

2021:00963 - Åpen

Rapport

Kriterier for signalregulerte gangfelt

Vurdering av kriterier i Håndbok N303 Trafikksignaler

Forfatter

Trond Foss



Foto: T. Foss

Rapport

Kriterier for signalregulerte gangfelt

Vurdering av kriterier i Håndbok N303 Trafikksignaler

EMNEORD:Gangfelt
Trafikksignal
Trafikksikkerhet**VERSJON**

1,0

DATO

2022-04-05

FORFATTER(E)

Trond Foss

OPPDRAGSGIVER

Statens vegvesen Vegdirektoratet

OPPDRAGSGIVERS REF.

John Almeida

PROSJEKTNR

102025865

ANTALL SIDER OG VEDLEGG:

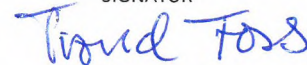
86+ vedlegg

SAMMENDRAG

Rapporten dokumenterer en gjennomgang av flere lands retningslinjer for etablering av signalregulerte gangfelt, avstand mellom gangfelt og rundkjøring og retningslinjer for saksing av signalregulerte gangfelt. De ulike retningslinjene er diskutert og basert på denne diskusjonen er det anbefalt noen endringer av dagens krav til etablering av signalregulerte gangfelt og at dagens krav til avstand mellom gangfelt og rundkjøring opprettholdes. For saksing av gangfelt er det anbefalt noen presiseringer av kravene. En generell anbefaling er at krav, veiledninger og anbefalinger samles mest mulig. I dag er disse kravene, veiledningene og anbefalingene beskrevet i fire forskjellige håndbøker, - hvorav to er normaler og to er veiledninger.

UTARBEIDET AV

Trond Foss

SIGNATUR**KONTROLLERT AV**

Per Lillestøl

SIGNATUR**GODKJENT AV**

Terje Reitaas

SIGNATUR**RAPPORTNR**

2021:00963

ISBN

978-82-14-07655-4

GRADERING

Åpen

GRADERING DENNE SIDE

Åpen

Historikk

| VERSJON | DATO | VERSJONSBEKRIVELSE |
|---------|------------|---|
| 0,95 | 2021-10-01 | Utkast oversendt oppdragsgiver |
| 0,98 | 2021-10-11 | Innarbeidet Forord, Sammendrag og Summary. Oppdatering av linker til referanser. |
| 1,0 | 2022-04-04 | Innarbeidet oppdragsgivers kommentarer og justert noen anbefalinger med bakgrunn i registreringer av skolebarns adferd i gangfelt, jfr. Vedlegg A som er et prosjektnotat med registreringer fra 12 gangfelt i Trondheim hvor det krysser mange skolebarn |

Innholdsfortegnelse

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Innledning | 15 |
| 2 | Definisjoner | 16 |
| 3 | Trafikksikkerhet | 66 |
| 4 | Retningslinjer for etablering av signalregulert gangfelt | 18 |
| 4.1 | Norge..... | 18 |
| 4.2 | Danmark..... | 19 |
| 4.2.1 | Håndbog Brug av trafikksignaler | 19 |
| 4.2.2 | Håndbog Krydsninger mellom stier og veje..... | 21 |
| 4.2.3 | Håndbog Projektering av trafikksignaler | 23 |
| 4.3 | Sverige..... | 24 |
| 4.3.1 | Infrastrukturdepartementet..... | 24 |
| 4.3.2 | Transportstyrelsen..... | 24 |
| 4.3.3 | Trafikverket inkludert tidligere Vägverket..... | 24 |
| 4.3.4 | Lund kommune, Sverige | 26 |
| 4.4 | USA..... | 27 |
| 4.4.1 | U.S Department of Transportation, Federal Highway Administration (FHWA) | 27 |
| 4.5 | Storbritannia | 32 |
| 4.5.1 | Innledning..... | 32 |
| 4.5.2 | Local Transport Note (LTN) 1/95 The Assessment of Pedestrian Crossings..... | 33 |
| 4.5.3 | Traffic Signs Manual – Chapter 6 Traffic control | 36 |
| 4.5.4 | PV ² metodikken | 37 |
| 4.5.5 | Warwickshire Local Transport Plan 2011 - 2026 | 38 |
| 4.6 | Canada | 42 |
| 4.6.1 | Pedestrian Crossing Control Manual for British Columbia | 42 |
| 4.7 | Australia | 47 |
| 4.7.1 | Australasian Pedestrian Facility Selection Tool | 47 |
| 5 | Retningslinjer for avstand mellom signalregulert gangfelt og rundkjøring | 53 |
| 5.1 | Norge..... | 53 |
| 5.2 | Danmark..... | 53 |
| 5.2.1 | Håndbøkene Brug av trafikksignaler og Projektering av trafikksignaler | 53 |
| 5.2.2 | Håndbog Krydsninger mellom stier og veje..... | 53 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 5.3 | Sverige..... | 53 |
| 5.4 | USA..... | 54 |
| 5.5 | Storbritannia | 54 |
| 5.6 | Canada | 55 |
| 5.7 | Australia | 55 |
| 6 | Retningslinjer for saksing av signalregulerte gangfelt..... | 56 |
| 6.1 | Norge..... | 56 |
| 6.1.1 | N100 Veg- og gateutforming | 56 |
| 6.1.2 | N303 Trafikksignalanlegg..... | 57 |
| 6.1.3 | V322 Trafikksignalanlegg – Planlegging, drift og vedlikehold | 58 |
| 6.1.4 | V127 Kryssingssteder for gående | 59 |
| 6.2 | Danske retningslinjer for saksing av signalregulerte gangfelt | 59 |
| 6.3 | Svenske retningslinjer for saksing av signalregulerte gangfelt | 61 |
| 6.4 | Amerikanske retningslinjer (US) for saksing av signalregulerte gangfelt | 62 |
| 6.5 | Britiske retningslinjer for saksing av signalregulerte gangfelt | 64 |
| 6.6 | Kanadiske og australske retningslinjer for saksing av signalregulerte gangfelt | 65 |
| 7 | Diskusjon | 66 |
| 7.1 | Trafikksikkerhet..... | 68 |
| 7.2 | Etablering av signalregulerte gangfelt | 69 |
| 7.2.1 | Norge | 69 |
| 7.2.2 | Danmark | 70 |
| 7.2.3 | Sverige | 70 |
| 7.2.4 | USA | 70 |
| 7.2.5 | Storbritannia..... | 71 |
| 7.2.6 | Kanada | 72 |
| 7.2.7 | Australia..... | 73 |
| 7.2.8 | Oppsummering..... | 73 |
| 7.3 | Avstand mellom signalregulert gangfelt og rundkjøring | 74 |
| 7.4 | Saksing av gangfelt..... | 74 |
| 8 | Anbefalinger | 77 |
| 8.1 | Generelle anbefalinger | 77 |
| 8.2 | Anbefalinger mht. etablering av signalregulert gangfelt | 78 |
| 8.2.1 | Skolebarns kryssing..... | 78 |
| 8.2.2 | Signalregulert gangfelt på fri strekning | 79 |
| 8.2.3 | Signalregulert gangfelt som tiltak i ulykkespunkt | 80 |
| 8.2.4 | Signalregulert gangfelt som tiltak for å sikre grønne bølger | 80 |
| 8.3 | Anbefalinger mht. avstand mellom signalregulert gangfelt og rundkjøring..... | 80 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 8.4 | Anbefalinger mht. saksing av gangfelt..... | 81 |
| 9 | Referanser..... | 83 |

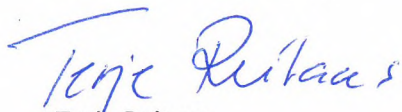
Vedlegg A: Prosjektnotat om Registrering av skolebarn i gangfelt

Forord

Rapporten om vurdering av kriterier i Statens vegvesens Håndbok N303 Trafikksignaler er utarbeidet etter oppdrag fra Statens vegvesen Vegdirektoratet. Oppdragsgiver har vært representert ved John Almeida (oppdragsgivers prosjektleder), Bente Christensen og Torbjørn Haugen, alle fra Vegdirektoratet. SINTEF har vært representert ved Trond Foss (SINTEFs prosjektleder) og Per J. Lillestøl, begge fra SINTEF Mobilitet og samfunnsøkonomi.

Rapporten dokumenterer en gjennomgang av flere lands retningslinjer for etablering av signalregulerte gangfelt, avstand mellom gangfelt og rundkjøring og retningslinjer for saksing av signalregulerte gangfelt. De ulike retningslinjene er diskutert og basert på denne diskusjonen er det anbefalt noen endringer av dagens krav til etablering av signalregulerte gangfelt og at dagens krav til avstand mellom gangfelt og rundkjøring opprettholdes. For saksing av gangfelt er det anbefalt noen presiseringer av kravene. En generell anbefaling er at krav, veiledninger og anbefalinger samles mest mulig. I dag er disse kravene, veiledningene og anbefalingene beskrevet i fire forskjellige håndbøker, - hvorav to er normaler og to er veiledninger.

Trondheim 5. april 2022



Terje Reitaas
Forskningsleder

Sammendrag

Hovedhensikten med dette prosjektet har vært å innhente tilstrekkelig grunnlag for å vurdere/konkludere om kriteriene for etablering av signalregulerte gangfelt i Håndbok N303 Trafikksignalanlegg skal endres. Dagens kriterier for signalregulerte gangfelt er basert på fartsgrense (30 – 50 km/t og registrert 85%-fraktile for 60 km/t), ÅDT og antall gående/syklende i største time.

I tillegg til å se på kriteriene for etablering av trafikksignalanlegg, skulle prosjektet også gi tilstrekkelig grunnlag for å kunne vurdere om avstandskrav fra signalregulert gangfelt til rundkjøring (min 30 meter) skal endres. Saksing av signalregulerte gangfelt var også et tema som skulle vurderes. Med saksede gangfelt menes at en kryssing over en veg er delt i to ved hjelp av en midtdeler (eventuelt andre trafikkøyer). De to delene av gangfeltet er sideforskjøvet i forhold til hverandre slik at det tydelig fremstår som to fysiske kryssinger som hver for seg er regulert med trafikksignaler.

Det er gjennomgått relevante retningslinjer fra følgende land: Norge, Danmark, Sverige, USA, Storbritannia, Canada og Australia.

Trafikksikkerhet

Trafikksikkerhet for spesielle trafikkategorier, f.eks. skolebarn, er ofte brukt som argument for signalregulering av gangfelt. Vi merket oss at flere av de retningslinjene vi gikk gjennom tok opp dette temaet innledningsvis og anbefalte andre tiltak for å øke trafikksikkerheten fremfor å signalregulere gangfelt. Signalregulering kan gi en trygghetsfølelse, men er nødvendigvis ikke en garanti for redusert risiko for ulykker mellom kryssende fotgjengere og kjøretøyer. Hastighetsreduserende tiltak var et av de tiltakene som ofte ble nevnt i tillegg til over- og underganger.

Krav til etablering av signalregulert gangfelt

En oppsummering av gjennomgangen av de ulike lands retningslinjer mht. etablering av signalregulerte gangfelt kan være følgende:

- Signalregulerte gangfelt bør ikke etableres før alle andre sikkerhetsfremmende tiltak er vurdert. Fartsdempende tiltak og planfrie kryssinger nevnes som bedre alternativer.
- Signalregulering av gangfelt kan gi en falsk trygghetsfølelse, kanskje spesielt for foreldre som ikke alltid tenker på barns begrensede fysiske og psykiske evner til å vurdere det virkelige trafikkbildet, f.eks. kjøretøyer som kjører på rødt lys, bevisst eller fordi de ikke klarer å stoppe i tide.
- De danske og norske kvantitative kriteriene ligger et godt stykke unna (lavere) andre lands kriterier. Vi har ikke funnet kvantitative kriterier for Sverige.
- ÅDT brukes ikke av andre som mål på kjøretøystrømmen. Andre bruker f.eks. største time eller gjennomsnitt av de 4 største timene.
- Andre land har grenseverdier for skiltet fartsgrense (evt. 85% fraktile av målt trafikk) og har felles krav for alle fartsgrenser mellom disse grenseverdiene, f.eks. mellom 45 og 65 km/t gjelder felles retningslinjer. Utenfor disse grensene skal det ikke anlegges signalregulert gangfelt. De skiller altså ikke som i Norge på 30, 40, 50 og 60 km/t.
- Kravet til antall fotgjengere i største time er vesentlig høyere enn de norske kriteriene
- Ingen har kvantifisert sikkerhetsrelaterte kriterier med unntak av det australske verktøyet som har bygget typiske erfaringsdata for ulike regioner inn i verktøyet som brukes for å vurdere ulike løsninger for kryssende fotgjengere
- Maksimum ventetid for fotgjenger nevnes av flere til å være rundt 60 sekunder
- Skoler og institusjoner behandles spesielt, men ingen kvantitative kriterier bortsett fra USA.

I kapittel 8 Anbefalinger er det noen mer konkrete anbefalinger mht. endring av kravene i N303 mht. etablering av signalregulerte gangfelt. Det kan være flere ulike hensikter med å etablere et signalregulert gangfelt og det kan være vanskelig å finne ett sett med kriterier som dekker alle ulike hensikter og bruksområder. Anbefalingene er derfor delt inn på følgende måte:

- Skolebarns kryssing hvor kriteriene er knyttet til antall kryssende skolebarn i 30 minutter før skolestart og antall kjøretøyer i samme periode
- Signalregulert gangfelt på fri strekning hvor kriteriene er knyttet til antall gående som krysser vegen, kjøretøystrøm i samme periode (gjennomsnitt av de fire største timene) og fordeling av forsinkelser på de to trafikantgruppene fotgjengere og personer i kjøretøy
- Signalregulert gangfelt som tiltak i ulykkespunkt hvor kriteriene er knyttet til ulykkesfrekvensen på en strekning på 100 meter på begge sider av kryssingspunktet sett i relasjon til gjennomsnittlig ulykkesfrekvens for tilsvarende vegtype
- Signalregulert gangfelt som tiltak for å sikre grønne bølger hvor kriteriene er knyttet til frekvensen på antall stopp i grønne bølger og hvor stoppene skyldes kryssende fotgjengere

Krav til avstand mellom signalregulert gangfelt og rundkjøring

De norske retningslinjene har et klart SKAL-krav til avstand fra rundkjøring til signalregulert gangfelt, nemlig 30 meter. Tilsvarende krav er også funnet i den svenske rapporten Fotgängervänliga trafiksignaler som sier at avstanden mellom gangfelt og rundkjøring må være minst 30 meter.

