til et bedre tidspunkt og spare arbeidstid.

I den tiden prøveapparatet har vært i bruk er det høstet erfaringer som gjør det mulig å beregne den daglige arbeidstiden som kreves for drift av automatisk røddlys- overvåking (tabell 1). En kan da skille mellom en rutine som tar sikte på en raskest mulig reaksjon og en som er mer arbeidsbesparende. Arbeidstiden er også beregnet for 1 og 5 apparater i drift.

Tabell 1: Daglig forbruk av tid ved drift av automatisk overvåking.

	1 apparat i drift	5 apparater i drift
Ved rutine som gir raskest mulig reaksjon	3 t 45 min	10 t 15 min
Ved arbeidsbesparende rutine	2 t 45 min	9 t

I tilfelle en vil bruke en rutine som gir raskest mulig reaksjon vil eieren av kjøretøyet motta reaksjoner fra politiet på onsdag hvis røddlyskjøringen foregikk på mandag. Ved bruk av en arbeidsbesparende rutine vil reaksjonen bli mottatt på torsdag, dvs et døgn senere.

Merutgiftene ved å bruke den "raskeste" rutinen framfor den "arbeidsbesparende" vil i det lange løp kunne bli betydelig. En skulle også anta at de 3 døgnene det tar fra en fører kjører mot rødt til han mottar melding fra politiet er tilstrekkelig kort tid. Det synes derfor foreløpig rimelig å velge den rutinen som er mer arbeidsbesparende. Dette avhenger imidlertid av om de to rutiner gir forskjell i administrativt arbeid etter at gebyr eller forelegg er utferdiget. Det kan bl a tenkes at forsinket reaksjon kan føre til at flere nekter å vedta gebyr eller forelegg.

Rutine ved flytting av apparat

Til hvert apparat hører det flere kasser som er satt opp i kryss. Ved å flytte apparatet fra kasse til kasse kan en få spredd overvåkingen. Disse kassene er godt synlig for trafikantene, men de kan ikke vite om det finnes noe i dem. En kan regne med at bare synet av kassen vil virke på trafikantenes adferd. På den måten kan en øke effekten av overvåkingen betraktelig. Det hører med til dette resonnementet at lovlydigheten i det kryss som virkelig overvåkes kan bli noe svekket fordi det ikke er sikkert at atferden blir registrert. Dette er noe som må undersøkes nærmere.

Det er ialle fall begrenset hvor mange kasser en kan ha for hvert apparat. Hvis det går for lang tid mellom hver gang apparatet er plassert i den enkelte kasse kan trafikantene føle at kassene er "ufarlige". Fra 4 til 6 kasser pr apparat kan tenkes å være passende.

Hvor lang tid apparatet skal stå i hver kasse er det vanskelig å ha noen sikker formening om på forhånd. Her bør en prøve seg fram etter at den automatiske overvåkingen er kommet i gang. Som et utgangspunkt synes en uke å være passende.

Selve flyttingen av apparatet er en forholdsvis enkel operasjon. Rent fysisk består apparatet av tre atskilte deler; blitz, kamera og elektronikkdel. Hver del er plagget inn i kassen. Når en skal flytte apparatet trekker en ganske enkelt ut hver del, kjører dem til en ny kasse og plugges dem inn i denne.

For hver kasse er det på forhånd bestemt hvordan apparatet skal innstilles når det gjelder intervallene mellom bildene, og grenseverdien for hastighetsfiltret. Ved innsettingen må disse innstillingene foretas. Stedsangivelsen som blir eksponert inn på filmen vil automatisk bli for-

andret når en plugges inn apparatet. Siden kassen står helt fast vil kamera og blitz bli riktig orientert når de plugges inn. En kan da sette inn filmmagasin og apparatet er klart.

Uttakingen, innsettingen og innstillingen av apparatet vil ta tilsammen ca 20-30 minutter. I tillegg kommer kjøretiden til de ulike stedene, slik at en må regne med å bruke vel en time for hver flytting. Apparatdelene er så lette at det er tilstrekkelig med en mann til flyttingen. Siden slik flytting vil foregå i gjennomsnitt omtrent en gang i uken vil den ikke være særlig arbeidskrevende.

En må på forhånd ha satt opp en plan for flyttingene, og være nøye med å overholde planen. På den måten vet en til enhver tid hvor apparatene er og hvor de skal flyttes.

Til flyttingene bør en bruke en spesielt utrustet bil. Biltyper som VW Transporter eller Ford Transit passer godt. På taket av denne plasseres en plattform som en kan stå på når en tar ut og setter inn apparatet, og likeens når en skifter filmmagasin. En kommer da høyt og står støtt, slik at arbeidet blir enklere. En er også tryggere for trafikken som passerer. Bilen bør utstyres med varsellys.

5. VALG AV OVERVÅKINGSSTEDER*

For å få størst mulig effekt av den automatiske overvåkingen bør en vurdere nøye hvor en vil sette opp utstyret. De faste innstallasjonene på overvåkingsstedet vil koste en god del. Dette betyr at en ikke kan prøve seg fram til den beste plasseringen, i alle fall ikke i noen særlig grad.

* En mer omfattende behandling av dette emnet finnes i et arbeidsdokument (Glad, 1978 b).

Primært ønsker en å redusere ulykkestallene med automatisk overvåking. Det er derfor rimelig å ta utgangspunkt i ulykkestallene i lyskryss når en skal velge steder for overvåking. I denne sammenhengen er det bare ulykker der det er kjørt mot rødt lys som er av interesse.

Det finnes to kilder for slike ulykkestall. Den ene er politiets statistikk over ulykker med personskader. Imidlertid er antallet slike ulykker forholdsvis lite. For å få tilstrekkelig store tall slik at en kan foreta meningsfylte sammenlikninger mellom kryss, må en slå sammen ulykkene for flere år. Imidlertid blir det stadig foretatt forandringer av en del lyskryss, og disse forandringene kan ha stor innvirkning på ulykkesrisikoen i de aktuelle kryssene. Det vil derfor være uheldig å bruke ulykkestall som er basert på flere års registrering. Vi fant derfor at vi ikke kunne bruke politiets statistikk til vårt formål.

Den andre kilden til ulykkesdata er skademeldingene som sendes til forsikringsselskapene. Disse skademeldingene er ofte svært mangelfullt utfylt og en må kombinere flere opplysninger for å avgjøre om ulykken skyldes rødlyskjøring. Dette gir en del usikkerhet, men ikke mer enn at en kan skjelve i alle fall grovt mellom kryss når det gjelder ulykkestall. Skademeldingene som ble gjennomgått er fra 1976 og fra Oslo. I tabell 2 er de kryssene som hadde flest ulykker satt opp. Nummerne lengst til venstre er vegvesenets nummer for kryssene. De tre kolonnene til høyre blir forklart nedenfor.

Tabell 2: Ulykker og kjøring mot rødt lys i kryss i Oslo. Kolonne 1 viser vegvesenets nummer for krysset. Kolonne 2 inneholder kryssets navn og angivelsene av de armer og eventuelt felt som det ble talt i. Kolonne 3 viser for hvert kryss antallet ulykker der det ble kjørt mot rødt. Tallene er basert på skademeldingene sendt til forsikrings-selskapene og gjelder for 1976. Kolonne 4 viser antallet tilfeller av kjøring mot rødt lys i det tidsrom det ble talt i, og i kolonne 5 viser prosentandelen disse rødlyskjøringene utgjør av den totale trafikken i samme tidsrom. Det ble ikke talt i like lang tid på hvert sted. For å kunne sammenlikne de ulike stedene med hensyn på antallet rødlyskjøring ble det for hvert tellested beregnet et antatt antall rødlyskjøring om telletidsrommet hadde vært 90 min (kolonne 6).