Signalregulerte gangfelt på en vegarm i en rundkjøring har følgende ulemper:

- Førere av kjøretøy i en *tilfart* kan tro at trafikksignalene gjelder for hele rundkjøringen dersom gangfeltet ligger relativt nære rundkjøringen.
- Fører av et kjøretøy i en *utfart* kan få for liten tid til å flytte oppmerksomheten fra det som foregår inne i rundkjøringen og over til trafikksignalene og det som foregår i gangfeltet, dersom gangfelt og signaler er etablert for nære rundkjøringen. Dette kan muligens være en større utfordringen enn når bilføreren 'bare' skal observere og forholde seg til trafikken i rundkjøringen og gående i eller ved gangfeltet.
- Fotgjengerne blir påført lange omveger fra det som er naturlige ønskelinjer og kan fristes til å krysse en vegarm nærmere rundkjøringen med den risikoen det innebærer.

Vi ser ikke noen grunn til å endre på det kriteriet som er gitt i dagens versjon av N303, dvs. en avstand på 30 meter fra gangfelt til rundkjøring. I kapittel 8 Anbefalinger er det noen mer konkrete anbefalinger mht. endring av kravene i N303. Disse anbefalingene inkluderer f.eks. krav om at gangtrafikken inn mot et signalregulert gangfelt som er etablert på en arm i en rundkjøring, skal gjennom ulike tiltak tydelig ledes mot det signalregulerte gangfeltet for å redusere uønsket kryssing utenfor gangfeltet, noe som øker risikoen for ulykker. Et annen anbefaling er at det skal gjennomføres en grundig analyse av ulike reguleringsformer før det etableres signalregulert gangfelt i tilknytning til rundkjøringer. Gjennom registreringer, prognoser, beregninger og simuleringer skal det vurderes om rundkjøring med signalregulerte gangfelt er den optimale løsningen mht. trafikksikkerhet, prioritering av ulike trafikantgrupper og trafikkavvikling eller om f.eks. signalregulering av et 3- eller 4-armet kryss kan være en bedre løsning.

Krav til saksing av signalregulerte gangfelt

De norske retningslinjene for saksing av gangfelt er relativt omfattende i forhold til andre lands retningslinjer. Det er stort sett Norge og Storbritannia som beskriver saksing av signalregulerte gangfelt. Felles for de fleste landene er at fotgjengerne skal prioriteres høyt slik at de kan krysse en veg i en fase.

Dette er også en klar prioritering i krav 4.37 i N303: *Gående i gangfelt over en fysisk midtdeler eller trafikkøy skal kunne krysse hele vegbredden på én grønnperiode*. De svenske, danske, amerikanske, kanadiske og australske retningslinjene omtaler ikke saksing i den litteraturen vi har gått gjennom. De svenske, danske og amerikanske retningslinjene omtaler imidlertid signalregulerte gangfelt hvor gangfeltet er delt i to deler som ligger på linje og hvor de to delene kan være regulert på forskjellige steder i omløpet, f.eks. to etterfølgende faser. Det advares imidlertid om såkalt 'grønt bak rødt', det vil si at en fotgjenger kan merke seg signalet på motsatt side av vegen som grønt, men ikke legge merke til at det nærmeste signalet på midtdeler viser rødt. Fotgjengeren kan også tro at det første signalet gjelder for hele kryssingen og observerer ikke at signalet på den siste delen av kryssingen har skiftet fra grønt til rødt. Noen av retningslinjene anbefaler minimumsbredde og anbefalt bredde på midtdeler, hhv. 4 meter og 7-8 meter.

I kapittel 8 Anbefalinger har vi foreslått presiseringer av enkelte krav/anbefalinger.

Summary

The main purpose of this project has been to obtain a sufficient basis for assessing/concluding whether the criteria for establishing signalised pedestrian crossings in Handbook N303 Traffic Signal Systems are to be changed. Today's criteria for signalised pedestrian crossings are based on speed limits (30 – 50 km/h and registered 85% fraction for 60 km/h), AADT and the number of pedestrians/cyclists in the largest hour.

In addition to assessing the criteria for establishing signalised pedestrian crossings, the project should also provide a sufficient basis for assessing whether the distance from the signalised pedestrian crossing to the roundabout (min. 30 meters) should be changed. Staggered signalised pedestrian crossing was also a topic to be considered. Staggered pedestrian crossings mean that a pedestrian crossing is divided in two by means of a central reserve. The two parts of the pedestrian crossing are offset laterally in relation to each other so that it clearly appears as two physical crossings where both are regulated by traffic signals.

Guidelines, regulations etc. on signalised pedestrian crossings from Norway, Denmark, Sweden, US, UK, Canada, and Australia have been reviewed.

Traffic safety

Traffic safety for special road user categories, e.g., school children, is often used as an argument for signalisation of pedestrian crossings. We noticed that several of the guidelines we reviewed addressed this topic initially and recommended other measures to increase traffic safety rather than signalisation of pedestrian crossings. Traffic signals may provide a perception of safety but is not necessarily a guarantee of reduced risk of accidents between intersecting pedestrians and vehicles. Speed-reducing measures were one of the measures that were often mentioned in addition to over- and underpasses.

Requirements for establishing signalised pedestrian crossing

A summary of the review of the various countries' guidelines regarding establishment of signalised pedestrian crossings may be the following:

- Signalised pedestrian crossings should not be established until all other safety-promoting measures have been considered. Speed-reducing measures and over- and underpasses are mentioned as better alternatives.
- Signalised pedestrian crossings may give a false perception of safety, perhaps especially for parents who do not always think about their children's limited physical and mental abilities to assess the real situation, e.g., vehicles passing at a red light, deliberately or because they are unable to stop in time.
- The Danish and Norwegian quantitative criteria are considerably different (lower) from other countries' criteria. We have not found quantitative criteria for Sweden.
- Annual Average Daily Traffic (AADT) is not used by others as a measure of vehicle flow. Others use e.g., largest hour or the average of the 4 largest hours.
- Other countries have limit values for speed limits (possibly 85% fraction of measured traffic) and have common requirements for all speed limits between these limit values, e.g., between 45 and 65 km /h common guidelines apply. Outside these boundaries, no signalised pedestrian crossing shall be established. They do not differ as in Norway at 30, 40, 50 and 60 km/h.
- The requirement for the number of pedestrians in the largest hour is significantly higher than the Norwegian criteria

- No one has quantified safety-related criteria with the exception of the Australian tool which has built typical experience data for different regions into the tool used to evaluate different solutions for crossing pedestrians
- The maximum waiting time for pedestrians is mentioned by several to be around 60 seconds
- Schools and institutions are treated separately, but no quantitative criteria except for the ones for the United States.

In Chapter 8 Recommendations, there are some more specific recommendations regarding change of the requirements in N303 with regard to establishment of signalised pedestrian crossings. There may be several different purposes for establishing a signalised pedestrian crossing and it could be difficult to find one set of criteria that covers all different purposes and areas of use. The recommendations are therefore divided as follows:

- School children crossings where the criteria are linked to the number of crossing school children for 30 minutes before school starts and the number of vehicles in the same period
- Signalised pedestrian crossing on a road section where the criteria are linked to the number of pedestrians crossing the road, vehicle flow in the same period (average of the four largest hours) and distribution of delays on the two road user groups, i.e., pedestrians and persons in vehicles
- Signalised pedestrian crossing as a measure at an accident point ('black spot') where the criteria are linked to the accident frequency on a section of 100 meters on both sides of the intersection point seen in relation to the average accident frequency for the corresponding road type
- Signalised pedestrian crossing as a measure to ensure green waves where the criteria are linked to the frequency of the number of stops in green waves where the stops are due to intersecting pedestrians

Requirements for distance between signalised pedestrian crossing and roundabout

The Norwegian guidelines have a clear SHALL-requirement for the distance from a roundabout to the signalised pedestrian crossing, i.e., 30 meters. Corresponding requirements have also been found in the Swedish report *Fotgängervänliga trafiksignaler* which states that the distance between the pedestrian crossing and the roundabout shall be at least 30 meters.

A signalised pedestrian crossing on a road arm at a roundabout has the following disadvantages:

- Drivers of vehicles in an *approach* may think that the traffic signals apply to the entire roundabout if the signalised pedestrian crossing is close to the roundabout.
- The driver of a vehicle in a roundabout *exit* may have too little time to shift his/her attention from what is happening inside the roundabout to the traffic signals and the pedestrian crossing, if the pedestrian crossing with its signals is located too close to the roundabout. This could possibly be a larger challenge than the situation where the driver has to follow and act according to the vehicles in the roundabout, the traffic signals and the pedestrians in the crossing or waiting to cross.
- Pedestrians will have long detours from what are natural desire lines and may be tempted to cross a road arm closer to the roundabout with the related risk.

We see no reason to change the criteria given in the current version of the N303, i.e., a distance of 30 meters from the pedestrian crossing to the roundabout. In Chapter 8 Recommendations, there are some more specific recommendations regarding change of the requirements in N303. These recommendations include, e.g., a requirement that pedestrians towards a signalised pedestrian crossing that is established on an arm in a roundabout, shall through various measures be clearly directed towards the signalised pedestrian crossing in order to reduce unwanted crossing outside the pedestrian crossing, which increases

the risk of accidents. Another recommendation is that a thorough analysis of various forms of regulation must be carried out before a signalised pedestrian crossing is established in connection with roundabouts. Through registrations, forecasts, calculations and simulations, it should be assessed whether roundabouts with signalised pedestrian crossings are the optimal solution with regard to traffic safety, prioritization of different road user groups and traffic management or if e.g., signal control of a 3- or 4-arm junction may be a better solution.

Requirements for staggered signalised pedestrian crossings





The Norwegian guidelines for staggered pedestrian crossings are relatively comprehensive in relation to other countries' guidelines. It is mostly Norway and UK that describe the staggered signalised pedestrian crossings. Common to most countries is that pedestrians should be given high priority so that they can cross a road in one green phase. This is also a clear priority in requirement 4.37 in N303: Pedestrians crossing a central reserve shall be able to cross the entire road width in one green period. The Swedish, Danish, American, Canadian and Australian guidelines do not mention staggered crossings in the literature we have reviewed. However, the Swedish, Danish and American guidelines mention signalised pedestrian crossings where the pedestrian crossing is divided into two parts that are in line and where the two parts can be regulated in different phases in the traffic signal cycle, e.g., two subsequent phases. However, there is a warning about 'green behind red', i.e., that a pedestrian can notice the signal on the opposite side of the road as green, but not notice that the nearest signal on the central reserve shows red. The pedestrian may also believe that the first signal applies to the entire crossing and does not observe that the signal on the last part of the crossing has changed from green to red. Some of the guidelines recommend a minimum width and a recommended width of the central reserve, respectively, 4 meters and 7-8 meters.

In Chapter 8 Recommendations, we have recommended some clarifications and detailing of some of the existing requirements/recommendations.

1 Innledning

Hovedhensikten med dette prosjektet har vært å innhente tilstrekkelig grunnlag for å vurdere/konkludere om kriteriene for etablering av signalregulert gangfelt i Håndbok N303 Trafikksignalanlegg skal endres.

Vegdirektoratet mottar mange søknader knyttet til etablering av signalregulerte gangfelt. Dagens kriterier for signalregulerte gangfelt, vist i Figur 1, har ligget fast i mange år mens ulykkesituasjon, kjøreadferd og bilpark har endret seg.

| Fartsgrense | 85%-fraktil (km/t) | Trafikkmengde (ÅDT) | Gående/syklende (ant./maks. time) |
|---|--------------------|---------------------|-----------------------------------|
|  | - | 5000 – 8000 | >30 |
| | | >8000 | >20 |
|  | - | 5000 – 8000 | >20 |
| | | >8000 | >10 |
|  | - | 5000 – 8000 | >20 |
| | | >8000 | >10 |
|  | < 65* | >2000 | >20 |

Figur 1: Kriterier for anleggelse av signalregulert gangfelt (N303)

Dagens kriterier er altså basert på fartsgrense (registrert 85%-fraktil for 60 km/t), ÅDT og antall gående/syklende i største time.

I tillegg til å se på kriteriene for etablering av trafikksignalanlegg, skulle prosjektet også gi tilstrekkelig grunnlag for å kunne vurdere om avstandskrav fra signalregulert gangfelt til rundkjøring (min 30 meter) skal endres. I dagens versjon av N303 er dette et 'skal'-krav.

Saksing av signalregulerte gangfelt var også et tema som skulle vurderes. Med saksede gangfelt menes at en kryssing over en veg er delt i to ved hjelp av en midtdeler. De to delene av gangfeltet er sideforskjøvet i forhold til hverandre slik at det tydelig fremstår som to fysiske kryssinger som hver for seg er regulert med trafikksignaler. I dagens normaler er det ikke gitt en entydig utforming av saksede signalregulerte gangfelt. Dette prosjektet skulle også se på erfaringer fra inn- og utland slik at en kunne få frem et tilstrekkelig grunnlag for å gi en anbefaling for hvordan saksede signalregulerte gangfelt bør utformes.

Det er gjennomgått relevante retningslinjer fra følgende land: Norge, Danmark, Sverige, USA, Storbritannia, Canada og Australia.

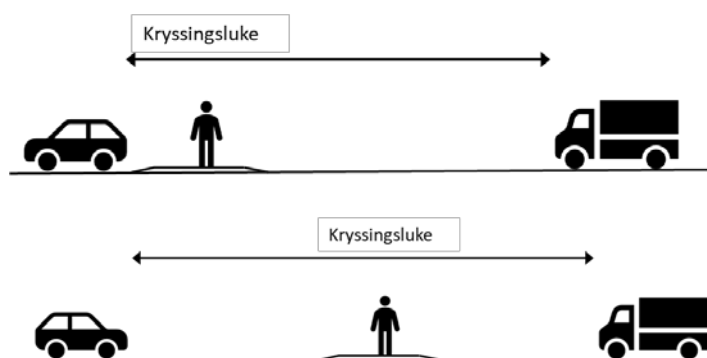
Rapporten er delt inn i 6 hoveddeler:

- *Trafikksikkerhet.* Gjennomgang av relevante vitenskapelige artikler og dokumenter.
- *Kriterier for etablering av signalregulerte gangfelt.* Gjennomgang av ulike lands retningslinjer
- *Avstand mellom signalregulert gangfelt og rundkjøring.* Gjennomgang av ulike lands retningslinjer
- *Saksing av signalregulerte gangfelt.* Gjennomgang av ulike landsretningslinjer
- *Diskusjon*
- *Anbefalinger*

2 Definisjoner

I denne rapporten er det benyttet følgende definisjoner:

| Begrep | Beskrivelse |
|---------------------------------|--|
| <i>Akseptabel kryssingsluke</i> | <i>Kryssingsluke</i> som er lang nok til at en fotgjenger kan krysse vegen med normal reaksjonstid, gangtid og en eventuell <i>sikkerhetstid</i> . |
| <i>Ankomstmønster</i> | Måten kjøretøyene ankommer kryssingsstedet som vurderes. Eksempler er tilfeldig ankomster eller pulje-ankomster, f.eks. fra tilliggende signalanlegg |
| <i>Kryssingsluke</i> | Tidsavstanden mellom to kjøretøyer i samme retning (bakende → front) eller mellom motsatt retning (front → front) som kan, hvis den er lang nok, brukes til å krysse vegen |



| | |
|----------------------------|---|
| <i>Kryssingsmuligheter</i> | Det antall ganger en fotgjenger kan krysse vegen/gaten i løpet av en gitt tidsperiode (antall akseptable kryssingsluker), f.eks. i løpet av 30 minutter |
| <i>Luke</i> | Tidsavstanden mellom bakenden på et kjøretøy og fronten på det etterfølgende kjøretøy i en trafikkstrøm |



| | |
|----------------------|---|
| <i>Sikkerhetstid</i> | Den minste tid som av sikkerhetsmessige årsaker kan være mellom konflikterende signalgruppers grønne lys. Kilde: Definisjonsliste for Statens vegvesens håndbøker |
| <i>Stoppesikt</i> | Nødvendig sikt lengde fram til et objekt for at bilføreren skal kunne oppdage objektet, reagere, vurdere om han skal bremse og bremse kjøretøyet til stopp. Kilde: Definisjonsliste for Statens vegvesens håndbøker |

Tidsluke

Tidsrommet mellom samme punkt på to kjøretøy som kjører etter hverandre for eksempel front-front. Kilde: Definisjonsliste for Statens vegvesens håndbøker

**Trafikk-
registreringspunkt**

Punkt i vegnettet hvor det samles inn data om kjøretøyer.