Nr	Kryss	Antall ulykker	Rødlyskjøring		Antall rødlyskjøring pr 90 min.
			Antall	%	
45	Kongens gt X Tollbugt	9			
	Tollbugt (envegskjørt)		3	0,40	4
	Kongensgt (envegskjørt)		3	0,43	4
115	Rådhusgt X Skippergt	8			
	Rådhusgt (envegskjørt)		7	0,28	8
	Skippergt (envegskjørt)		12	2,78	14
12	Stortingsgt X Rosenkrantzgt	7			
	Stortingsgt mot Nationalteatret		1	0,91	1
	" fra "		4	0,61	3
	Rosenkrantzgt (envegskjørt)		8	0,74	6
56	Kirkevn X Suhmsgt	7			
	Kirkevn mot vest		15	2,50	30
	" " øst		4	0,71	8
	Suhmsgt " nord		3	2,22	6
	" " sør		7	3,66	14
198	Uelandsgt X Kierschowsgt	6			
	Kierschowsgt mot vest		8	0,86	6
	" " øst		1	0,10	1
	Uelandsgt " nord		12	1,53	9
	" " sør		3	0,57	2
23	Torggt X Hausmannsgt	5			
	Torggt (envegskjørt)		20	1,12	24
	Hausmannsgt mot nord		4	0,48	5
	" " sør		6	0,91	7

Nr	Kryss	Antall ulykker	Rødllyskjøring		Antall rød- lyskjøringer pr 90 min
			Antall	%	
69	Kirkevn X Geitmyrsvn	5			
	Kirkevn mot vest		7	0,69	5
	" " øst		21	1,54	16
	Geitmyrsvn mot nord		3	0,59	2
	" " sør		13	1,12	10
119	Rådhuspl X Rosenkrantzgt	5			
	Rådhuspl (envegskjørt)		12	0,46	14
	Rosenkrantzgt (envegskjørt)		5	1,52	6
30	Kirkevn X Bogstadvn	5			
132	Griffenfeldtsgt X Uelandsgt	5			
	Griffenfeldtsgt mot vest		0	0	0
	" " øst		1	0,13	1
	Uelandsgt " nord		10	1,38	12
	" " sør		4	0,58	5
138	St Ringv X Risalleen	5			
	St Ringv mot vest		15	1,65	15
	" " øst		9	1,05	9
	Risalleen mot nord		4	3,45	4
	" " sør		2	1,10	2
196	Trondheimsv X Fossumvn	4			
	Trondheimsvn mot Oslo		4	0,40	4
	" fra Oslo		7	0,86	7
	Fossumvn		28	3,98	28
46	Kongensgt X Prinsensgt	4			
	Kongensgt (envegskjørt)		2	0,24	2
	Prinsensgt (envegskjørt)		2	0,57	2
36	Chr Michelsensgt X Fagerheimgt	3			
	Chr Michelsensgt mot Carl Berner		3	0,48	3
	" " " "				
	(v-sving)		15	5,12	15
	" fra Carl Berner		10	1,41	10
	" " " "				
	(v-sving)		7	2,85	7
	Fagerheimgt mot Sinsen		15	1,50	15
	" fra "		6	0,67	6

Nr	Kryss	Antall ulykker	Rødllyskjøring		Antall rødllyskjøringer pr 90 min
			Antall	%	
41	Oslogt X Schweigaardsgt	3			
55	Store Ringv X Strømsvn	3			
	Ringv mot Økern		15	1,13	15
	" fra Økern		13	1,16	13
	Strømsvn fra sentrum		34	2,25	34
	" mot "		8	0,68	8
	" " " (v-sving)		7	14,89	7
97	Uelandsgt X W Thranesgt	3			
	W Thranesgt mot vest		5	0,35	4
	" " øst		3	0,38	2
	Uelandsgt " nord		9	1,00	7
	" " sør		1	0,12	1
15	Rådhusgt X Kongensgt	3			
	Rådhusgt (envegskjørt)		6	0,19	6
	Kongensgt (")		24	3,38	24
79	Trondheimsvn X Rosenhoff gt	3			
	Trondheimsvn mot sentrum		7	1,18	7
	" fra "		16	2,19	16
	Rosenhoffgt mot vest		9	3,13	9
	" " øst		9	3,45	9
83/84	Trondheimsvn X Mailundvn	3			
	Trondheimsvn mot sentrum		13	1,28	13
	" fra "		6	0,81	6
	Mailundvn mot Sinsen		16	1,21	16
	" gangfelt		7	1,87	7

Nr	Kryss	Antall ulykker	Rødlyskjøring		Antall rødlyskjøring pr 90 min
			Antall	%	
120	Rådhuspl X R Amundsensgt	3			
	Rådhuspl, sørlige del		16	0,71	16
	" " nordlige del		6	0,39	6
	Dr Mandsgt		31	3,87	31
	R Amundsensgt		10	1,36	10
	" høyre pil		0	0	0
127	Kirkevn X Middeltunsgt	3			
	Kirkevn mot vest		17	3,51	34
	" " øst		4	0,80	8
	" " " v-sving		7	6,80	14
	Middeltunsgt mot nord		0	0	0
	" " sør		7	2,33	14

I tabell 2 er kryssene rangert etter antall ulykker. En bør ikke legge for stor vekt på denne rangeringen. Som nevnt tidligere er det knyttet en del usikkerhet til hvert tall. Det lille antallet ulykker fører også til usikkerhet i rangeringen. Uten at noen av kryssene ble forandret kunne en derfor for et annet år få ulykkestall som gav en noe annen rangering.

Nå forekommer ikke rødlyskjøring like hyppig i alle armene i et kryss. En må derfor finne, ved siden av hvilke kryss en vil overvåke, også den arm eller de armer en vil overvåke.

Ut fra skademeldingene er det ikke mulig å avgjøre dette. Imidlertid har vi foretatt ganske omfattende tellinger av mengden rødlyskjøring i Oslo. Tellingene ble foretatt i første rekke for å brukes i en effektmåling av automatisk rødlysovervåking. Imidlertid valgte vi ut kryss for telling til en viss grad ut fra ulykkestallene i kryssene. For de fleste av disse kryssene har vi derfor

tall for mengden røddlyskjøring i de enkelte armer og også prosentandelen av den totale trafikk som var røddlyskjøring. Disse tellingene kan derfor gi et grunnlag for valg av armer i kryss som bør overvåkes. Vi er oppmerksom på at det kan være farligere å kjøre mot rødt i en arm enn i en annen arm av et kryss. Det er derfor mulig at en burde overvåke en annen arm enn den det er mest røddlyskjøring i. I hovedsak må en imidlertid regne med at den armen i krysset som har mest røddlyskjøring er den som bør overvåkes.

Kolonne 4 og 5 i tabell 2 viser henholdsvis antall røddlyskjøring og prosentdelen disse utgjorde av det totale antall kjøretøyer som passerte.

Tellingene foregikk i 15 minutters perioder. For hver arm i kryssene ble det vanligvis talt i 3 perioder pr dag i to dager, dvs en total telletid på 90 minutter. For noen kryss avvek telletiden fra 90 minutter. Det umuliggjør en sammenlikning mellom kryss når det gjelder antallet røddlyskjøring. Derfor ble det beregnet et antatt antall røddlyskjøring om telletiden hadde vært 90 minutter (kolonne 6).

Den prosentandel røddlyskjøringen utgjør av den totale trafikkmengden bør en ta lite hensyn til ved valg av overvåkingssteder. Selv med svært få røddlyskjøring kan prosentandelen bli stor om trafikkmengden er liten.

I krysset Strømsvn X Store Ringveg er det f eks over seks ganger så høy prosent som kjører mot rødt i Strømsvegen mot sentrum i feltet for sving til venstre (14,9%) enn i Strømsvegen fra sentrum (2,25%). Antallet røddlyskjøring er derimot omtrent fem ganger større i Strømsvegen fra sentrum enn i feltet for venstre sving i Strømsvegen mot sentrum. Effekten av overvåkingen vil her sannsynligvis være størst om en primært tar hensyn til mengden røddlyskjøring.

I valg av steder for overvåking er det også andre faktorer enn mengden ulykker og røddlyskjøringar en bør eller må ta hensyn til. På enkelte steder er det vanskelig eller umulig å få til skikkelig overvåking fordi en ikke får lagt ned sløyfer i vegbanen på riktig sted. Det kan skyldes trikkeskinner eller at vegvesenet har lagt ned andre sløyfer tidligere. Noen steder er det vanskelig å få plassert apparatet slik at en får gode nok bilder. Før en velger sted for overvåking må en kontrollere for slike ting.

Det er også hensiktsmessig å plassere overvåkingsstedene slik at flest mulig trafikanter kommer i kontakt med den automatiske overvåkingen. En kan tenke seg at en fører som blir tatt i slik overvåking eller ser den i virksomhet vil få større respekt for rødt lys. Denne respekten vil han muligens ta med seg til andre kryss som ikke er overvåket.

Av den grunn bør en unngå å konsentrere overvåkingsstedene men spre dem mest mulig. En bør også unngå å legge dem i smågater i boligstrøk eller i tilfartsgater til disse strøkene. I disse gatene er det stort sett de samme trafikantene som ferdes hver dag. Ved å overvåke slike gater er det bare de lokale trafikantene som kommer i kontakt med overvåkingen.

Alt etter forholdene kan de faste innstallasjonene på overvåkingsstedene bli ganske kostbare. Det som særlig koster er nedgraving av kabler og oppsetting av stolpe for apparatet. Nå foretar vegvesenet ofte gravearbeider i kryss. Hvis en kunne få lagt ned kabler og satt opp stolper i forbindelse med dette arbeidet ville en spare både penger og tid. Dette er et viktig moment ved valg av kryss for overvåking. Imidlertid bør ikke vegvesenets

arbeid i krysset innebære en vesentlig forandring av krysset. I så fall kan det bety at sannsynligheten for ulykker og rødlyskjøring blir svært redusert og at krysset dermed ikke er aktuelt for overvåking.

Ut fra de betraktningene som er gjort ovenfor er følgende steder i Oslo valgt for overvåking.

Skippergata

ved krysset Skippergt X Rådhusgt

Fossumveien

ved krysset Fossumvn X Trondheimsvn
Vegvesenet skal foreta arbeid i dette krysset.

Strømsveien

ved krysset Strømsvn X Store Ringv.
Trafikken fra sentrum som skal rett fram, overvåkes.

Tromsheimsveien

ved krysset Trondheimsvn X Rosenhoffgt
Trafikken fra sentrum overvåkes.
Vegvesenet skal foreta arbeid i krysset.

Kirkeveien

ved krysset Kirkevn X Sognsvn.
Trafikken østover overvåkes.
Vegvesenet foretar arbeid i krysset.

Krysset Kirkevn X Sognsvn står ikke oppført i tabell 2 fordi vi i gjennomgåelsen av skademeldingene fant at det ikke var skjedd ulykker i dette krysset i 1976. Imidlertid var det i perioden 1973 - 76 4 kollisjoner med personskade til følge. Det har ikke skjedd noen forandringer med krysset siden 22.8.1973. Disse ulykkene indikerer

derfor at dette krysset kan være farlig. Når vi ikke fant noen ulykker i dette krysset i skademeldingene, skyldes det muligens at skademeldingene har vært for mangelfullt utfyllt. I alle fall velger vi å betrakte dette krysset som aktuelt for overvåking.

Vi har foretatt tellinger i dette krysset på samme måte som for de kryssene som er nevnt i tabell 2. Disse tellingene viser følgende antall og prosentandel rødllyskjøring i de ulike armene (antall rødllyskjøring per 90 min i parentes):

Kirkevn mot øst	20 (15)	1,45%
" " vest	2 (2)	0,15%
Sognsvn mot nord	7 (5)	2,16%
" " sør	1 (1)	0,22%

I tillegg til de stedene som er nevnt ovenfor kommer de to stedene i krysset Store Ringv X Sognsvn som vi allerede benytter, slik at antallet overvåkingssteder blir 7. Dette anses å være et tilstrekkelig antall for et enkelt apparat.

Dersom en ønsker å satse permanent på automatisk overvåking bør en ha flere apparater og dermed flere overvåkingssteder. En kan da bruke tabell 2 som utgangspunkt for valg av nye steder i Oslo. Imidlertid vil trafikken endre seg, flere lyskryss vil bli forandret og nye kommer til. En bør derfor fornye tabell 2 når det gjelder ulykkestallene. Etter at en har valgt kryss bør en foreta manuelle tellinger av mengden rødllyskjøring i kryssene for å velge hvilken arm som bør overvåkes.

En bør få istand et samarbeid med vegvesenet slik at det i nye lyskryss vil bli delvis klargjort for oppsetting av det automatiske overvåkingsutstyret. Det vil føre til at det vil bli atskillig billigere å ta i bruk nye overvåkingssteder.

6. DEN JURIDISKE SIDEN VED AUTOMATISK OVERVÅKING

Innføring av automatisk overvåking vil føre til visse problemer med det lovverket vi har nå. Årsaken er at en ved automatisk overvåking bare kan bevise at et kjøretøy ble kjørt ulovlig, men kan ikke vise hvem føreren av kjøretøyet var. Den personen en kan knytte til kjøretøyet er eieren.

Nå kunne en benyttet gebyrordningen og dermed gjøre eieren ansvarlig om kjøretøyet ble kjørt på en ulovlig måte. En slik ordning ville være meget praktisk og effektiv fra et administrativt synspunkt. Når en har kjøretøyets registreringsnummer er det lett å skaffe eierens navn og adresse, og så sende gebyrileggelsen.

Imidlertid har en gebyrordning en del svakheter. Et gebyr er ikke en straff og regnes som en lite streng reaksjonsmåte. Trafikantene kan få følelsen av at forseelsen de ble tatt for er lite alvorlig. Det en kan være redd for er at trafikantenes holdning til forseelsen endres i en ugunstig regning. Nå kan en tenke seg at trafikantens holdninger og reaksjoner er bestemt først og fremst av de direkte konsekvenser forseelsen vil ha for ham. Om en setter gebyret høyt nok skulle en tro at det ville kunne få en ganske stor avskrekkende effekt og da har en oppnådd det en ville.

En annen ulempe med gebyrordningen er den forskjellsbehandlingen som kan oppstå. Om en fører kjører mot rødt lys og blir observert og stoppet av politiet vil føreren få et forelegg eller forenklet forelegg. Bli fører tatt ved automatisk overvåking vil han få et gebyr. En kunne løse dette problemet ved å la føreren få gebyr i det første tilfellet også. Dette fører imidlertid til nye problemer. Innfører en automatisk overvåking også på andre områder måtte en benytte samme reaksjonsmåte der.

En ville da få en del forseelser som må sees som nokså alvorlige, der reaksjonen fra et juridisk synspunkt er mildere enn reaksjonen på andre og kanskje mindre alvorlige forseelser.

Som nevnt tidligere er det mulig at trafikanten ikke oppfatter gebyret som en mild reaksjon, især hvis gebyret er så høyt at det får virkelige økonomiske konsekvenser for ham.

De to andre reaksjonsmåtene en har til rådighet, forelegg og forenklet forelegg, kan bare utferdiges mot dem som har begått forseelsen, føreren. Nå vet en at i de fleste tilfeller er eier og fører samme person. Om en utferdiger forelegget mot eieren begår en antakelig ikke så mange feil. Noe verre kan det bli når det gjelder firmabiler. Siden ordningen med firmabiler stadig blir mer utbredt kan det oppstå problemer. Det er også mulig at trafikantene etter hvert oppdager at de muligens kan unngå straff ved å hevde at det ikke var de som kjørte. Om dette blir utbredt vil det få alvorlige konsekvenser både for effekten av den automatiske overvåkingen og kostnaden ved driften av slik overvåking.

Både i Sverige og Sveits benyttes en foreleggsordning ved automatisk overvåking. I Sverige blir eieren oppringt og spurt om han kjørte bilen på det aktuelle tidspunkt. Om han bekrefter det blir forelegget sendt. Nekter vedkommende å ha kjørt blir vanligvis saken henlagt. I følge politiet i Sverige var det ca 15% av sakene som ble henlagt.