Når et motorkjøretøy kjører over sensorene i kjørebanelen registreres lengde, fart, kjøretøyklasse og avstand i sekunder til forangående kjøretøy. Punktet kan registrere trafikkdata kontinuerlig året rundt og flere år etter hverandre eller periodisk, typisk 1 uke i gangen og 4-5 ukesregistreringer i året.

Voksenekvivalent

Den relative vekten av et barn, eldre person eller funksjonshemmet person i forhold til en voksen.

3 Retningslinjer for etablering av signalregulert gangfelt





3.1 Norge

De norske retningslinjene for signalregulerte gangfelt er gitt i Statens vegvesens Håndbok N303 Trafikksignalanlegg, kapittel 4 Signaler for vegkryss og gangfelt [21]. Formålet med signalreguleringen kan være:

- Forbedre trafikksikkerheten
- Øke trygghetsfølelsen ved skoler og andre institusjoner
- Bedre trafikkavviklingen og redusere forsinkelser
- Prioritere kollektivtrafikk eller andre særskilte trafikkstrømmer

I tillegg til kriteriene beskrevet i N303 er det også relevante krav i andre normaler og veiledninger, f.eks. V127 Kryssingssteder for gående [19] om fullstendige kriterier og veiledning for sikring av krysningsanlegg for gående og syklende. Videre viser N303 til N100 Veg- og gateutforming [20] og V322 Trafikksignalanlegg – Planlegging, drift og vedlikehold [18]. En samlet oversikt er gitt i Vedlegg A.

Kriteriene i N303 for etablering av signalregulert gangfelt er kort oppsummert i *Figur 1*.

| Fartsgrense | 85%-fraktil (km/t) | Trafikkmengde (ÅDT) | Gående/syklende (ant./maks. time) |
|---|--------------------|---------------------|-----------------------------------|
|  | - | 5000 – 8000 | >30 |
| | | >8000 | >20 |
|  | - | 5000 – 8000 | >20 |
| | | >8000 | >10 |
|  | - | 5000 – 8000 | >20 |
| | | >8000 | >10 |
|  | < 65* | >2000 | >20 |

Figur 2: Kriterier for anleggelse av signalregulert gangfelt (N303)

Dagens kriterier er altså basert på fartsgrense (registrert 85%-fraktil for 60 km/t), ÅDT og antall gående/syklende i største time.

Håndbok N303 viser til HB V127 om fullstendige kriterier og veiledning for sikring av krysningsanlegg for gående og syklende. I Håndbok V127, kapittel 4.4 Signalregulerte gangfelt står det følgende:

Et signalregulert gangfelt har som hensikt å separere gående og kjørende i tid. For å få dette til, er man avhengig av at både gående og kjørende respekterer signalene.

For å øke respekten for signalreguleringen, er det viktig å etablere gangfeltet som en naturlig forlengelse av øvrig gangnett. Man må også tilstrebe at det ikke skjer kryssing utenfor gangfeltet. Ventetiden for de gående er anbefalt å være så kort som mulig når de først trykker på knappen, og det må være tilstrekkelig med tid til å krysse vegen. Eldre og personer med nedsatt funksjonsevne trenger ofte lengre tid enn andre.

Håndbok V127 har også en del generelle anbefalinger som er relevant for signalregulerte gangfelt. Noen av de mest relevante for signalregulerte gangfelt på veger med fartsgrense 50 og 60 km/t er referert nedenfor:

Fartsgrense 50 km/t

På veger med fartsgrense 50 km/t er gangfelt anbefalt

- på viktige kryssingssteder
- som del av et gangnett
- som et fremkommelighetstiltak på svært trafikkerte veger.

Nedskilting til 30 eller 40 km/t som punkttiltak på strekninger med fartsgrense 50 km/t benyttes kun ved barnehager, skoler, alders- og sykehjem og andre institusjoner hvor det ferdes mange barn, eldre eller personer med spesielle behov.

Fartsgrense 60 km/t

Nye gangfelt anlegges ikke på veger med fartsgrense 60 km/t eller høyere. Unntak er gangfelt på veger der fartsnivået er under 45 km/t (eksempelvis ved rundkjøringer og signalregulerte gangfelt).

Skiltet fartsgrense ved signalanlegg skal ikke være høyere enn 60 km/t. (Håndbok N303Trafikksignalanlegg)

På steder hvor man vil sørge for fremkommeligheten til gående, brukes sikringstiltak for å oppnå maksimalt fartsnivå på 45 km/t.

Eksisterende gangfelt på strekninger med 60 km/t kan sikres gjennom:

- Signalregulering av gangfelt (se håndbok N303).
- Planskilte løsninger (se håndbok N100).
- Nedsatt fartsgrense i kombinasjon med fartsdempende tiltak.

Dersom fartsnivået er over 65 km/t på strekningen, anlegges signalregulert gangfelt kun i kombinasjon med nedsatt fartsgrense og fartsdempende tiltak.

3.2 Danmark

Tilsvarende som for de norske retningslinjene er de danske retningslinjene for etablering av signalregulerte gangfelt fordelt på flere håndbøker. De tre mest relevante håndbøkene er:

- Brug av trafikksignaler (2018) [34]
- Krydsninger mellom stier og veje (2016) [33]
- Projektering av trafikksignaler [35]

3.2.1 Håndbog Brug av trafikksignaler

I kapittel 2.4 Etablering af trafikksignalanlæg beskrives krav og anbefalinger for etablering av trafikksignalanlegg. Den generelle bestemmelsen for bruk av trafikksignaler i 2.4.1 Generelt, er følgende:

Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning¹ § 203:

Trafikksignaler anvendes i kryds, hvor trafikkmængden på forskellige tider er så stor, at der for de trafikanter, som har vigepligt, opstår urimelige ventetider og kødannelser.

¹ Vejafmærkning er et fellesbegrep som omfatter både bruk av skilte, signaler og oppmerking

Stk. 2. Signalerne anvendes endvidere, hvor der ikke med anden afmærkning kan opnås en færdselssikkerhedsmæssig tilfredsstillende færdselsregulering.

Stk. 3. Endelig anvendes trafiksignaler på vejstrækninger, der er for smale til mødende trafikanter.

Kilde: BEK nr. 1633 af 20. december 2017

Det står videre at trafiksignaler bør bare etableres hvor mere fleksible reguleringsformer, f.eks. rundkøringer, kanalisering, prioritering, skolepatruljeordning og over- og underganger for fotgjængere vil være uhensigtsmessig ut i fra en samlet samfunnsøkonomisk betragtning.

Kapittel 2.4.2 Hastighedsforhold har krav til fartsgrense:

Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning § 202:

Trafiksignal og rødt blinksignal må ikke etableres på veje med en tilladt hastighed på over 70 km/h.

Kilde: BEK nr. 1633 af 20. december 2017

I andre håndbøger er kravet om maksimum fartsgrense redusert til 60 km/t for frittliggende signalregulert gangfelt.

Kapittel 2.4.3 Kriterier for etablering har flere krav hvorav følgende er spesielt relevant for signalregulerte gangfelt:

Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning § 204:

Trafiksignaler skal alltid være i drift.

Stk. 2. Når signaler undtagelsesvist er ude af drift, skal de fjernes, eller tildækkes. Dette gjelder også, når signaler på grund af kortvarige driftsforstyrrelser er ude af funksjon, hvis skaden ikke straks kan utbedres.

Kilde: BEK nr. 1633 af 20. december 2017

Videre står det at trafiksignalanlegg bør normalt bare etableres dersom minst en av følgende betingelser er oppfylt (kun betingelser relevant for gangfelt er referert nedenfor):

Mange "svage" trafikanter

Den samlede gjennomsnittlige timetrafik af gående og cyklende, der skal krydse vejen i de 4 stærkest belastede timer i døgnet - ikke nødvendigvis sammenhengende - overstiger 200, samtidig med at den samlede gjennomsnittlige timetrafik af kørende på den vej, de skal krydse, overstiger 600 køretøjer over samme tidsrum. Hvor der findes midterheller, øges sidstnevnte tal til 1000 køretøjer. I nærheten af skoler, alderdomshjem m.v. kan særlige forhold gøre sig gjældende (f.eks. et stort antal svage trafikanter, men over korte tidsrum).

Forbedring af samordning

I et eksisterende samordnet signalsystem ("grøn bølge"), hvor avviklingen ikke fungerer tilfredsstillende, kan der tilføjes et ekstra trafiksignalanlæg, hvis dette kan påvirke hastighedsbilledet, så der opnås en mere jævnt kørende trafikstrøm. Dette må dog ikke være den eneste grund til at etablere et trafiksignalanlæg.

Særlig ulykkesrisiko

Der er gjennom rapporter konstateret særlig risiko for ulykker af typer, som forventes bedst at kunne modvirkes ved hjelp af signalregulering, eksempelvis vigepligtsulykker.

Her er det altså et kvalitativt mål mht. anleggelse av signalregulert gangfelt:

- Gjennomsnittlig timetrafikk av gående og syklende som skal krysse vegen i de fire største timene i et døgn skal være større enn 200 fotgjengere og syklistertime
- Gjennomsnittlig timetrafikk av kjørende i de samme fire timene skal være større enn 600 kjt/t. Dersom det er en midtdeler økes den gjennomsnittlige timetrafikken til 1000 kjt/time.

Sammenlignet med de norske retningslinjene er dette vesentlige høyere krav til konflikterende trafikkvolumer. Det er imidlertid et forbehold om spesielle forhold ved skoler og aldershem, med dette er ikke tallfestet på noen måte. I Håndbog Krydsninger mellom stier og veje står det at disse tallene er veiledende.

I kapittel 2.4.4 Trafikksikkerhed i signalanlæg omtales den trafikksikkerhetsmessige effekten av trafikksignalregulering. Signalregulerte gangfelt nevnes ikke.

I kapittel 2.6 Signalregulering af særlige konflikter omtales 'fritliggende kryds mellom vej og sti' hvor begrepet sti dekker vegger for fotgjengere og syklistertime.

Trafikksignaler anvendes, hvor der ikke med anden afmærkning kan opnås en trafikksikkerhedsmæssig tilfredsstillende færdselsregulering.

Trafikksignalanlæg anvendes således ikke kun ved vejkryds, men også i forbindelse med:

- fritliggende kryds mellem vej og sti
- vekselvis ensrettede strækninger
- trafikksignaler tæt ved overkørselsanlæg.

I 2.6.1 Fritliggende kryds mellom vej og sti er det beskrevet følgende bestemmelse:

Trafikksignaler kan anvendes til regulering af fritliggende kryds mellem vej og sti. Trafikksignaler bør sådanne steder kun etableres, hvor en midterhellebaseret løsning er utilstrækkelig eller en niveaufri passage vil være samfundsøkonomisk u hensigtsmessig

Anbefalingen ('bør') er altså at signalregulert gangfelt bare bør etableres dersom en løsning med midtdeler ikke er tilstrekkelig eller at en over- eller undergang vil være samfunnsøkonomisk u hensiktsmessig. Det vil litt forenklet si at kjøretøykostnader, tidkostnader for bilførere og fotgjengere (forsinkelser) og reduserte ulykkeskostnader må veies opp mot investerings- og driftskostnadene i tiltakets levetid. Dette gjøres i den australske modellen for å vurdere ulike typer fotgjengerkryssinger, se 4.7.1 Australasian Pedestrian Facility Selection Tool

3.2.2 Håndbog Krydsninger mellom stier og veje

I kapittel 2.6 Placering af krydsninger, omtales en del anbefalinger mht. plassering. Den generelle anbefalingen er følgende:

En krydsning plasseres først og fremmest sådan, at flest mulige af de fodgængere og cyklister, der krydser vejen, vil benytte den, uden at den påfører dem væsentlig omvej. Krydsningspunktet lægges i nær tilknytning til et eventuelt stisystem, og desuden med hensyntagen til de vigtigste mål langs vejen.

Håndboken har også en anbefaling mht. plasseringen på en veg/gatestrækning og i forhold til kryss og andre lokaliteter som kan tiltrekke seg bilførerens oppmerksomhet:

En krydsning placeres bedst i et lavpunkt på en retlinet strækning, idet der dog også skal tages hensyn til afvandingen, se afsnit 4.10. En uhensigtsmæssig placering af en stikrydsning vil være på et toppunkt på vejen (konveks vertikalkurve) og/eller i en skarp horisontalkurve.

Endelig placeres en krydsning ikke tæt ved lokaliteter, der komplicerer erkendelsen af krydsningen. Således placeres en krydsning ikke tæt ved et vejkryds, dvs. inden for 30-40 m fra krydset. I en rundkørsel udføres krydsningen mellem lette trafikanter og biltrafik mest sikkert som en tilbagetrukket stikrydsning, hvor de lette trafikanter pålægges vigepligt. Tilbagetrækningen bør være så stor, at krydsningen ikke opfattes som en del af rundkørslen.

Det er også vigtigt at krydsningen af vejen skiller sig godt ud fra omgivelserne som f.eks. ved materialbrug, belysning, midtdeler, opphevet kryssingssted og oppmerking.

Kapittel 3.4 Fritliggende signalregulerede krydsninger har spesielle krav og anbefalinger mht. signalregulerede gangfelt. Et hovedkrav/anbefaling ('bør') er at signalregulerede gangfelt bare skal etableres på vegger med en planleggingshastighed på 60 km/t². Her finnes også forutsetningen om at andre tiltak skal prioriteres og at signalregulering bare skal benyttes dersom andre tiltak ikke har tilstrekkelig effekt:

Fritliggende signalregulerede krydsninger etableres kun, hvor en løsning med midterhelle (*midtdeler*) er utilstrækkelig eller en niveaufri passage med tunnel eller stibro vil være fysisk eller økonomisk umulig eller, hvor andre grunde umuliggjør den.