Den svenske framgangsmåten synes noe tungvint. Hvis man benyttet automatisk overvåking i litt større grad ville en fort komme opp i ganske mange saker pr dag. Da vil f eks oppringingen av eierne bli både tidkrevende og dyr.

I Sveits ble forelegget sendt direkte til eieren. Om han nektet å ha kjørt, noe som skjedde i mindre enn 10% av tilfellene, ble saken etterforsket videre. Som oftest kom en da fram til føreren. Denne framgangsmåten synes noe mer effektiv enn den svenske. Imidlertid vil det kunne oppstå store problemer om det er mange tilfeller som må etterforskes.

Både i Sverige og Sveits ønsket man å komme fram til en enklere ordning som gikk ut på å kunne bøtelegge eieren uansett hvem som var fører. Reaksjonsmåten vil da likne svært på et gebyr. Hvis automatisk overvåking skal tas i bruk her i landet bør en ta hensyn til dette og vurdere lovendringer som gir eieren ansvaret ved lovbrudd som registreres automatisk.

7.

EFFEKT MÅLING AV AUTOMATISK OVERVÅKING

I forbindelse med tiltak som skal bedre trafikk sikkerheten, effektiviteten, trivselen eller liknende, er det viktig å foreta effektmålinger av tiltaket. Automatisk overvåking av rødlyskjøring er klart et slikt tiltak. Ved en systematisk effektmåling har en et bedre grunnlag for å styre utviklingen av denne overvåkingen.

Hensikten med rødlysovervåkingen er å redusere mengden med rødlyskjøring og dermed antallet ulykker som skyldes kjøring mot rødt. Det er derfor naturlig å sammenlikne tallene for rødlyskjøring og for ulykker før og etter at den automatiske overvåkingen er satt i verk for å finne effekten.

Ved planleggingen av en effektmåling bør en ha en for-
mening om hvordan effekten vil gi seg utslag. Når det
gjelder automatisk overvåking av røddlyskjøring kan en
tenke seg flere. En kan finne en spesifikk effekt, nemlig
at bilistene unngår å kjøre mot rødt der overvåkings-
utstyret er satt opp. Effekten kan være mer generell,
slik at mengden røddlyskjøring går ned i alle kryss, også i
dem som ikke blir overvåket. Det kan også tenkes at rødd-
lyskjøringen avtar i overvåkede kryss men øker i andre,
fordi trafikantene føler at det bare er bestemte kryss
som blir overvåket mens en ikke bryr seg med de andre.

Dette tilsier at en ikke bare registrerer antallet ulyk-
ker og mengden røddlyskjøring i de kryss som skal over-
våkes, men også i andre kryss.

Registrering av ulykker

Som nevnt tidligere er det to kilder til ulykkestall som
kan brukes, politiets statistikk over ulykker med person-
skade og meldingene om ulykker som forsikringsselskapene
har. I begge tilfellene er en bare interessert i ulykker
som skyldes røddlyskjøring. Politiets statistikk inne-
holder svært få relevante ulykker. Som mål på effekten
av overvåkingen blir den derfor så ufølsom at den om-
trent ikke har noen verdi.

Antallet ulykker som blir meldt til forsikringsselskapene
er langt større, men vil likevel alene være et noe svakt
mål på effekten. Imidlertid bør en følge med i utvik-
lingen av antallet relevante ulykker i dette datamateri-
alet.

Som nevnt tidligere er skademeldingene for 1976 for Oslo gjennomgått. De ulykkene som en må anta skyldes rødllyskjøring ble plukket ut. En del av resultatet av dette arbeidet ble vist i tabell 2. En mer omfattende gjengivelse av disse ulykkestallene finnes i vedlegg 2.

Telling av rødllyskjøring

Det sikreste målet på effekten får en ved å se hvordan mengden av rødllyskjøring forandrer seg. Av den grunn er det foretatt ganske omfattende tellinger av mengden rødllyskjøring i kryss i Oslo. Selve antallet rødllyskjøring kan variere med trafikkmengden. For å kontrollere denne for faktoren, omfattet tellingene også den totale trafikkmengden i telleperiodene, slik at en kunne beregne prosentandelen rødllyskjøringene utgjorde av trafikkmengden.

Tellemannskapene ble delt inn i lag på to. Hvert lag fikk tildelt 3-4 kryss som det skulle telles i. I hvert kryss ble det foretatt tellinger i hver arm som hadde trafikk inn mot krysset. Var der flere felt i en arm og disse feltene ble regulert med egne lys, ble hvert felt talt for seg. Tellingene ble delt inn i perioder på 15 minutter, slik det ble talt i 15 minutter i hver arm og eventuelt i hvert felt. Når det var gjort flyttet tellelaget til neste kryss og talte på samme måte der. Etter å ha talt i alle kryssene de var tildelt, begynte de på det første igjen. I løpet av en dag (fra kl 0800 til ca kl 1700) gjorde lagene 3-4 slike runder gjennom kryssene. Hvor mange kryss et lag talte i og hvor mange runder som ble foretatt avhang av hvor mye en måtte telle i hvert kryss og avstanden mellom kryssene. Neste dag talte lagene i de samme kryssene men rekkefølgen kryssene ble talt i var motsatt av den som ble fulgt første dag.

Mesteparten av tellingene ble foretatt i mars. Imidlertid fortsatte de ut i april og mai, men da langt mindre intensivt.

Før tellemannskapet ble sendt ut ble det nøye instruert om hva de skulle gjøre. Særlig viktig var det å få en klar definisjon av rødløskjøring. Definisjonen som ble valgt var at kjøretøyet (trikk og utrykningskjøretøyer er ikke med) skulle passere stopplinjen med fronten når det var rødt lys og fortsette over krysset. I enkelte tilfeller kunne det være vanskelig å avgjøre om kjøretøyet passerte stopplinjen etter at lyset var blitt rødt. Bedømmingen av dette kunne variere noe fra person til person. Dette skaper noe usikkerhet i data.

Utvalget av kryss som det skulle telles i ble bestemt ut fra antallet rødløsuulykker i kryssene og etter samtaler med folk i vegvesenet. Men siden de fleste tellegene måtte gå fra kryss til kryss ble det også valgt kryss i nærheten av "ulykkeskryssene".

I alt ble det foretatt tellinger i 40 kryss. Resultatene av disse tellingene er vist i vedlegg 2. Det totale antall kjøretøyer som ble talt var 115295. Av disse kjørte 1440 mot rødt, dvs 1,25%. Som en kunne vente var det stor variasjon i mengden rødløskjøring på de ulike stedene, fra 0 til 59 rødløskjøringer i løpet av 90 minutter. Prosentandelen varierte også mye, mellom 0 og 14,89%.

På grunn av usikkerhet i forbindelse med utførelsen av en del av tellingene, måtte en mindre del av telleresultatene forkastes. Det førte til at telletiden på enkelte steder bare ble 45 minutter, mens den vanligvis var 90 minutter. I en del tilfeller var den 120 minutter. Selv med 90 minutters telling er telletiden for kort til å gi

den ønskete sikkerhet i kartleggingen av situasjonen før en tar til med automatisk overvåking. Det vil derfor bli foretatt en ny telling før den automatiske overvåkingen blir satt i gang. Denne tellingen blir adskillig mindre når det gjelder antall kryss det blir talt i. Det vil bli talt i de kryssene der det er aktuelt å benytte automatisk overvåking i første omgang pluss ca 15 kryss til.

Med disse tellingene i tillegg til de en har utført, skulle en ha en tilstrekkelig god kartlegging av førsituasjonen.

I ettersituasjonen vil den automatiske overvåkingen selv gi data om mengden og prosentandelen rødllyskjøring i de kryss som overvåkes. En må i tillegg foreta manuelle tellinger i en del andre kryss for å se om den automatiske overvåkingen har en effekt også på disse. Antallet kryss som må telles manuelt vil være 15-20.