Håndboken har en del betingelser for etablering av signalregulert gangfelt og kravet/anbefalingen er at en av betingelsene skal være oppfylt. En av disse (*Stor trafikintensitet*) kan sammenlignes med de norske retningslinjene. Håndbokens betingelser er følgende:

- *Særlig uheldsrisiko*. Der er gjennom uheldsregistrering konstatert særlig risiko for uheld af typer, som forventes at kunne modvirkes ved hjelp af signalregulering.
- *Stor trafikintensitet*. Den samlede gennemsnitlige timetrafik af gående og cyklende, der krydser vejen i de fire stærkest belastede - ikke nødvendigvis sammenhengende - timer i døgnet, overstiger 200, samtidig med at den samlede gennemsnitlige timetrafik af kørende på vejen overstiger 600 køretøjer. Hvis der findes midterheller, øges sidstnevnte tal til 1.000 køretøjer. De anførte talværdier er kun vejledende.
- *I nærheden af skoler, andre institutioner og store arbejdspladser mv.* kan særlige forhold gøre sig gældende, fx et meget stort antal trafikanter over korte tidsrum eller særligt sårbare trafikanter.
- *Lange ventetider*. Der forekommer hyppigt lange ventetider for lette trafikanter, der ønsker at krydse en stærkt befærde vej.
- *Forbedring af samordning*. Et signalanlæg, der kan indgå i et samordnet signalsystem, kan påvirke hastighedsbilledet.
- *Hastighedsdæmpning*. Hastigheden på en vejstrækning er større end ønsket og kan reduceres ved anvendelse af et trafikstyret signalanlæg, der i hvilestillingen viser rødt lys i vejens retning eller i alle retninger

Det kan imidlertid være lokale forhold som vanskeliggjør signalreguleringen eller gjør den ikke tilrådelig:

² planlægningshastighed, som er den hastighed trafikanterne forventes at kunne køre på strækningen, svarende til den skilte/de generelle hastighedsgrænse

Uanset sådanne generelle kriterier vil andre hensyn og lokale forhold ofte gøre signalregulering umulig eller ikke tilrådelig. Dette kan eventuelt være tilstedeværelsen af et nærtliggende signalreguleret kryds, ugunstige terrænforhold eller høj hastighed på vejen.

Signalregulerede krydsninger har den fordel, at den kørende trafik afbrydes, så de lette trafikanter får forkortet ventetiden, når de vil krydse vejen og samtidig slipper for at tage chancer. En signalreguleret krydsning er ligeledes billigere i anlægsudgifter end stitunneler og –broer, men trafikikkerheden er ikke helt så god.

Håndboken har også klare advarsler mht. å ha for store forventninger av signalreguleringen:

Der advares i denne forbindelse imod alt for overdreven tro på den sikkerhedsfremmende effekt af signalreguleringer. En signalregulering vil i en given situation kunne bidrage positivt til uheldsbekæmpelsen, men vil også kunne introducere nye uheld.

Specielt nævnes det, at signalregulering af et fodgængerfelt normalt kun finder sted, hvor de lette trafikanter med stor sandsynlighed kan kanaliseres til feltet. Krydsende fodgængere i umiddelbar nærhed af et fodgængerfelt er udsat for særlig stor uheldsrisiko.

En annen dansk håndbok om trafikikkerhet [32] antyder en reduksjon av antall ulykker og alvorlighetsgraden på 25-30 % dersom en fotgjenger- og syklistkryssing signalreguleres. I den sammenheng refereres det til [27] og [31].

3.2.3 Håndbog Projektering av trafiksignaler

Denne håndboken fra 2021 er en omfattende publikasjon på ca. 190 sider og den har meget detaljerte og utfyllende krav og veiledninger til prosjektering av trafikksignalanlegg.

Kapittel 12 Trafikksignalanlæg med særlige konflikter har et underkapittel 12.1 Frittliggende kryds mellom vej og sti. Dette underkapitlet er på en knapp ½ side og har innledningsvis en generell anbefaling/krav ('bør'):

Ved signalregulering i et frittliggende kryds mellom vej og sti bør der ved udformning, afmærkning og signalopstilling gøres noget særligt for at øge anlæggets tydelighed, og signalstyringen bør gøres så smidig som mulig.

Håndbokens kapittel 12.1 har også to spesifikke krav for antall og plassering av signalhoder og ledegjerder:

Bekendtgørelse om anvendelse af vejafmærkning §232:

Ved frittliggende kryds mellem vej og sti skal antallet af højtsiddende signaler være mindst to for hver køreretning.

Stk. 2. Hvor en sti forsættes ved krydsning af en vej skal stitrafikanterne dirigeres ved opsætning af rækværker eller lignende på midterhellen.

Denne håndboken har for øvrig mange signaltekniske krav som også gjelder for signalregulerte gangfelt.

For trafikksignalanlæg i et frittliggende kryds mellom vej og sti gælder samme krav om trafikstyring som for andre trafikksignalanlæg.

3.3 Sverige

3.3.1 Infrastrukturdepartementet

Vägmärkesförordning (2007:90)

Kapittel 3 Trafikksignaler i Vägmärkesförordning [11] har en rekke bestemmelser om trafikksignaler og deres betydning og er det viktigste grunnlaget for Transportstyrelsens Föreskrifter och almäna råd om trafikksignaler. Kapitlet inneholder ingen bestemmelser om signalregulerte gangfelt.

3.3.2 Transportstyrelsen

Transportstyrelsens föreskrifter och almäna råd om trafikksignaler

Transportstyrelsen har utgitt publikasjonen Transportstyrelsens föreskrifter och almäna råd om trafikksignaler [26]. Publikasjonen (17 sider) har en del generelle og spesielle bestemmelser om de ulike typene trafikksignaler. Publikasjonen referer til kapittel 3 i Vägmärkesförordningen (2007:90).

Av generelle bestemmelser kan følgende være relevant for ganghastighet:

I en gångsignal ska den sammanlagda tiden för grön signalbild och blinkande grön signalbild vara minst så lång att en gående som börjat gå eller just ska gå ut på när grön signalbild börjar visas och går med en hastighet av högst 1,4 meter per sekund hinner korsa den eller de körbanor där signalen reglerar trafiken innan signalen växlar till röd signalbild. Om blinkande grön signalbild visas ska den visas minst fem sekunder.

Tiden för grön signalbild enligt första stycket får minskas om ingen gående gått ut på övergångsstället, dock ska den visas minst fem sekunder.

Av spesielle bestemmelser kan følgende være relevant for signalregulerte gangfelt:

En gångsignal ska, om det inte finns särskilda skäl för det, vara kombinerad med en akustisk signal med tickande ljud.

Dette kravet er supplert med flere tekniske krav til frekvens, tonehøyde og liknende.

Ellers har denne publikasjonen ingen spesielle krav, retningslinjer eller krav til signalregulerte gangfelt.

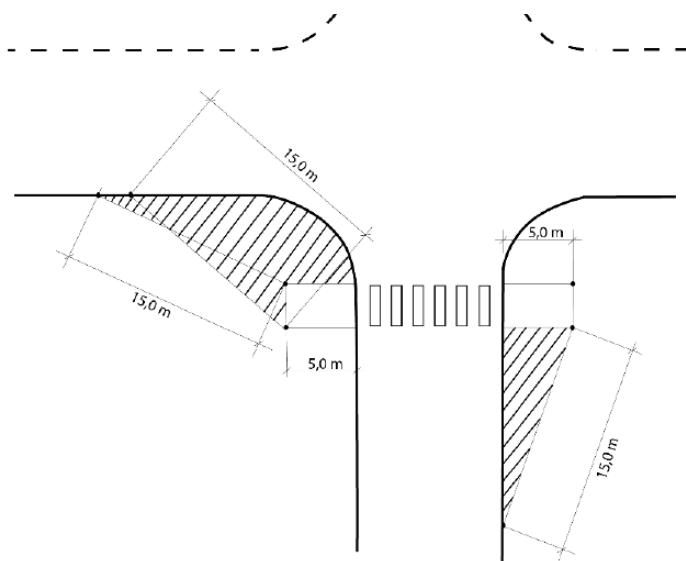
3.3.3 Trafikverket inkludert tidligere Vägverket

Vägars och gators utforming (VGU)

Denne publikasjonen på 368 sider inneholder krav til svenske veger og gaters utforming inklusivt krav til trafikksignaler. VGU dekker både krav til veg- og gateutforming i byer, tettbygde strøk og veger utenfor disse.

VGU har mange krav til signalregulerte kryss, men har ikke noen spesielle krav til signalregulerte gangfelt. Det er satt av plass til signalplassering for 'friliggande GCM-anläggning' (gång-, cykel- och mopedtrafik), men denne overskriften har foreløpig ikke noen krav eller annen tekst. Ved søk i VGU med ordene signalregulert, trafikksignal, övergångsställe er det funnet noen få krav som har relevans for signalregulert gangfelt:

- Gangfelt regulert med trafikksignaler skal bare anlegges på gater/veger med fartsgrense ≤ 60 km/t (kapittel 5.11 og 5.17)
- Foran gangfelt skal det ikke være trær, busker og andre sikhindrende objekter iht. Figur 3.



Figur 3: Figur 10.24 i VRU

GCM-handbok

GCM-håndboken (Utforming, drift och underhåll med gång- cykel- och mopedtrafikk i fokus) [22] er et samarbeid mellom Sveriges Kommuner og landsting og Trafikverket. Håndboken har en meget bra oversikt og beskrivelse av ulike tiltak for å legge til rette for sikker og effektiv gang-, sykkel- og mopedtrafikk gjennom følgende hovedtema:

- Utgangspunktene, dvs. trafikantenes karakteristika og grunnverdier
- Drift og vedlikehold
- Strekninger
- Kryss
- Spesielle anordninger for gcm-trafikanter, f.eks. bevegelsehemmede og synshemmede trafikanter

Mht. kryssinger omtales følgende typer kryssinger:

- Gangfelt på strekninger
- T-kryss (hovedveg/lokalveg)
- X-kryss (hovedveg/lokalveg)
- signalregulert kryss (hovedveg/lokalveg)
- Rundkjøring
- Planskilte kryssinger
- Delte gaterom

Mht. gangfelt på strekninger beskrives bare vanlige gangfelt uten signalregulering, skolepatroljer, sikkerhetsvakter e.l. (obevaked övergångställe). Slike gangfelt anlegges fortrinnsvis på strekninger med moderat trafikk. Ved riktig store trafikkstrømmer av kjøretøyer og/eller fotgjengere er det nødvendig med planskilte løsninger eller signalregulering. Gcm-håndboken inneholder ingen spesifikke krav, retningslinjer eller anbefalinger for signalregulerte gangfelt, men viser til avsnittene om signalregulerte kryss.

I delkapitlet om signalregulerte kryss står det følgende innledningsvis:

Trafiksignaler er en regleringsform for store trafikfløden. Så enkelt kan man sammanfatte valet av trafiksignal som regleringsform. Vid låge fløden utgør trafiksignalen oftare en begrensning i framkomlighet en forbattering. Undantag fra dette synsatt bør dock gøres vid sådana punkter der særskilda grupper kan ha nytta av signalregleringen, som barn eller personer med synnedsettning.

Videre har dette delkapitlet en anbefaling om såkalt 'slussning', dvs. at de gående bare får grønt for en del av kryssingen av en veg/gate. Her er det et krav om at slike løsninger ikke skal brukes når midtdeleren er mindre enn 4 meter bred. Kravet utvides med en anbefaling at selv om refugen er bredere enn 4 meter anbefales ikke 'slussning' fordi fotgjengere kan misforstå signalet på den andre side av midtdeler. Slik vi oppfatter denne anbefalingen er det ikke snakk om saksing av fotgjengerstrømmen, men kryssing i rett linje.

For øvrig inneholder denne publikasjonen ingen krav, retningslinjer eller anbefalinger om signalregulerte gangfelt.

Fotgängarvänliga trafiksignaler

Denne publikasjonen fokuserer på noen forsøk som er gjennomført i Stockholm med ulike former for tiltak som kan bedre forholdene for gående i trafikksignalanlegg, f.eks. variabel grøntid for fotgjengere. Publikasjonen har ikke noen spesielle krav til signalregulerte gangfelt på strekninger mellom kryss, men har noen anbefalinger som også kan være anvendelig i signalregulerte gangfelt.

Innledningsvis står det følgende:

En fotgängarvänlig trafiksignal ger fotgängarna god framkomlighet, god trygghet og hög säkerhet. Det kan finnas motsättningar mellan dessa faktorer. Exempelvis kan det som upplevs som tryggt, inte behöva vara säkert.

Noen generelle anbefalinger fra denne publikasjonen kan også gjelde for norske retningslinjer for signalregulerte gangfelt:

- Gangfeltene skal være godt synlig, ikke bare gjennom oppmerking, men først og fremst gjennom den fysiske utformingen. Midtdelere er en bra måte å vise for gående og kjørende hvor det finnes gangfelt.
- Bilenes stopplinja skal være tilbaketrukket, gjerne opp til 5 meter, for å skape en avstand mellom gående og biler, men også for å forbedre sikten.
- Trykknappen for fotgjengeranrop skal være lett tilgjengelig og ha en indikeringslampe som er lett synlig fra alle kanter (varsel om registrert anrop).
- Stoppe biltrafikken raskere gjennom kortere luketider for bilenes forlengelse. Kortere luketider vil også medvirke til at det ikke oppstår luker som er så lang at fotgjengere fristes til å springe over til midtdeler eller til andre siden av vegen/gaten.
- Holde omløpstiden nede, f.eks. ned mot 50 – 60 sekunder.
- Bruke variabel grøntid for fotgjengerne, f.eks. en minimumstid på 6 sekunder som kan forlenges innenfor en makstid så lenge det registreres fotgjengere som befinner seg i gangfeltet.
- I tillegg til signalregulering kan det være nødvendig å dempe hastigheten på bilene. Ettersom de fleste drepte fotgjengere i signalregulerte gangfelt har gått på rødt, er det viktig at hastigheten for kjøretøyene i kollisjonsøyeblikket er så lav som mulig. Innsnevninger, fartshumper ('buskuddar') og grønne bølger med redusert fart nevnes som eksempler på fartsdempende tiltak.

3.3.4 Lund kommune, Sverige

Lund kommune i Sverige adresserer bruk av trafikksignaler på sine hjemmesider [10]. Her finnes en tydelig advarsel mht. bruk av signalregulerte gang- og sykkel felt:

Det finns en föreställning om att trafikljus är säkert och bra, inte minst i miljöer där barn rör sig. Men trafikljus ska inte användas på barns skolvägar om syftet är att göra en korsning eller ett övergångsställe säkrare. Då behövs andra, fartsänkande, åtgärder såsom upphöjningar, busskuddar, avsmalningar, breda refuger och avvikande gatubeläggning.

Trafikljus är riskabla eftersom de skapar en falsk trygghet. Vi lär våra barn att trycka på knappen, vänta på grön gubbe och sedan gå. Men barn klarar inte att samtidigt försäkra sig om att bilisterna verkligen stannar. Speciellt trafikljus som ligger på raksträckor och som kräver att man trycker för att få grönt, är farliga.

Det er ikke oppgitt noen kilde for denne advarselen og kilde er etterspurt hos Lund kommune uten at det har resultert i noe svar.

3.4 USA

3.4.1 U.S Department of Transportation, Federal Highway Administration (FHWA)

Manual on Uniform Traffic Control Devices for Street and Highways

FHWA har utarbeidet et omfattende dokument på ca. 860 sider kalt Manual on Uniform Traffic Control Devices for Street and Highways [29]. Med Traffic Control Devices menes alle skilt, signaler, oppmerking og andre innretninger som er brukt for å regulere, varsle eller å styre trafikken og som er plassert på, over eller ved siden av en gate, veg, gang- og sykkelveger eller private veger som er åpen for allmenn ferdsel. Bestemmelsene i dette dokumentet er å betrakte som en nasjonal standard. Part 4 Highway traffic signals er en omfattende liste av krav, inkludert en liste av mulige betingelser for å installere trafikksignalregulering.

Part 4 inneholder også en veiledning om å vurdere andre alternativer til signalregulering:

Since vehicular delay and the frequency of some types of crashes are sometimes greater under traffic signal control than under STOP sign control, consideration should be given to providing alternatives to traffic control signals even if one or more of the signal warrants has been satisfied.

Denne veiledningen må sees i sammenheng med USA sin utstrakte bruk av STOP skilt i mange kryss og derved også en annen kultur og respekt for disse. Det er usikkert om denne sammenligningen med STOP-skilting kan overføres til norsk trafikkultur.

I tilknytning til denne veiledningen er det en liste med 14 ulike tiltak som eventuelt kan vurderes. I forhold til signalregulerte gangfelt kan følgende tiltak være aktuelle:

- Installere tiltak som reduserer hastigheten på tilfartene
- Installere midtdeler
- Installere Pedestrian Hybrid Beacons som kort kan beskrives som et fotgjengeraktivert gulblink/rødt signal for kjørendes trafikk. Dette er ikke en løsning som er aktuelle i Norge.

Retningslinjenes kapittel 4C beskriver hvilke forhold som bør vurderes mht. å etablere trafikksignalregulering:

1. 8-timers trafikkvolum for kjøretøyer
2. 4-timers trafikkvolum for kjøretøyer
3. Rushtidstrafikk
4. Antall kryssende fotgjengere
5. Kryssing ved skole
6. Samordnete trafikksignaler
7. Antall kollisjoner (fotgjengerulykker er ikke omtalt)

8. Vegarbeid
9. Kryss nær en jernbanekryssing

Dersom ikke alle betingelsene i ett eller flere av punktene 1. – 9. er oppfylt, bør det ikke etableres trafikksignaler. I forhold til signalregulert gangfelt er betingelsene knyttet til punktene 4 og 5 de mest relevante og de er beskrevet nedenfor.

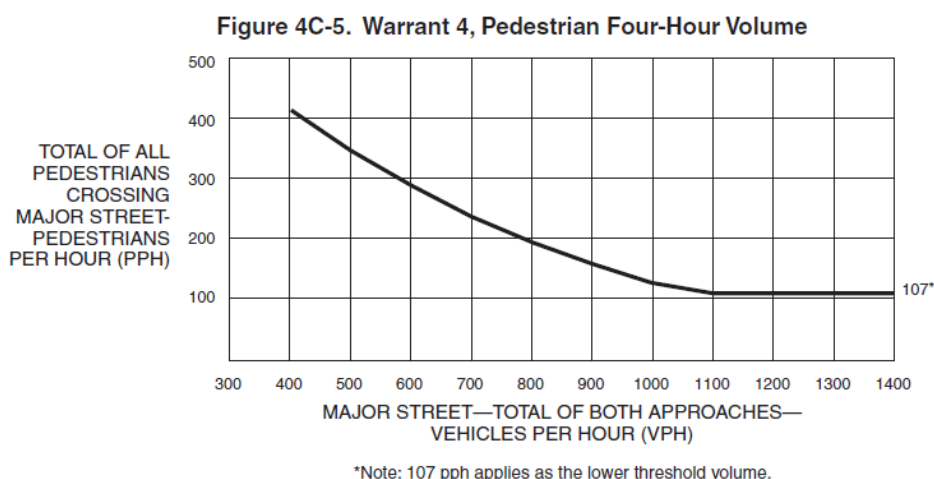
Antall kryssende fotgjengere

Kravene knyttet til antall kryssende fotgjengere er tenkt å komme til anvendelse hvor trafikkvolumet på en veg/gate er så høyt at fotgjengere opplever store forsinkelser ved kryssing av vegen/gaten.

Retningslinjene sier at det skal vurderes etablert signalregulering for fotgjengere i eller mellom kryss dersom følgende kriteria A eller B er oppfylt:

Kriterium A

- For hver time i hvilken som helst 4-timersperiode på en gjennomsnittlig dag, skal trafikkvolumet per time for kjøretøyene og det tilsvarende antall fotgjengere ligge over kurven i *Figur 4*. Hvis f.eks. antall kjøretøyer i en time i en 4-timersperiode ligger på 1000 kjt/t og antall fotgjengere i den samme timen 150 fotgjengere, er kravet til volumer oppfylt i denne timen. Dette kravet skal altså oppfylles for alle timene i 4-timersperioden.

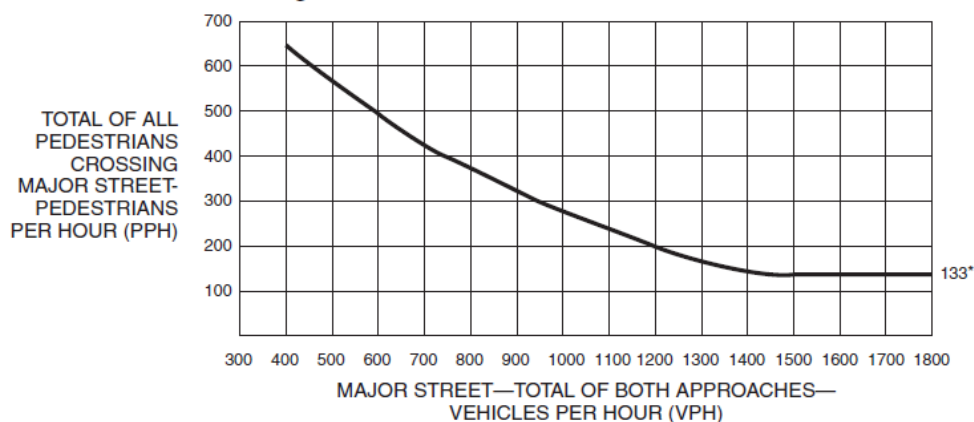


Figur 4: Krav til kjøretøy og fotgjengervolum i 4-timers periode

Kriterium B

- For 1 time (en hvilken som helst periode med 4x15 minutter) på en gjennomsnittlig dag, skal trafikkvolumet for kjøretøyer per time og det tilhørende antall fotgjengere i samme time ligge over kurven i *Figur 5*. Hvis f.eks. antall kjøretøyer i en time (4x15 minutter) er 1000 kjt/time og antall fotgjengere i de samme 4x15 minutter er 300 per time, er kravet oppfylt.

Figure 4C-7. Warrant 4, Pedestrian Peak Hour

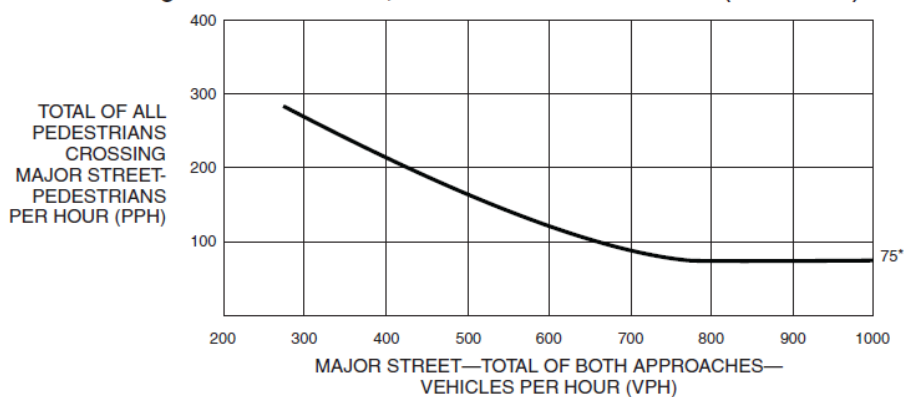


*Note: 133 pph applies as the lower threshold volume.

Figur 5: Krav til kjøretøy og fotgjengervolum i 1-timers (4x15 min.) periode

Hvis fartsgrensen eller 85% fraktilen på målt hastighet overskrider 56 km/t (35 miles/hour) eller hvis kryssingen ligger innenfor et område med en befolkning på mindre enn 10.000, kan Figur 6 og Figur 7 brukes i stedet for hhv. Figur 4 og Figur 5.

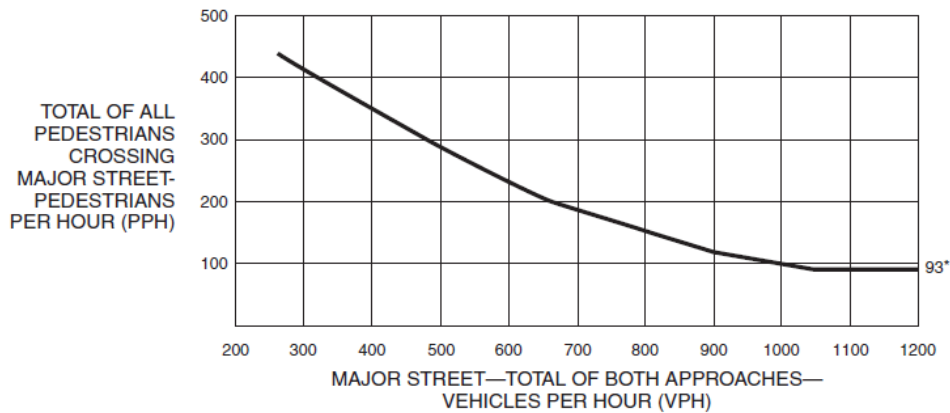
Figure 4C-6. Warrant 4, Pedestrian Four-Hour Volume (70% Factor)



*Note: 75 pph applies as the lower threshold volume.

Figur 6: Krav til kjøretøy og fotgjengervolum i 4-timers periode (pop. <10.000, v>56 km/t)

Figure 4C-8. Warrant 4, Pedestrian Peak Hour (70% Factor)



*Note: 93 pph applies as the lower threshold volume.

Figur 7: Krav til kjøretøy og fotgjengervolum i 1-timers periode (pop. <10.000, v>56 km/t)

Videre har retningslinjene følgende krav:

- Det skal ikke etableres signalregulert gangfelt dersom avstanden til nærmeste signalanlegg eller STOP-skilt som regulerer tilfartene til gangfeltet er mindre enn 100 meter (300 feet). Dette gjelder med mindre det foreslåtte signalanlegget ikke vil begrense framføringen av en trafikkstrøm. Et eksempel på det siste kan være at det signalregulerte gangfeltet inngår i en grønn bølge.
- Det bør ikke etableres signalregulerte gangfelt nærmere sideveger til den vegen som skal krysses enn 30 meter (100 feet) dersom sidevegene er regulert med Stopp- eller vikepliktsskilt.
- Det signalregulerte gangfeltet bør være fotgjengeraktivert.
- Parkering og andre sikthindrende objekter skal ikke være tillatt nærmere gangfeltet enn 30 meter foran og 7 meter etter gangfeltet.
- Hvis det signalregulerte gangfeltet ligger på en strekning med andre signalanlegg skal det samordnes med disse.

Andre tilpasninger:

- Kriteriene for antall fotgjengere som skal krysse vegen kan reduseres med opptil 50 % dersom 15% fraktilen av ganghastigheten for kryssende fotgjengere er mindre enn 1,2 m/sek (3,5 feet/sec).
- Signalregulering av et gangfelt er ikke nødvendig dersom samordnede signalanlegg på begge sider av gangfeltet sørger for nok kryssingsluker for fotgjengerne til å krysse vegen.

Kryssing ved skole

Kravene knyttet til kryssing ved skole er tenkt å komme til anvendelse hvor det er skolebarns kryssing som er hovedårsaken til at det vurderes å etablere signalregulert gangfelt. I dette tilfellet omfatter begrepet skolebarn elever i aldersgruppen Elementary – High School som vil si elever i alderen 5 – 18 år.

Retningslinjene sier at det skal vurderes etablert signalregulering for skolebarn i eller mellom kryss dersom følgende kriterier er oppfylt:

- En undersøkelse av frekvens og tilstrekkelig lengde på kryssingsluker i kjøretøystrømmen relatert til antall og størrelse på grupper av kryssende skolebarn viser at antall tilstrekkelige kryssingsluker i trafikkstrømmen i den perioden hvor skolebarn krysser, er mindre enn antall minutter i samme periode og det er minimum 20 skolebarn som krysser i høyeste kryssingstid.

Kravet er meget omstendelig beskrevet og den originale teksten er derfor gjengitt nedenfor:

The need for a traffic control signal shall be considered when an engineering study of the frequency and adequacy of gaps in the vehicular traffic stream as related to the number and size of groups of schoolchildren at an established school crossing across the major street shows that the number of adequate gaps in the traffic stream during the period when the schoolchildren are using the crossing is less than the number of minutes in the same period (see Section 7A.03) and there are a minimum of 20 schoolchildren during the highest crossing hour.

I [13] er det beskrevet en metode for å beregne og måle kryssingsluker for å se om kriteriet for å anlegge signalregulert gangfelt ved en skole er oppfylt.

- Først beregnes nødvendig kryssingstid for et skolebarn. For ett barn vil det være vegbredden/ganghastighet pluss en oppstartstid på 3 sekunder. Dersom det er flere skolebarn legges det til 2 sekunder per rekke skolebarn som krysser. I [13] er det antatt at skolebarn krysser en veg i rekker på 5 skolebarn og med en luke på 2 sekunder mellom hver rekke. For en vanlig 2-feltsveg med bredde 7,5 meter og en ganghastighet på 1,1 m/sek vil derfor nødvendig kryssingsluke for ett skolebarn være $7,5/1,1+3=9,8$ sekunder, dvs. 10 sekunder. Dersom det er flere skolebarn som vanligvis krysser samtidig, må nødvendig kryssingsluketid justeres for dette.
- Kryssingsluketidene i den trafikkstrømmen som skal krysse måles innenfor et gitt tidsrom, f.eks. 30 minutter. Deretter analyseres kryssingslukene mht. hvor mange kryssingsluker som er like stor eller større enn den nødvendige kryssingsluken for kryssing som er beregnet ovenfor.
- Antall kryssingsluker som har akseptabel lengde blir sammenlignet med antall minutter som det er målt kryssingsluker. Målet er at det i gjennomsnitt skal være 1 kryssingsluke per minutt, f.eks. antall akseptable kryssingsluker i løpet av 30 minutter bør være lik eller større enn 30. Dette målet bygger på antagelsen at dersom et barn i gjennomsnitt må vente mer enn 1 minutt, vil barnet bli utålmodig og prøve å krysse vegen i for korte kryssingsluker. Dersom det i dette eksemplet er færre enn 30 kryssingsluker er det altså en indikasjon på at det bør anlegges signalregulert gangfelt for å redusere forsinkelsene for skolebarna slik at også risikoen for kryssing i for korte kryssingsluker minimaliseres.