8

KOSTNADSSAMMENLIKNING AV AUTOMATISK OG MANUELL OVERVÅKING

Kostnadene ved bruk av automatisk overvåking er selvfølgelig et viktig punkt i vurderingen om en skal ta i bruk slik overvåking. I sær er det vesentlig å få klarlagt om automatisk overvåking er mer økonomisk enn den tradisjonelle. En slik sammenlikning kan gjøres, men på et noe usikkert grunnlag.

Ved en slik sammenlikning må en ha et felles mål for manuell og automatisk overvåking. Et slikt mål kan være overvåkingskapasitet.

Noe verre er det å finne overvåkingskapasiteten til en politimann. En kan tenke seg at en politimann som står i et kryss og som blir sett av alle som kjører inn mot krysset, vil virke på førerne i alle armene i krysset. Dermed vil overvåkingskapasiteten være 4 armer. Skal politimannen ikke bare bli sett, men også gripe inn overfor rødllyskjørere, vil kapasiteten bli atskillig mindre. Skulle politiet benytte forenklet forelegg måtte føreren stoppes på stedet og da ville en politimann neppe ha kapasitet til å overvåke mer enn en arm av krysset. Brukte politiet vanlig forelegg og bare noterte nummeret på kjøretøyet som ble kjørt mot rødt ville kapasiteten være noe større. Imidlertid ville en da i tillegg få en del administrativt arbeid.

Som en ser vil overvåkingskapasiteten til en politimann variere en del etter hvilket utgangspunkt en tar. I sammenlikningen med automatisk overvåking er overvåkingskapasiteten til en politimann satt til to armer i et kryss. I kostnadsberegningene ved manuell overvåking er det bare lønnskostnadene som er tatt med. Kostnadene ved manuell overvåking vil derfor være omvendt proporsjonal med overvåkingskapasiteten. Om en finner at den overvåkingskapasiteten en har brukt i beregningene (2 armer pr politimann) er gal er det lett å korrigere kostnadene.

Med det utgangspunktet som er tatt her tilsvarer overvåkingskapasiteten til en politimann i et gitt øyeblikk, overvåkingskapasiteten til 2 automatiske apparater. Med automatisk utstyr vil en imidlertid få døgnkontinuerlig overvåking. For å få det til med manuell overvåking må en ha 4 politimenn. På døgnbasis er altså overvåkings-

kapasiteten til et automatisk apparat lik overvåkingskapasiteten til 2 politimenn.

Nå er det meningen å ha flere kasser oppsatt i kryss enn det er apparater. Disse kassene vil være synlig og kjent for publikum. En må derfor regne med at de har en effekt på trafikantenes atferd fordi det er mulig at apparatet er satt inn i de. Hvis en har fem kasser pr apparat kan en teoretisk tenke seg at hver kasse oppfattes som et apparat i drift. "Overvåkingskapasiteten" vil da tilsvare kontinuerlig overvåking av fem armer. På en annen side kan en også tenke seg, antakelig noe urealistisk, at en kasse bare oppleves som en "trussel" om det er plassert et apparat i den. I det tilfellet vil "overvåkingskapasiteten" bare være kontinuerlig overvåking av en arm.

For beregningens skyld er det antatt en "kapasitet" midt mellom disse ytterpunktene, nemlig at et apparat med fem kasser utgjør en overvåkingskapasitet som tilsvarer kontinuerlig overvåking av tre armer.

Det betyr at et apparat med fem kasser har en overvåkingskapasitet som tilsvarer den til seks politibetjenter.

Ut fra disse forutsetningene kan en altså sammenlikne driftsutgiftene til et apparat med lønnsutgiftene til 6 politimenn.

Et problem er at en ikke kjenner alle kostnadene ved automatisk overvåking. Det er f eks usikkert hva det vil koste å få satt opp de faste installasjonene på hvert overvåkingssted. Beregningene av driftsutgiftene er basert på de erfaringene som er gjort i prøveperioden som er gjennomgått. I denne perioden ble det ikke reagert

ovenfor trafikanter som kjørte mot rødt lys. Med reaksjon kan en vente at antallet rødlyskjøringar blir mindre og dermed vil utgiftene til f eks film, framkalling og kopiering bli noe mindre enn hittil. I beregningene er det ikke tatt hensyn til dette momentet.

Beregningene av kostnadene ved automatisk og manuell overvåking er gjort i et arbeidsdokument som er gjengitt i vedlegg 3. De årlige kostnadene for et apparat er kr 111 206 (avskrivningstid = 10 år), mens kostnaden ved manuell overvåking med antatt tilsvarende overvåkingskapasitet er kr 644 826 dvs 5,8 ganger så høy. Med 5 apparater i drift vil årlige kostnader bli kr 471 130. Tilsvarende overvåkingskapasitet ved manuell overvåking vil da årlig koste kr 3 224 130 dvs 6,8 ganger så meget som den automatiske overvåkingen. Ved siden av at den automatiske overvåkingen er billigere enn den manuelle, ser en også at den økonomiske fordelene med automatisk overvåking blir større når en har flere apparater i drift.

9.

SLUTTORD

Det opplegget som er beskrevet i dette notatet kan betraktes som forberedelsene til et eksperiment. Selve eksperimentet er den virkelige driften av den automatiske overvåkingen og det en vil finne ut med eksperimentet er om slik overvåking har en tilfredsstillende effekt, dvs om den øker trafikantenes lovlydighet og bedrer trafikksikkerheten.

Notatet inneholder et forslag til opplegg for automatisk overvåking av kjøring mot rødt lys. Det er redegjort for type apparatur som bør benyttes, driftsrutine, valg av overvåkingssteder, kostnadene ved automatisk i forhold til manuell overvåking, juridiske problemer ved automatisk overvåking og forberedelsen for en måling av effekten av den automatiske overvåkingen.

REFERANSELISTE

LUND, H.V.,
BRODERSEN, F og
JØRGENSEN, N.O. (1977)

Trafikantatfærd under skærpet
politiovervåging. København,
Rådet for trafikksikkerhetsforsk-
ning.

ENGDAL, S.,
SJØBERG, L-O og
WALLIN, W. (1978)

Resultat av experiment avseende
trafikøvervakning med Traffipax
og helikopter. Stockholm, TOS

HAUGENES, R.

Holdning til trafikkspørsmål.
April/mai 1976. II. kommentardel.
Oslo, Norges Markedsdata A/S.

Vedlegg

DRIFTSRUTINE FOR AUTOMATISK OVERVÅKING AV KJØRING MOT RØDT LYS.

På siste side i vedlegget er det vist et forslag til skjema som skal være knyttet til hver film. Utfyllingen av skjemaet forklares nedenfor.

Film nr: En nummererer filmene etterhvert som de tas fra lagret. Filmene nummereres fortløpende innen ett år og de to siste sifrene i årstallet føyes til (1-78, 2-78 osv).

Sted: Nevnet på overvåkingsstedet. Betegnes med navnet på krysset, navnet på armen med retning, eventuelt angis felt som overvåkes, (Store Ringv X Sognsvn, Store Ringv mot øst, venstre felt).

Kryss/
Gruppe
nr: Vegvesenets nummer for krysset og nummer for den lysgruppen overvåkingen er rettet mot.

Bilde
inter-
vall
(sek): Intervallene mellom 1. og 2. og mellom 2. og 3. bilde angis i sekunder (f eks 0,8-1,5)

App nr: Hvert apparat har sitt nummer. Nummeret på det apparatet der filmen skal brukes noteres på skjemaet.

Tidsrom: En noterer tidspunktet og dato når filmen settes i apparatet på øverste linje og når den tas ut på nederste linje

(0735 0307)

(0750 0407)

- Antall kj tøy: Apparatet teller antallet kjøretøyer som passerer i det feltet eller de feltene som overvåkes. Ved skifte av film noteres på skjemaet til filmen som skal tas ut antallet telleren viser. Deretter nullstilles telleren.
- Antall bilder: Apparatet teller også antall bilder som blir tatt. Dette tallet noteres på samme måte som antall kjøretøy.
- Antall gebyr: Rubrikken kunne kalles "Antall forelegg" eller "Antall forenklede forelegg". Det avhenger av hvilken reaksjonsmåte en velger. Imidlertid angis antallet utsendte reaksjoner som filmen er grunnlag for.
- Dato vurdert: Datoen da filmen ble gjennomgått og bildene vurdert.
- Vurdert av: Signatur til den som vurderer filmen
- Bilde nr: Hvert bilde på filmen er nummerert. Ved en rødlyskjøring som en vil reagere på noteres numrene på de 3 bildene som viser kjøretøyet.
- Dag: Dagen da rødlyskjøringen fant sted.
- Tid: Tid på dagen da rødlyskjøringen fant sted.
- Rødtid (sek): Tiden fra da lyset skiftet til rødt og til kjøretøyet blir fotografert. Den tiden er angitt på første bilde i billedserien.
- Kjenne-tegn: Kjøretøyets registreringsnummer.

Eier Navn, adresse og telefonnummer til kjøretøyets
Navn eier.
Adresse
Tlf

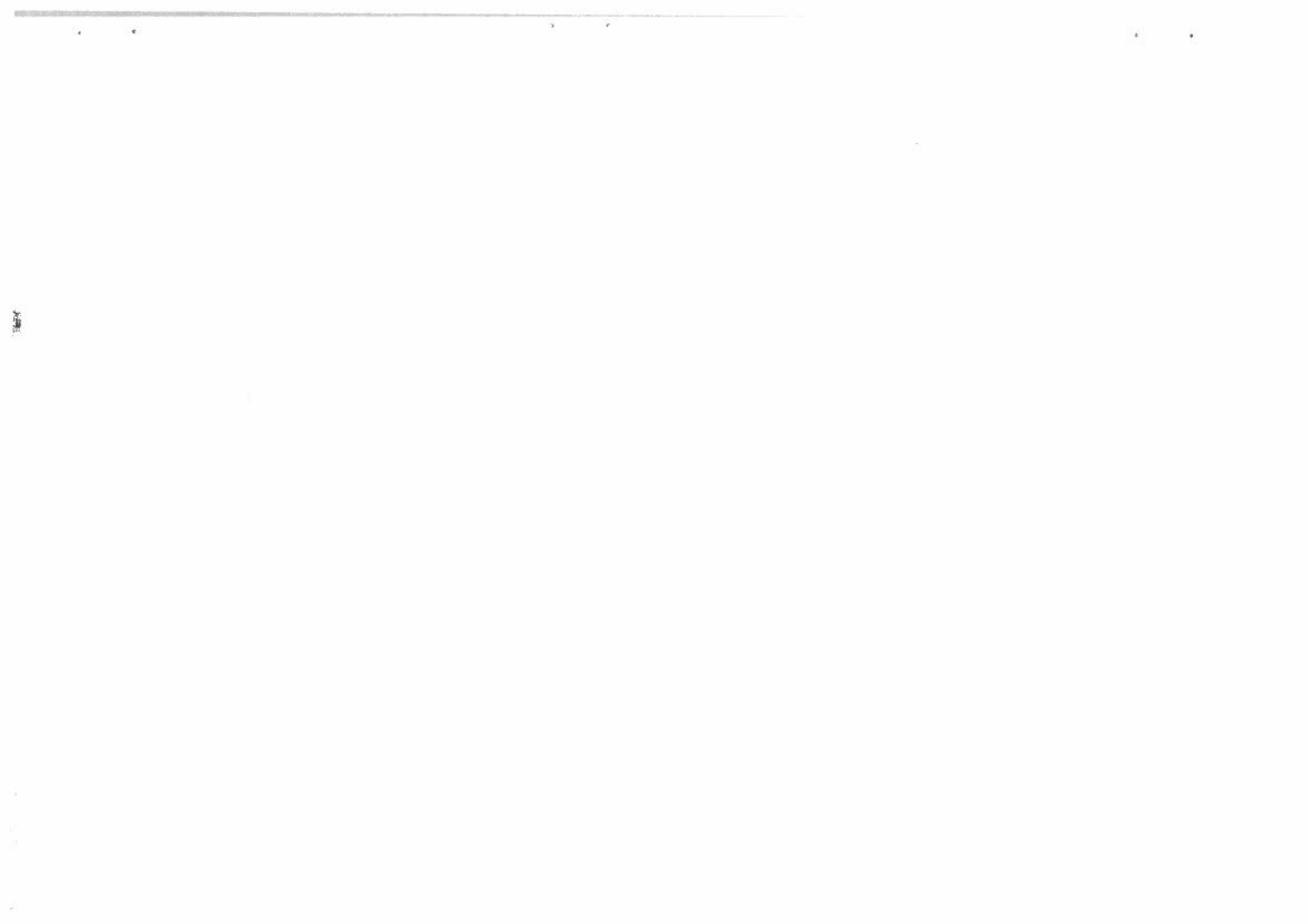
Gebyr (Eventuelt "Forelegg sendt" eller "Forenklet
sendt: forelegg sendt"). Datoen da gebyrileggelsen
ble sendt.

KJØRING MOT RØDT LYS OG RØDLYS-ULYKKER I KRYSS I OSLO

Tabellen på de neste sidene viser resultatene av tellingene av røddlyskjøring i Oslo og registreringene av ulykker som skyldes kjøring mot rødt lys. Nummeret til venstre er vegvesenets nummer for krysset. I hvert kryss ble antallet passerte kjøretøyer og antall røddlyskjøring talt i hver arm og eventuelt hvert felt som var regulert av eget trafikklys. Antallet passerte kjøretøyer (trafikkmengde) og antallet røddlyskjøring er talt samtidig. For hver arm er det angitt retningen av trafikken (mot N(ord), mot V(est)). Pilene $\uparrow, \leftarrow, \rightarrow$ viser at tellingene gjelder for felt som var bestemt for trafikk som henholdsvis skulle rett fram, svinge til venstre, svinge til høyre og som var regulert av eget trafikklys.

På de fleste stedene ble det talt i tilsammen 90 minutter. Imidlertid var telletiden på noen steder kortere og på noen noe lengre. Dette betyr ikke noe for beregningen av prosentandelen som kjører mot rødt, men gir skjevheter når det gjelder antallet røddlyskjøring. Disse tallene ble derfor korrigert (siste kolonne) for å angi antatt antall røddlyskjøring om telletiden var 90 minutter.

Ulykkestallene er bare tatt med for kryss der antallet var 2 eller mer.



Nr.	Kryss, arm, felt	Antall ulykker	Trafikk mengde	Rødlyskjøring		Antall rødlyskjøring-inger pr 90 min
				Antall	%	
40	Store Ringv X Sørkedalsvn					
	Store Ringv mot Ø		899	18	1,96	18
	" " " V ↑		822	17	2,03	17
	" " " " ↗		144	23	13,77	23
	Sørkedalsvn " N ↑		662	9	1,34	9
	" " " " ↙		296	23	7,21	23
	" " " S ↑		633	17	2,62	17
	" " " " ↙		153	7	4,38	7
41	Oslogt X Schweigaardsgt	3				
42	Toftesgt X Sannergt					
	Toftesgt mot N		613	3	0,49	2
	" " S		764	0	0	0
	Sannergt " V		1116	0	0	0
	" " Ø		928	1	0,11	1
45	Kongensgt X Tollbugt	9				
	Kongensgt		688	3	0,43	4
	Tollbugt		756	3	0,40	4
46	Kongensgt X Prinsensgt	4				
	Kongensgt		834	2	0,24	2
	Prinsensgt		347	2	0,57	2
49	Fr Stangsgt X Bygdø Allé	2				
	Fr Stangsgt mot N		81	2	2,41	2
	" " " S		265	6	2,21	6
	Bygdø Allé " V		804	8	0,99	8
	" " " Ø		734	13	1,74	13
50	Bygdø Allé X Th Heftyesgt					
	Bygdø Allé mot V		734	7	0,94	7
	" " " Ø		921	5	0,54	5
	Th Heftyesgt mot N		130	1	0,77	1
	" " " S		354	12	3,28	12
52	Bygdø Allé X Dr Blancasv	3				
	Bygdø Allé mot V ↑		655	11	1,65	11
	" " " " ↙		211	5	2,37	5
	" " " Ø		691	12	1,71	12
	Dr Blancasv		221	7	3,07	7