Fordelen med denne metoden er etter vår oppfatning at den er kvantitativ og det gjør det mulig å fastlegge konkrete mål som f.eks. at antall akseptable kryssingsluker i kjøretøystrømmen skal være 20% større enn antall minutter hvor det er målt kryssingsluker. I eksemplet ovenfor ville det f.eks. si at det skal være 36 kryssingsluker med akseptabel lengde i løpet av 30 minutter. I [13] er det tilstrekkelig at det er like mange kryssingsluker som minutter.

Noen av ulempene ved denne metoden er at den ikke tar hensyn til den variable ankomsten av skolebarn, hverken mht. antall barn som ankommer og som har et behov for kryssing eller at ankomsten er avhengig av tid som gjenstår til undervisningen starter. Denne ulempen kan imidlertid kompenseres ved at det gjøres gode registreringer av både ankomstene over tid, f.eks. i 30 minutter før undervisningen starter, og at det registreres hvor mange barn som krysser samtidig.

Før det installeres trafikksignal skal det iht. [29] gjennomføres vurderinger mht. bruk av andre tiltak som varslende skilt, blinkene lys, fartssone for skole, vakter for skolekryssinger og planskilte løsninger.

Ellers gjelder de samme kravene som nevnt for antall kryssende fotgjengere, f.eks. krav til avstand til nærliggende kryss og signalanlegg.

Signalized Intersections Informational Guide

FHWA har utarbeidet et omfattende dokument på ca. 320 sider kalt Signalized Intersections Informational Guide [30]. Dokumentet er en omfattende veiledning i planlegging og drift av trafikksignalanlegg med

referanser til Manual on Uniform Traffic Control Devices for Street and Highways, se 0. Hovedfokuset er på signalregulerte kryss og vi har ikke funnet noen krav, anbefalinger eller veiledninger mht. signalregulerte gangfelt mellom kryss (mid-block crosswalks). Det er imidlertid noen generelle anbefalinger som også er relevant for signalregulerte gangfelt mellom kryss:

Exposure to traffic. Clearly indicate where crossings should occur, and the actions pedestrians are expected to take at crossing locations. Limit exposure to conflicting traffic by minimizing the crossing distance as much as practical, ensure the crosswalk is a direct continuation of the pedestrian's travel path and provide refuges where advantageous.

Roadside features. Provide a separation buffer between the nearest vehicular travel lane and the pedestrian route. Keep corners free of obstructions to provide enough room for pedestrians waiting to cross. Design corner radii to ensure that vehicles do not encroach into pedestrian areas.

Visibility and conspicuity. Strive to design facilities so that pedestrians and traffic are mutually visible by maintaining adequate lines of sight between drivers and pedestrians, especially at crosswalks. When intersection lighting is provided, arrange the lighting to achieve positive contrast of pedestrians.

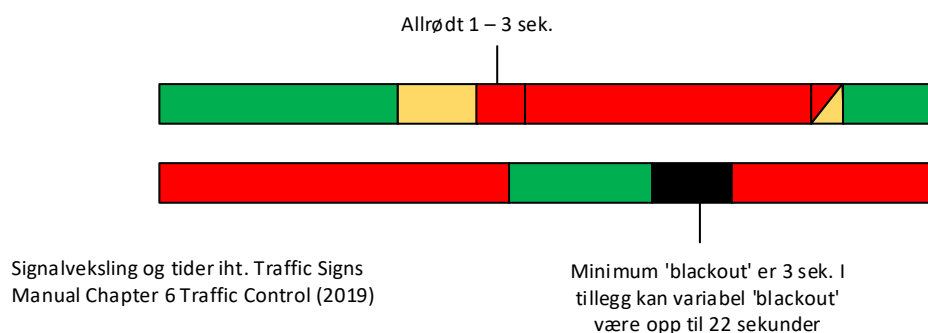
Level of service. Provide appropriate and regular intervals for crossings and minimize wait time for pedestrians.

3.5 Storbritannia

3.5.1 Innledning

De referansene som er gått gjennom for de britiske retningslinjene er publisert over en periode på 26 år. I denne perioden har terminologien og de ulike løsningene for signalregulerte gangfelt endret seg. I eldre litteratur beskrives f.eks. løsningen kalt Pelican (Pedestrian Light Controlled Crossing). Denne løsningen er etter hvert avløst av en løsning som kalt PedX (Pedestrian Crossing). Rapporten Planning for walking [17] beskriver de 4 mest brukte løsningene for signalregulerte gangfelt:

- **Pelican** er den eldste typen av signalregulert gangfelt og er etablert kun for fotgjengere. Denne typen signalanlegg har 2-lyssignaler for fotgjengeren på motsatt side av vegen/gaten som skal krysses. Disse har røde og grønne figurer. For kjøretøyene brukes 3-lyshoder med rødt, gult og grønt signal. Den faste tiden for fotgjengeren, som i engelsk litteratur kalles 'invitation-to-cross', etterfølges av blinkende grønn mann for fotgjengerne og blinkende gult for kjøretøyene. Kjøretøyene kan begynne å kjøre dersom det ikke er fotgjengere i gangfeltet. Denne typen signalregulering anlegges ikke lenger i UK og de vil etter hvert bli erstattet med signalanlegg av typen PedX.
- **PedX** er også bare for fotgjengere. To-lys fotgjengersignaler er plassert på motsatt side av vegen for de kryssende og bilførerne har vanlig 3-lyshoder med rødt, gult og grønt. Den blinkende grønne mannen i Pelicansystemene er erstattet med svarte signaler for fotgjengerne, mens bilførerne ser den vanlige signalvekslingen hele tiden.



Figur 8: Signaveksling og tider iht. [3]

- **Puffin** er også bare for fotgjengere, men bruker bare 2-symbols fotgjengersignaler på den siden av vegen der fotgjengerne står og venter. Bilførerne ser et vanlig 3-lys signal med rødt, gult og grønt. Den faste grønntiden for fotgjengerne etterfølges av en allrødtid hvor både fotgjengere og bilførere ser et rødt signal. Signalreguleringen har en variabel allrødtid som kan forlenges av detektorer som overvåker selve kryssingen og som overvåker området der fotgjengerne venter. Dette kan redusere forsinkelsen for biltrafikken ved at allrød-tiden gjøres så kort som mulig.
- **Toucan** er både for fotgjengere og syklister og reguleringen bruker fotgjenger og syklistsignaler på motsatt side av der fotgjengerne og syklistene venter. Signalreguleringen følger stort sett Puffin-prinsippene for signalveksling og er basert på bruk av trykknapp for å registrere etterspørsel etter grønt lys for å krysse.

Det er også et par andre løsninger beskrevet i engelsk litteratur. En variant av PedX er med nedtelling av tømningstid i sekunder etter at fast grønt er avsluttet. Denne varianten kan ikke kombineres med variabel 'Blackout'. Nedtellingen erstatter altså fast og variabel 'blackout' og allrødtiden før bilførerne får rød/gult signal. En annen løsning som er beskrevet i den britiske litteraturen er signalregulert overgang for hest med rytter, 'Equestrian Crossings'.

3.5.2 Local Transport Note (LTN) 1/95 The Assessment of Pedestrian Crossings

LTN 1/95 [2] beskriver en metode for å vurdere anleggelse av overgang i plan for fotgjengere mellom kryss. Dokumentet er et samarbeid mellom transportmyndigheter i UK.

Vurdering av ulike opsjoner for gangfelt

Eksempler på faktorer som mest sannsynlig vil ha betydning for valget av type overgang i plan er:

- vanskeligheter med å krysse, dvs. gjennomsnittlig ventetid for en fotgjenger å vente før det er mulig å krysse
- forsinkelser for kjøretøyer i periode med mye trafikk, f.eks. morgen og ettermiddagstrafikk. Dette kan f.eks. måles i antall stopp per minutt og gjennomsnittlig tid for stoppene.
- veg/gate kapasitet. Dersom vegen/gatens kapasitet er begrenset kan tiltak som ytterligere forverrer en dårlig avvikling føre til at det tilliggende lokale vegnett blir belastet med unødig trafikk
- lokale innspill som ofte kan inneholde viktig informasjon om problemer, mulige løsninger og viktige forutsetninger
- kostnad, inkludert vedlikehold
- fartsnivå på den vegen som skal krysse

Det er en rekke mulige handlingsalternativer når man vurderer anleggelse av fotgjengeroverganger. Disse inkluderer:

- Ikke gjøre noe
- Innføre styring av trafikk og bygging av midtdeler
- Anlegge et ukontrollert fotgjengerfelt med vanlig vikeplikt for fotgjengere
- Anlegge et signalregulert gangfelt. Her har UK tradisjonelt flere typer signalanlegg som f.eks. Pelican³ (som ligner en del på den norske løsningen), Puffin- og Toucan. PedX eksiterte ikke da LTN 1/95 ble utarbeidet.

Mht. signalregulerte gangfelt beskriver LTN 1/95 følgende anvendelsesområder som de mest vanlige:

- fartsnivået på vegen/gaten er høyt og andre alternativer synes uegnet
- det er vanligvis en større andel av eldre eller funksjonshemmede fotgjengere enn gjennomsnittet;
- det er høye trafikkvolum på vegen/gaten og det er vanskelig for fotgjengerne å få krysset
- det er spesielle behov for syklister eller hest med rytter mht. kryssing
- fotgjengerne kan bli forvirret av trafikkstyringstiltak, f.eks. motstrøms trafikkstrømmer i envegsregulerte veger/gater. Eksempler: motstrøms bussfelt eller sykkelfelt med stor sykkeltrafikk
- det er mange kryssende fotgjengere og biltrafikken ville bli påført store forsinkelser uten signalregulering
- gangfeltet ligger mellom eller i nærheten av andre signalregulerte kryss og det er et samordningsbehov

Akseptabel kryssingsluke

Akseptabel kryssingsluke for kryssing er et sentralt tema i mange av de publikasjonene vi har gått gjennom og det er også tilfellet i LTN 1/95:

An acceptable gap in which to cross, from kerb to kerb (or refuge), varies from person to person. The majority of pedestrians will accept a gap of 4-6 seconds at normal urban vehicle speeds to cross two lanes of traffic and even shorter gaps at slow vehicle approach speeds. Other groups may require somewhat larger gaps, of around 10 to 12 seconds or even longer. For these reasons the waiting times for various gap durations should be established for all types of users.

Øvrige punkter fra LTN 1/95

LTN 1/95 har også et forslag til et skjema for data som kan være nødvendig å samle inn for en vurdering av ulike alternativer for tiltak.

Rapporten Review of Pedestrian Crossing Guidance LTN 1/95 [23] beskriver gjennomføringen av et prosjekt som skulle vurdere LTN 1/95. Prosjektet omfattet et litteraturstudie av retningslinjene i UK, Irland, Australia og New Zealand, USA, Canada og India, en spørreundersøkelse og en workshop.

Et av spørsmålene i spørreundersøkelsen var hvilke tre kriterier som respondenten mente var de viktigste ved vurdering av fotgjengerkryssinger. *Figur 9* nedenfor viser svarene fra de 20 respondentene.

³ pedestrian light controlled crossing

| Respondent No. | 1 | 2 | 3 |
|----------------|--|--|--|
| 1 | PV ² and accidents | Vulnerable users e.g. children, elderly and disabled pedestrians | Trip ends |
| 2 | Pedestrian and other vulnerable user safety | Safety of other road users | Crossing demand |
| 3 | Connectivity and need | Pedestrian safety and numbers | Specific requirements of local vulnerable peds in area |
| 4 | Safety | Visibility | Accessibility |
| 5 | Volume of traffic - presence of sufficient gaps | Time taken to cross the carriageway - for users appropriate to location/area | Overall benefits - destinations/journey generators |
| 6 | Severance of pedestrians from amenities | Access for all users, particularly vulnerable users. | Reduction in injury accidents |
| 7 & 8 | Necessity | Suitability | Location |
| 9 | Safety | Location | Visibility |
| 10 | Pedestrian crossing volumes | Vehicle flow volumes | Traffic speeds |
| 11 | Number of peds crossing | Number of vehicles using the road | Existing road geometry |
| 12 | PV ² | Accident statistics | Schools |
| 13 | A safe location for pedestrians/cyclists to cross | A location most deserving, i.e. on a suitable desire lines. | The location does not create unnecessary delays |
| 14 | Existence of a pedestrian desire line (or latent demand) | Typical characteristic of probable user groups | Projected level of use |
| 15 | Vehicle speeds at proposed location. | Traffic volumes with sufficient crossing opportunities or not | Location - visibility and conspicuity. |
| 16 | Pedestrian demand | Pedestrian and vehicle safety | Cost |
| 17 | Reducing Accidents | Improving for vulnerable users | Integrating with Vehicle progression |
| 18 | Vulnerable pedestrians | Community/travel links | Accident record |
| 19 | Difficulty in crossing | Number of pedestrians crossing | Traffic flow |
| 20 | Pedestrian volume | Clear visibility of site | Traffic volume/speed |

Figur 9: De tre viktigste kriteriene for vurdering av fotgjengerkryssing. Kilde: [23]

Ca. 75 % av respondentene mente at LTN 1/95 ikke var tilstrekkelig grunnlag for å vurdere anleggelse av fotgjengerkryssinger.

Prosjektet hadde en del konklusjoner og anbefalinger som kan være relevant mht. norske retningslinjer:

- LTN 1/95 gir ikke robuste retningslinjer, men inneholder en god sjekklister for faktorer som bør vurderes
- Det ville vært en fordel å ha en metode som var kvantifiserbar, i hvert fall deler av metoden
- Trafikktekniske vurderinger utført av trafikkingeniører skulle beholdes som en del av beslutningsprosessen
- Kostnader skulle ikke være en del av vurderingskriteriene
- Vekting av myke trafikanter (vulnerable users) skulle være en del av vurderingskriteriene
- Et on-line verktøy for vurdering ville være en fordel
- Det burde være en sterkere link mellom metodikken for vurdering av kryssingspunkter og arealbruk
- Lokale interessenter skulle ikke ha noe innflytelse på beslutningsprosessen for vurdering av behovet for en fotgjengerkryssing

LTN 1/95 og LTN 2/95 Design of Pedestrian Crossings ble trukket tilbake i 2019 og erstattet av Traffic signs manual, Chapter 6 Traffic control.

3.5.3 Traffic Signs Manual – Chapter 6 Traffic control

Signalregulerte gangfelt er beskrevet i avsnitt 18 Signal-controlled crossings. Innledningsvis står det litt om i hvilke situasjoner signalregulerte gangfelt blir brukt og de samsvarer helt med de situasjonene som tidligere er beskrevet i LTN 1/95, se 4.5.2.

Følgende skal/bør krav kan være aktuelle i forhold til norske retningslinjer:

- Refuger bør ikke etableres med mindre det er tilstrekkelig bredde på refugen, se neste punkt.
- En refuge bør være stor nok til å gi plass til det forventede antall personer og å la de med barnevogner eller rullestoler vente trygt. Refugens minimumsmål kan være 1,2 m bred, men for å gi plass til rullestolbrukere bør de være minst 1,5 m og helst 2,0 m bred. Når plassen tillater det, kan en refuge eller en midtdeler hjelpe til med å forbedre ytelsen til fotgjengerkryssingen ved å påvirke bilførerne til å overholde vikeplikten. Refuger og midtdelere kan være positivt for fotgjengerne ved at den deler opp kryssingen i to deler. Dette gjelder spesielt fotgjengere med nedsatt mobilitet.
- Bredden på kjørebane forbi en refuge skal være stor nok til hindre at kjøretøyene kommer for nære fotgjengerne siden dette kan ha en skremmende effekt på fotgjengerne.
- Dersom et signalregulert gangfelt har en avstand på inntil 100 meter til et annet signalanlegg, bør det vurderes om det signalregulerte gangfeltet bør samordnes med det andre signalanlegget, enten lokal samordning eller samordning gjennom et sentralstyrt system. Et unntak her er at gangfeltet ikke trenger å samordnes på tider av døgnet med lite trafikk. Dette er i stor grad allerede en vurdering i dagens norske normal. Ved kort avstand skal samkjøring vurderes.
- Det er vanlig med en ganghastighet på 1,2 m/sek for fotgjengere. Det kan også brukes en designhastighet på 1,0 m/sek, enten individuelt eller innenfor et område, f.eks. et bysentrum.
- Minimumstiden for det grønne signalet for fotgjengere kan utvides i følgende situasjoner:
 - Det er store fotgjengerstrømmer
 - Gangfeltet er langt
 - Det er anlagt refuger eller midtdeler
 - Det er begrenset areal for ventende fotgjengere
 - Gangfelt på veger med høye hastigheter (grenseverdier er ikke beskrevet)
 - Hvis det er en høy andel bevegelsehemmede, eldre eller saktegående fotgjengere eller skoler i nærheten
- I tillegg til trykknapper kan det installeres to typer detektering:
 - Detektorer på fortauet som kan brukes til å kansellere anrop som ikke lenger er nødvendig, f.eks. i tilfeller hvor kryssingsluker i trafikken har gjort at en fotgjenger har gått på rødt og ikke lenger befinner seg i venteområdet
 - Detektorer som registrerer om kryssende fotgjengere som befinner seg i gangfeltet og som har behov for forlengelse av grønntiden. Dette er en detekteringsform som også er beskrevet i 0 som variabel grønntid og som redusere forsinkelse for kjøretøyene.
- *Figur 10* nedfor viser anbefalte verdier for de ulike signalgruppene og fasene for 'farside' signalanlegg, dvs. anlegg hvor fotgjengerne ser sine signaler på motsatt side av vegen. Merk at signalvekslingen ikke er helt den samme som i norske signalanlegg, f.eks. bruk av blinkende grønn mann som i retningslinjene i kapittel 18 Signal-controlled crossings er kalt 'Fixed Blackout of Extendable blackout' som i [12] er definert som 'A period in a crossing sequence when neither the red nor the green man symbol is illuminated'.

Table 18-3 Operational cycle and timings for farside crossings without countdown

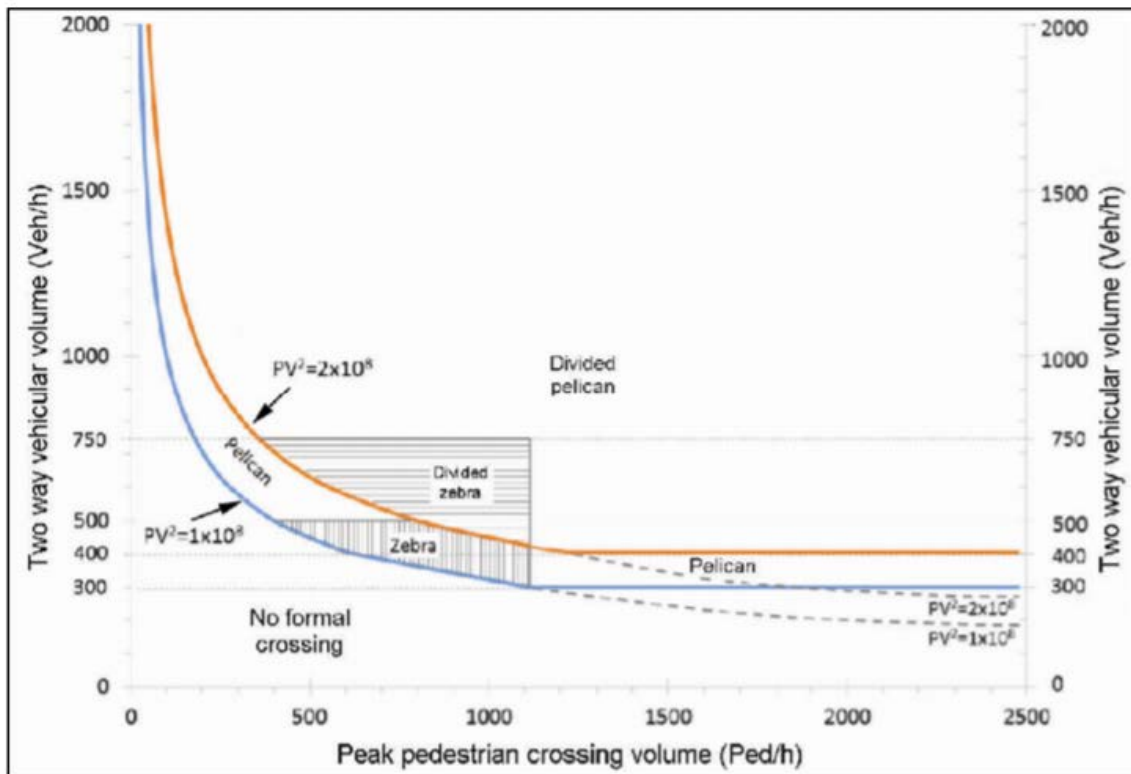
| Period | Crossing signal | Vehicle signal | Duration | Comments |
|--------|-----------------------------|----------------|----------|---|
| I | Red | Green | 7-20 | Min and max for use with vehicle actuation. May vary according to traffic volumes |
| II | Red | Amber | 3 | Mandatory stopping amber signal to traffic. No variation permitted |
| III | Red | Red | 1-3 | Allows traffic to clear before pedestrians are given right of way. a) 2 s after a gap, max, fixed time or UTC change b) 3 s when the 85th percentile speed is greater than 35 mph |
| IV | Green (invitation to cross) | Red | 6-12 | dependent upon carriageway width and pedestrian/cyclist density, user type, presence of central refuge. |
| V | Fixed Blackout | Red | 3 | Fixed minimum blackout to comply with TOPAS 2500A |
| VI | Extendable blackout | Red | 0-22 | Minimum value dependent on width of crossing and type of detection. A further 3 s blackout should be added if period VI reaches max. |
| VII | Red | Red | 1 | Further clearance period |
| VIII | Red | Red/amber | 2 | Mandatory starting red/amber signal to traffic. No variation permitted |

Figur 10: Signaler og tider for signalregulert gangfelt. Kilde: [23]

For øvrig har ikke denne publikasjonen noen spesifikke krav til signalregulerte gangfelt.

3.5.4 PV² metodikken

PV² metodikken er en metodikk som ble utviklet av Department of Transport i UK og publisert i 1987 [4]. Metodikken var opprinnelig basert på produktet av P som er kryssende fotgjengervolum per time og V² som er kvadratet av kjøretøyvolumet i begge retninger i samme time. Retningslinjene fra 1987 hadde også en graf som viste hvilke tiltak som var aktuelle for de ulike verdiene av produktet PV², se *Figur 11*.



PV² Based Pedestrian Crossing Facility Graph [DfT: 1987]

Figur 11: Graf som viser ulike tiltak for ulike verdier for PV². Kilde: [23]

Verdiene 1×10^8 og 2×10^8 representerte to viktige grenseverdier. Dersom verdien var $< 1 \times 10^8$ skulle det ikke gjennomføres noen tiltak. Dersom verdien var over 2×10^8 var det to aktuelle tiltak: Delt Zebra kryssing eller delt Pelican avhengig av verdien for P og V. Mellom disse to grenseverdiene var det to tiltak som var aktuelle avhengig av verdiene for P og V: Pelican eller Zebra.

I 1995 kom UK DoT ut med en rapport som beskrev andre viktige faktorer som burde inngå i en vurdering av om det skulle anlegges en formell fotgjengerkryssing og hvilken type dette skulle være, se tidligere 4.5.2. Basert på denne publikasjonen begynte flere land og lokale myndigheter å utvikle egne varianter av PV² metodikken og en av disse variantene som er dokumentert i [36] er beskrevet nedenfor. Iran og India er eksempler på land som har utviklet og kalibrert denne modellen til nasjonale registreringer av trafikkvolumer og andre forhold som har gjort det mulig med en tilpasning og kalibrering [14].

3.5.5 Warwickshire Local Transport Plan 2011 - 2026

I den lokale transportplanen for Warwickshire County, UK, [36], er det en beskrivelse av en strategi for innføring og bruk av ITS. I vedlegg A til denne strategien er det en relativt omfattende beskrivelse av en policy for innføring av fotgjengerkryssinger og tiltak for fotgjengere og syklistene i signalerte kryss.

En vurdering av behovet for en fotgjengerkryssing vil foregå ut ifra følgende punkter:

- Måling av størrelsen på konflikten mellom fotgjengerstrømmer som krysser vegen og den tovegs trafikkstrømmen
- Følgende faktorer vil også bli tatt i betraktning:
 - Alder og evnene til de kryssende trafikantene

- 'Undertrykket' etterspørsel, dvs. etterspørsel etter kryssing som vil utløses dersom det etableres en kryssing. Dette kan eventuelt kalles mulig nyskapt fotgjengertrafikk.
- Trafikkstrømmenes fordeling på ulike kjøretøytyper
- Ventetid for fotgjengere
- Bredder på vegen
- Trafikkhastighet
- Fotgjengerulykker på kryssingsstedet

Nødvendig grad av sikkerhet vil være en meget viktig premisse for å starte innsamling av nødvendige data. Det første punktet i en prosess vil derfor være å undersøke at en eventuell fotgjengerkryssing kan oppfylle alle kravene til sikkerhet, f.eks. sikt, kurvatur, maksimum hastighet o.l. Dersom disse kravene er oppfylt vil det neste trinnet være å gjennomføre en 12-timers undersøkelse hvor følgende data vil bli samlet inn:

- Antall kryssende fotgjengere per time (P) inntil 50 meter fra den planlagte plasseringen
- Antall kjøretøyer i begge retninger per time (V)

Deretter vil det skje en kategorisering av fotgjengere og kjøretøyer for å vekte de ulike kategoriene. *Figur 12* Viser hvordan de ulike trafikant- og kjøretøykategoriene vil bli vektet.

| Fotgjengere | | Kjøretøyer | |
|--------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
| type of pedestrian | multiplying factor | type of vehicle | multiplying factor |
| Child <16 | 1.25 | Cars | 1 |
| Adult | 1 | Light goods vehicles | 2 |
| Elderly | 2 | Bus | 2 |
| Disabled | 3 | Heavy goods vehicles | 2.5 |
| | | Motorcycles | 1* |
| | | Pedal cycles | 1* |

Figur 12: Vekting av fotgjengere og kjøretøyer. Kilde: [36]

Deretter vil de modifiserte tallene for fotgjengere (P_{mod}) og kjøretøyer (V_{mod}) bli brukt til å beregne $P_{mod}V_{mod}^2$. Dette produktet vil bli beregnet for hver time og deretter sortert. Gjennomsnittet for de fire største timene vil deretter bli beregnet som summen av $P_{mod}V_{mod}^2$ for de fire timene delt på fire.

Deretter beregnes en 'justert' verdi for PV^2 ved at den gjennomsnittlige verdien for PV^2 justeres for faktorer for ventetid for kryssing (**T**ime), vegbredde (**W**idth), fartsgrense (**S**peed) og ulykkesrisiko (**A**ccident).

Ventetidsfaktor T

Korreksjonsfaktoren for ventetid er basert på gjennomsnittlig ventetid. Gjennomsnittlig ventetid blir beregnet som gjennomsnittet av planleggerens 5 tilfeldige kryssinger i rushtiden. Ventetidsfaktoren T vil deretter bli beregnet ut ifra tabellen i *Figur 13*. I tabellen er det tydeligvis en feil, slik at i andre kolonne skal det stå T i stedet for W.

| Average Waiting Time | Waiting Time Factor (W) |
|----------------------------------|-------------------------|
| Less than or equal to 20 seconds | 1 |
| 21 seconds to 30 seconds | 1.2 |
| 31 seconds to 40 seconds | 1.25 |
| More than 40 seconds | 1.3 |

Figur 13: Ventetidsfaktor T. Kilde: [36]

Vegbreddefaktor W

Standard vegbredde antas å være 7,3 meter. Vegbreddefaktorer finnes ved å dividere vegbredden med 7,3. Vegbreddefaktoren for en kjørebane på 7 meter vil f.eks. bli $7/7,3 = 0,96$.

Fartsgrensefaktor S

Fartsgrensefaktoren vil bli satt ut ifra tabellen nedenfor.

| Speed limit of the road | Speed Limit Factor (S) |
|-------------------------|------------------------|
| 20 mph speed limit | 0.8 |
| 30 mph speed limit | 1 |
| 40 mph speed limit | 1.2 |
| 50 mph speed limit | 1.3 |

Figur 14: Fartsgrensefaktor S. Kilde: [36]

Ved omregning til km/t får vi en fartsgrensefaktor på 0,8 for ≈ 32 km/t, 1,0 for ≈ 50 km/t, 1,2 for 64 km/t og 1,3 for 80 km/t. Tilpasset norske fartsgrenser og krav til maksimum fartsgrense ved gangfelt, viser tabellen nedenfor følgende verdier for fartsgrensefaktoren:

| Fartsgrense | Fartsgrensefaktor |
|-------------|-------------------|
| 30 km/t | 0,8 |
| 40 km/t | 0,9 |
| 50 km/t | 1,0 |
| 60 km/t | 1,15 |

Figur 15: Norske fartsgrensefaktor

Ulykkesfaktoren A

Ulykkesfaktoren er basert på følgende formel: $A = 1 + N/10$ hvor N er antall fotgjengerulykker på stedet de tre siste årene.