Nr.	Kryss, arm, felt	Antall ulykker	Trafikk mengde	Røddlyskjøring		Antall røddlyskjøring-inger pr 90 min
				Antall	%	
54	Store Ringv X Våkerøvn					
	Store Ringv mot V		578	21	3,51	25
	" " " Ø		103	0	0	0
	Våkerøvn " N		481	16	3,22	19
	" " S ↑		445	7	1,55	7
	" " " ↙		488	20	3,94	20
55	Strømsvn X Store Ringv	3				
	Strømsvn mot Ø		1477	34	2,25	34
	" " V ↑		1162	8	0,68	8
	" " " ↗		40	7	14,89	7
	Store Ringv mot N		1311	15	1,13	15
	" " " S		1110	13	1,16	13
56	Kirkevn X Suhmsgt	7				
	Kirkevn mot V		586	15	2,50	30
	" " Ø		559	4	0,71	8
	Suhmsgt " N		132	3	2,22	6
	" " S		184	7	3,66	14
60	Trondheimsvn X Veitvetvn					
	Trondheimsvn mot N		1913	59	2,99	59
	" " " S ↑		1489	30	1,97	30
	" " " ↙		137	6	4,20	6
	Veitvetvn		819	18	2,15	18
63	Kirkevn X Blindernvn	6				
65	Sørkedalsvn X Svalbardvn/ Skøyenvn					
	Sørkedalsvn mot N		1187	20	1,66	20
	" " " S		675	6	0,88	6
	Svalbardvn		183	9	4,69	9
	Skøyenvn		378	12	3,08	12
69	Kirkevn X Geitmyrsvn	5				
	Kirkevn mot Ø		1341	21	1,54	16
	" " V		1005	7	0,69	5
	Geitmyrsvn mot N		503	3	0,59	2
	" " " S		1144	13	1,12	10

Nr.	Kryss, arm, felt	Antall ulykker	Trafikk mengde	Rødllyskjøring		Antall rødllyskjøring-inger pr 90 min
				Antall	%	
79	Trondheimsvn X Rosenhoffgt	3				
	Trondheimsvn mot N		714	16	2,19	16
	" " S		585	7	1,18	7
	Rosenhoffgt " V		278	9	3,13	9
	" " Ø		252	9	3,45	9
83/ 84	Trondheimsvn X Meilundvn	3				
	Trondheimsvn mot N		730	6	0,81	6
	" " S		1004	13	1,28	13
	Mailundvn " V		1304	16	1,21	16
	" " Ø		368	7	1,87	7
85	Trondheimsvn X Sinsenterassen	2				
97	Uelandsgt X W Thranesgt	3				
	Uelandsgt mot N		888	9	1,00	7
	" " S		836	1	0,12	1
	W Thranesgt mot V		1411	5	0,35	4
	" " Ø		799	3	0,38	2
111	Sognvn X Kirkevn					
	Sognsvn mot N		317	7	2,16	5
	" " S		453	1	0,22	1
	Kirkevn " Ø		1309	2	0,15	2
	" " V		1362	20	1,45	15
112	Åkebergvn X Grønlandsleivet	2				
115	Rådhusgt X Skippergt	8				
	Rådhusgt		2501	7	0,28	8
	Skippergt		419	12	2,78	14
119	Rådhusgt X Rosenkranzgt	5				
	Rådhusgt		2577	12	0,46	14
	Rosenkranzgt		325	5	1,52	6
120	Rådhusplassen X R Amundsensgt	3				
	Rådhuspl feltene til V		2244	16	0,71	16
	" " " H		1529	6	0,39	6
	Dr Maudsgt		770	31	3,87	31
	R Amundsensgt		728	10	1,36	10
	"		64	0	0	0

Nr.	Kryss, arm, felt	Antall ulykker	Trafikk mengde	Rødllyskjøring		Antall rødllyskjøring-inger pr 90 min
				Antall	%	
127	Kirkevn X Middelthunsgt	3				
	Kirkevn mot V		468	17	3,51	34
	" " " Ø ↑		498	4	0,80	8
	" " " ↙		96	7	6,90	14
	Middelthunsgt mot N		230	0	0	0
	" " " S		294	7	2,33	14
131	Sørkedalsvn X Essendropsgt					
	Sørkedalsvn mot N		494	8	1,59	16
	" " " S		696	9	1,28	18
132	Griffenfeltsgt X Uelandsgt	5				
	Griffenfeltsgt mot V		820	0	0	0
	" " " Ø		775	1	0,13	1
	Uelandsgt " N		715	10	1,38	12
	" " " S		690	4	0,58	5
133	Griffenfeltsgt X Colletsgt	2				
135	Bogstadvn X Industrigt					
	Bogstadvn mot N		447	11	2,40	22
	" " " S		467	13	2,71	26
	Industrigt		308	11	3,45	22
138	Store Ringv X Risalleen	5				
	Store Ringv mot V		892	15	1,65	15
	" " " Ø		850	9	1,05	9
	Risalleen " N		112	4	3,45	4
	" " " S		179	2	1,10	2
175	Hausmannsgt X Calmeyersgt	2				
	Hausmannsgt mot N ↑		1011	2	0,2	2
	" " " ↙		470	11	2,29	11
	" " " S		812	10	1,22	10
182	Stenersgt X Lybekkgt					
	Stenersgt	1244	9	0,72	9	
	Lybekkgt mot N		161	5	3,01	5
	" " " S		906	7	0,77	7

Nr.	Kryss, arm, felt	Antall ulykker	Trafikk mengde	Rødløyskjøring		Antall rødløyskjøringer pr 90 min
				Antall	%	
192	Sannergt X T Meyersgt Sannergt mot Ø " " V		1264 1071	13 12	1,02 1,11	10 9
195	Ekebergvn X Raschs v	2				
196	Trondheimsvn X Fossumvn Trondheimsvn mot S " " N Fossumvn	4	1000 806 675	4 7 28	0,4 0,86 3,98	4 7 28
198	Uelandsgt X Kierschowsgt Uelandsgt mot N " " S Kierschowsgt mot V " " Ø	6	774 519 919 961	12 3 8 1	1,53 0,57 0,86 0,10	9 2 6 1
213	Finnmarksgt X Sarsgt	2				
236	Drammensvn X Hoffsvn Drammensv mot sentrum ↕ " " " ↗ " fra " Hoffsvn		427 991 547 500	17 29 8 8	3,83 2,84 1,44 1,57	17 29 8 8
237	Store Ringv X H N Haugesv Store Ringv mot V ↕ " " " V ↖ " " " Ø H N Haugesv		1450 683 1506 1623	6 8 7 26	0,41 1,16 0,46 1,58	6 8 7 26

Arbeidsdokument av 3.8.1978
4539 Automatiserte overvåkingsmetoder
Cand oecon Karen M Helle

KOSTNADSSAMMENLIKNING AV AUTOMATISK OG MANUELL OVERVÅKING

1. INNLEDNING

I dette dokument beregnes de direkte kostnader ved automatisert overvåking av kjøring på rødt lys. Disse kostnadene sammenliknes med de kostnader som påløper når tilsvarende overvåking utføres manuelt. Resultatene kan brukes til å si oss noe om hva som gir "mest" pr anvendt krone til overvåking under en gitt budsjettramme. Det er ikke gjort forsøk på å kvantifisere kvaliteten av de to overvåkingsmetoder.

Grunnlaget for beregningene er usikre. Det er derfor brukt en svært enkel modell med flere tildels tvilsomme forutsetninger. Resultatene må vurderes i lys av dette, men de kan likevel gi en antydning om hvilken overvåkingsmetode som gir lavest kostnader.

2. FORUTSETNINGER

Overvåkingen skjer døgkontinuerlig og kostnader beregnes pr år.

Utgangspunkt for beregningene er kostnadene ved overvåking av kjøring på rødt lys med et kamera sammenliknet med tilsvarende manuell innsats.

Det forutsettes at drift av ett apparat med fem kasser i et år tilsvarer innsatsen til seks politibetjenter. Vi velger å se bort fra alle generalia, også det som angår ferie, sykdom, persontransport til/fra o l.

Kostnadsberegningen tar ikke hensyn til eventuelle juridiske problemer ved de to overvåkingsmetoder som her vurderes.

Det regnes ikke med at det må foretas investeringer ved manuell overvåking.

Det forutsettes at alt manuelt arbeid i forbindelse med den automatiske overvåking foretas av en politibetjent, og at det skjer i den ordinære arbeidstid. I lønnsberegningene tas det derfor utgangspunkt i regulativ lønn ekskl faste og variable tillegg.

Ved manuell overvåking vil derimot arbeidet måtte organiseres ved vakter/skiftarbeid. Faste og variable tillegg er derfor tatt med i lønnsutgiftene i denne situasjonen.

I lønnsberegningene er det brukt tall fra Statistisk Årbok 1977. Tallene derfra refererer seg til 4. kvartal 1976. Det er her regnet med en gjennomsnittlig lønnsøkning til 4. kvartal 1977 på 7%. Lønnsøkning fra 1977 til 1978 er anslått til 6%. Sosiale utgifter for arbeidsgiver er for perioden anslått til 25% av lønnsutgiftene.

Sammenlikningsgrunnlag er nåverdi av påløpne kostnader over en 10-årsperiode, som er det automatiske utstyrs forventede levetid, regnet i faste priser med 1978 som basisår. Både totalkostnader og kostnader på årsbasis blir beregnet.

Vi forutsetter at lønnsutgifter og driftsutgifter i faste priser ikke endres i perioden.

Kalkulasjonsrenten er som vanlig i nåverdiberegninger i Norge satt til 10%.

For å få antydning om eventuelle stordriftsfordeler, regnes det også ut et alternativ 2. Det beregnes da kostnader ved bruk av fem apparater.

3. SYMBOLER OG MODELL

Det er brukt følgende symboler:

- A_j = nåverdi av totale kostnader ved automatisk overvåking ved alternativ j ($j = 1, 2$)
 A_j^* = nåverdi på årsbasis, automatisk
 M_j = nåverdi av totale kostnader ved manuell overvåking
 M_j^* = nåverdi på årsbasis, manuell,
 Q_j = driftskostnader pr år i faste priser, automatisk
 q_j = driftskostnader pr år i faste priser, manuell
 K_j = investeringer
 i = kalkulasjonsrenten, 10%
 t = tid ($t = 1, 2, \dots, 10$)

Modellen blir da:

$$(1) A_j = K_j + \sum_{t=1}^{10} \frac{Q_j}{(1+i)^t} \quad (j=1, 2)$$

$$(2) M_j = \sum_{t=1}^{10} \frac{q_j}{(1+i)^t}$$

$$(3) A_j^* = A_j \left[\sum_{t=1}^{10} \frac{1}{(1+i)^t} \right]^{-1}$$

$$(4) M_j^* = q_j$$

4. KOSTNADER VED AUTOMATISK OVERVÅKING

Alternativ 1 (ett kamera)

Det regnes med følgende investeringer:

Elektronisk styredel	kr	43 800
Kamera	"	26 800
Blitz	"	5 400
Stålkasser (5 stk)	"	33 600
Faste installasjoner på 5 overvåkings- steder	ca "	<u>25 000</u>
Sum investeringer	<u>K₁ = kr</u>	<u>134 600</u>

Det regnes med 3 timers arbeid pr arbeidsdag. Gjennomsnittlig regulativ lønn for politibetjenter i lønnstrinn 8-16 var kr 4 608 pr mnd pr 1. okt 1976. Med hhv 7% og 6% lønnsøkning gir dette en månedslønn i 78-kr på kr 5 226. 3 arbeidstimer pr dag gir 2/5's arbeidstid. Med 25% sosiale utgifter får vi en lønnsutgift pr år på omlag kr 31 400.

Driftsutgifter pr år er anslått som følger:

Film	ca kr	13 600
Framkalling	" "	13 000
Kopier (2 stk pr sak)	" "	10 500
Bilutgifter	" "	9 000
Porto	" "	7 800
Diverse kontor og arkivutstyr	" "	2 000
Vedlikehold av apparat	" "	2 000
Lønn	" "	<u>31 400</u>
Sum driftsutgifter	<u>Q₁ = kr</u>	<u>89 300</u>

Beregningene gir da følgende resultater:

Nåverdi av totale kostnader: $A_1 = \text{kr } 683.310$
 Kostnader pr år $A_1^* = \text{" } 111.206$

Alternativ 2 (5 kamera)

Investeringene blir fem ganger så store som i alt 1,
 dvs $K_2 = 673\ 000$.

Utgiftene til film, framkalling, kopier, porto og vedlikehold regnet pr innstallert kamera ventes også å være uavhengig av antall kamera. Derimot regnes det med stor-driftsfordeler i utgiftene til bil, kontor- og arkivutstyr og lønn.

Driftsutgifter pr år er anslått som følger:

Film	ca kr 68 000
Framkalling	" " 65 000
Kopier	" " 52 500
Bilutgifter	" " 25 000
Porto	" " 39 000
Div kontor- og arkivutstyr	" " 8 000
Vedlikehold av utstyr	" " 10 000
Lønn (9 t pr arbeidsdag)	" " 94 100
Sum driftsutgifter	<u>$Q_2 = \text{kr } 361\ 600$</u>

Beregningene gir da

Nåverdi av totale kostnader $A_2 = \text{kr } 2\ 894\ 875$
 Kostnader pr år $A_2^* = \text{" } 471\ 128$

For hvert apparat blir totale kostnader kr 578,75 og årlige kostnader kr 94,226.

5. KOSTNADER VED MANUELL OVERVÅKING

Ved manuell overvåking er det forutsatt at det ikke påløper andre utgifter enn lønnskostnader til 3 h h v 15 politibetjenter i alternativene 1 og 2. Den gjennomsnittlige månedslønn inkl faste og variable tillegg var i 1976 kr 6317. Vi får da årlig en lønnsutgift inkl sosiale utgifter pr betjent på kr 107 471 i 1978. Dette gir:

$$\begin{aligned} M_1^* = q_1 &= 644.826 \\ M_1 &= 3.962.176 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_2^* = q_2 &= 3.224.130 \\ M_2 &= 19.810.880 \end{aligned}$$

6. SAMMENLIKNING

De totale og årlige kostnader ved automatisk og manuell overvåking går fram av tabell 1.

Tabell 1: Nåverdi av totale og årlige kostnader ved automatisk og tilsvarende manuell overvåking av kjøring på rødt lys, regnet pr apparat. 1978-kroner.

	Automatisk overvåking		Manuell overvåking
	Ett apparat	5 apparater	
Total prosjektkostnad (A_1 , A_2 og M_1)	683 310	578 975	3.962.176
Årlige kostnader (A_1^* , A_2^* og M_1^*)	111 206	94 226	644.826

Vi ser at manuell overvåking under våre forutsetninger koster seks ganger så mye som automatisk. Dessuten er det stordriftsfordeler ved den automatiske overvåkingen. Regnet i faste priser er kostnadene ved hvert apparat 15% mindre ved innstallasjon av 5 kamera enn ved å innstallere bare ett. Slike stordriftsfordeler kan vi ikke regne med i den manuelle overvåking.

Tabellen kan også leses slik at for hver arm som overvåkes manuelt, kan det for samme årlige utgift overvåkes h h v 5,8 og 6,8 armer automatisk.

428
AG/hee
15.1.1979