Mulig nyskapt fotgjengertrafikk


Størrelsen på den mulige nyskapede fotgjengertrafikken skal inngå i P og vil måtte baseres på beste skjønn.

Valg av type fotgjengerkryssing

Verdien av den korrigerede gjennomsnittlige verdien for PV^2 vil være veiledende ('should') for hvilken type løsning som skal velges. I dette policydokumentet er det beskrevet følgende løsninger og krav til PV^2 :

- En midtdeler/refuge kan anlegges når den korrigerede verdien for PV^2 er større enn $0,4 \times 10^8$, men veggbredden må være minst 7,8 meter
- En Zebra-kryssing (oppmerket gangfelt med gule lys) bør ha en PV^2 større enn $0,6 \times 10^8$, men denne type kryssing bør ikke installeres hvis 85% fraktilen er høyere enn 35 miles/hour (56 km/t).
- En signalregulert kryssing bør ha en korrigeret PV^2 som er større enn $0,9 \times 10^8$. De nasjonale retningslinjene (UK) sier at signalregulerte gangfelt ikke får etableres dersom 85% fraktilen er større enn 50 miles/hour (80 km/t), noe som er vesentlig høyere enn det de norske retningslinjene har som grense.

Vi har testet denne modellen for beregning av PV^2 ved å sette inn noen verdier som er gitt i de norske retningslinjene for fartsgrense 50 km/t.

| | | | |
|---|---|-------------|-----|
|  | - | 5000 – 8000 | >20 |
| | | >8000 | >10 |

P er 20 og V er antatt til 10% av 5.000 kjt/døgn. Det er antatt at det bare er voksne som krysser gangfeltet og at det bare er personbiler som kjører på vegen. Gjennomsnittlig ventetid er antatt til mellom 21 og 30 sekunder i rushtiden ($T=1,2$), veggbredden er 7,5 meter ($W=1,03$), fartsgrense 50 km/t ($S = 1,0$) og det har skjedd 3 fotgjengerulykker de siste 3 årene ($S = 1 + 3/10 = 1,33$).

Den gjennomsnittlige og korrigerede PV^2 blir da:

$$PV^2 = 20 \times (1,0 \times 500) \times (1,0 \times 500) \times 1,0 \times 1,2 (T) \times 1,03 (W) \times 1,0 (S) \times 1,33 (A) = 0,1 \times 10^8$$

Dersom ÅDT settes til 9.000 kjt/døgn og P settes til 30 skolebarn (alle fotgjengere under 16 år) blir regnestykket litt annerledes.

$$PV^2 = (30 \times 1,25) \times (900 \times 1,0) \times (900 \times 1,0) \times 1,2 (T) \times 1,03 (W) \times 1,0 (S) \times 1,33 (A) = 0,5 \times 10^8$$

Den modellen som er anvendt av Warwickshire County, mange andre myndigheter i UK og utenfor UK, gir altså en grenseverdi som ligger langt over de norske kriteriene mht. signalregulert gangfelt. Eller med andre ord, de norske retningslinjene har en mye lavere terskel for å tillate etablering av signalregulert gangfelt.

3.6 Canada

3.6.1 Pedestrian Crossing Control Manual for British Columbia

Innledning

Iht. [14] er det denne publikasjonen [6] som er grunnlaget for vurdering av alle kanadiske fotgjengerkryssinger. I tillegg til denne publikasjonen finnes det også to andre publikasjoner som kan være aktuelle:

- *Manual of uniform traffic control devices for Canada*, Edition 6, 997 sider, utgitt av Transportation Association of Canada i 2021. Retningslinjer for kanadiske skilt, oppmerking og signaler.
- *Pedestrian Crossing Control Guide*, Edition 3, 2018, 80 sider, utgitt av Transportation Association of Canada i 2021. Veiledning til kapitlene om trafikksignaler i publikasjonen over.

Viktige faktorer

Innledningsvis starter *Pedestrian Crossing Control Manual for British Columbia* med en liste over faktorer som bør inngå i vurderingen av et kryssingspunkt for fotgjengerne:

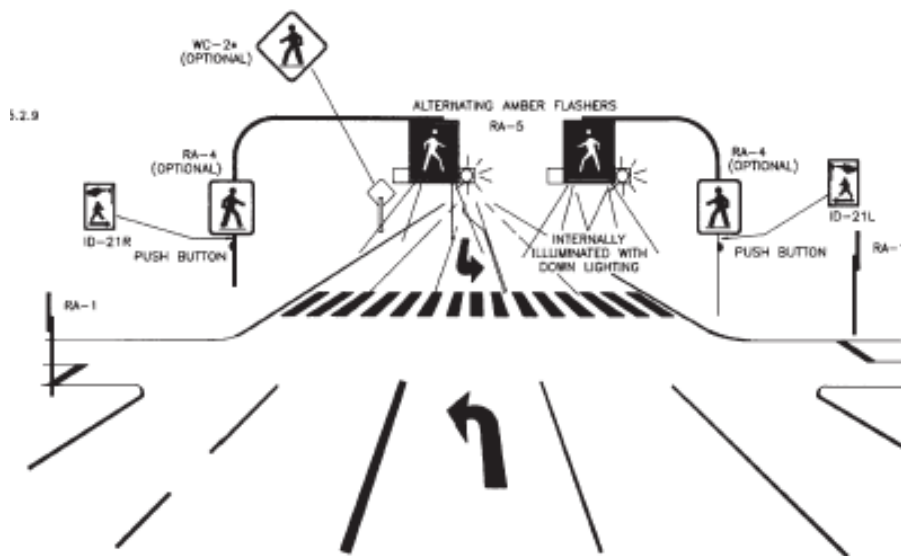
- a) Antall fotgjengere
- b) Fotgjengernes alder og evner
- c) Vegbredde
- d) Antall kjøretøyer
- e) Hastighet
- f) Siktforhold
- g) Avstanden til andre skiltet og/eller oppmerkete felt eller trafikksignaler
- h) Ulykker

Fotgjengersignaler

Retningslinjer for anvendelse

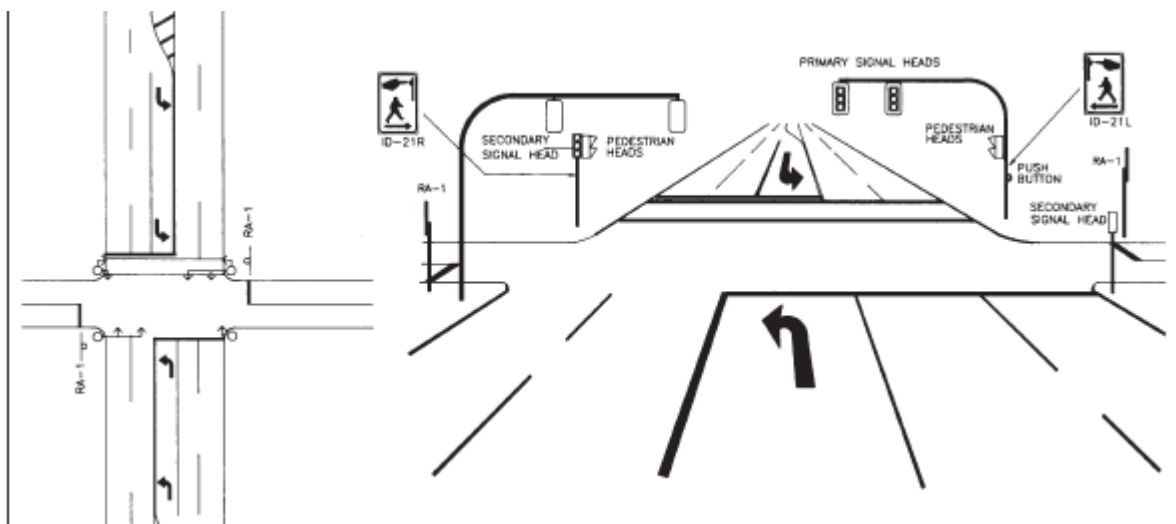
Fotgjengersignaler, dvs. signalregulerte gangfelt, bør bare brukes når alle av følgende kriterier er oppfylt:

- Det er mange kryssende fotgjengere og det er ikke et tilfredsstillende antall kryssingsluker som kan oppfylle fotgjengernes etterspørsel
- Fotgjengerkryssingen er minst 200 meter (fortrinnsvis 400 meter) fra et annet trafikksignal eller spesielt anlegg i plan for kryssende fotgjengere (en spesiell form for skilting og oppmerking, se *Figur 16*)
- Trafikkvolumene krever ikke full signalregulering



Figur 16: 'Special crosswalks' med gulblinkende signaler Kilde: [6]

Figur 17 viser signalplasseringen som avviker litt fra slik vi kjenner signalregulerte gangfelt i Norge. Plassering av fotgjengersignaler og trykknapper er som i de norske systemene, men kjøretøysignalene henger over kjørebanelen. Eventuelle sideveger reguleres ikke med signaler slik vi ville gjort det i et norsk system, men sidevegene reguleres med stoppskilt.



Figur 17: Signalregulert gangfelt – signalplassering. Kilde: [6]

Signalvekslingen er også forskjellig fra slik vi kjenner den fra norske forhold. Kjøretøysignalet i portalen skal blinke grønt og fotgjengersignalet viser "DON'T WALK" (rød oppreist hånd) inntil fotgjengeren trykker på trykknappen. Deretter skifter kjøretøysignalet til fast grønt, gult og rød tømingsperiode. Så snart tømingsperioden er over, vises "WALK" (hvit gående fotgjenger) for fotgjengeren, etterfulgt av et blinkende

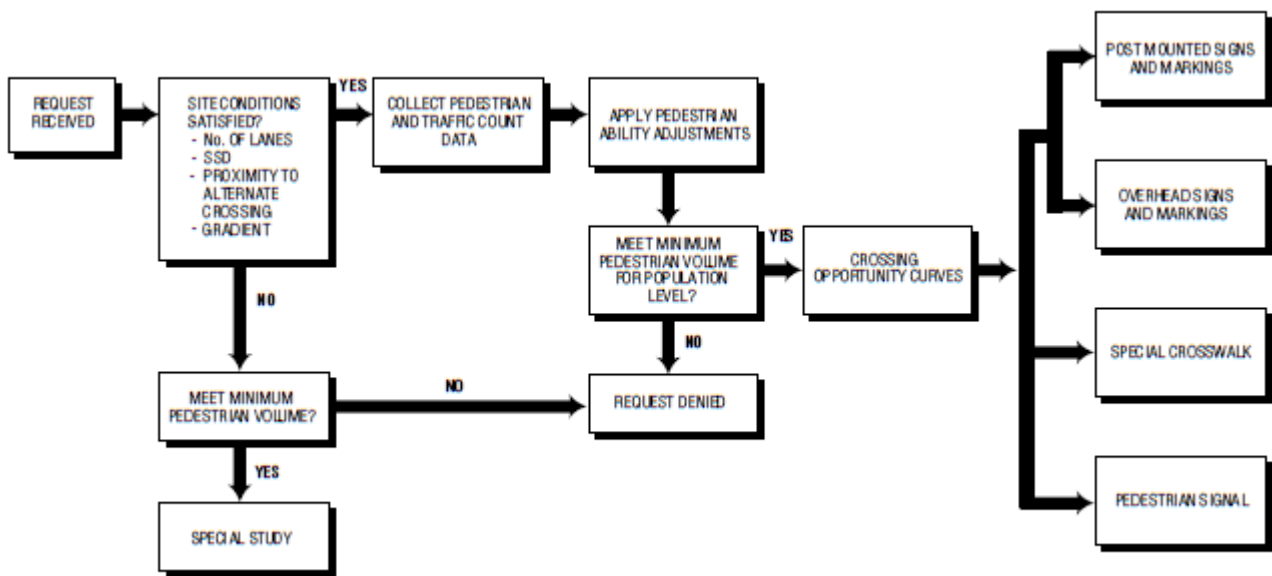
"DON'T WALK" (blinkende rød hånd) når tømningstiden for fotgjengeren starter og et fast "DON'T WALK" (fast rød hånd) i resten av syklusen. Kjøretøysignalet skifter deretter tilbake til blinkende grønt (hvilefase).

Fotgjengersignalet er fotgjengeraktivert gjennom en trykknapp.

Vurdering av fotgjengerkryssinger

Prosessen

Retningslinjene har utarbeidet et kart over vurderingsprosessen, se *Figur 18*.



Figur 18: Prosesskjema for vurdering av fotgjengerkryssing. Kilde: [6]

Data og annen informasjon

Når en fotgjengerkryssing skal vurderes mht. tiltak, er det nødvendig å gjennomføre følgende innsamling av data:

- Studie av kryssingsluketider eller telling kjøretøyer. Vurdering av fotgjengerkryssinger er gjerne basert på timestrafikk. Det kan skje at største time for fotgjengertrafikk ikke faller sammen med største time for kjøretøyene. I slike tilfeller kan det være nødvendig å samle inn data fra flere timer for å finne den mest ugunstigste kombinasjonen av fotgjenger- og kjøretøystrømmer
- Telling av fotgjengere inkludert en aldersfordeling
- Registrering av hastighet for å bestemme 85% fraktilen, eventuelt å bruke fartsgrensen

Annen informasjon som kan være relevant er:

- Stoppsikt
- Nærhet til andre trafikksignaler
- Signalplaner til tilliggende signalanlegg for å finne ankomstmønster for kjøretøyene
- Vegutforming
- Ulykkeshistorikk

Oppfyllelse av fysiske minimumskriteria

Kryssingsstedet skal oppfylle følgende fysiske minimumskrav

- Antall felt som skal krysses skal være mindre eller lik maksimumskravet (ikke så relevant for signalregulert gangfelt)
- Kravet til stoppsikt er oppfylt. Her kan f.eks. krapp kurvatur og/eller vegetasjon eller bygninger nært inn til vegen/gaten være en barriere
- Avstand til alternative fotgjengerkryssinger som har tilsvarende eller høyere grad av kontroll/styring. For signalregulert gangfelt vil dette være tilliggende signalregulerte gangfelt eller kryss.
- Stigningsforhold, hvor det ikke anbefales å anlegge fotgjengerkryssinger på veger/gater med mer enn 8% stigning.

Bestemmelse av fotgjengervolumer

Fotgjengerstrømmer registreres og det gjøres et anslag på kategoriene barn <12 år, eldre > 65 år, funksjonshemmede og voksne. Fotgjengerstrømmen beregnes deretter for hver time i voksenekvivalenter med følgende korreksjonsfaktorer: barn x 2,0, eldre x 1,5, funksjonshemmede x 2,0 og voksne x 1,0.

Bestemmelse av kryssingsmuligheter

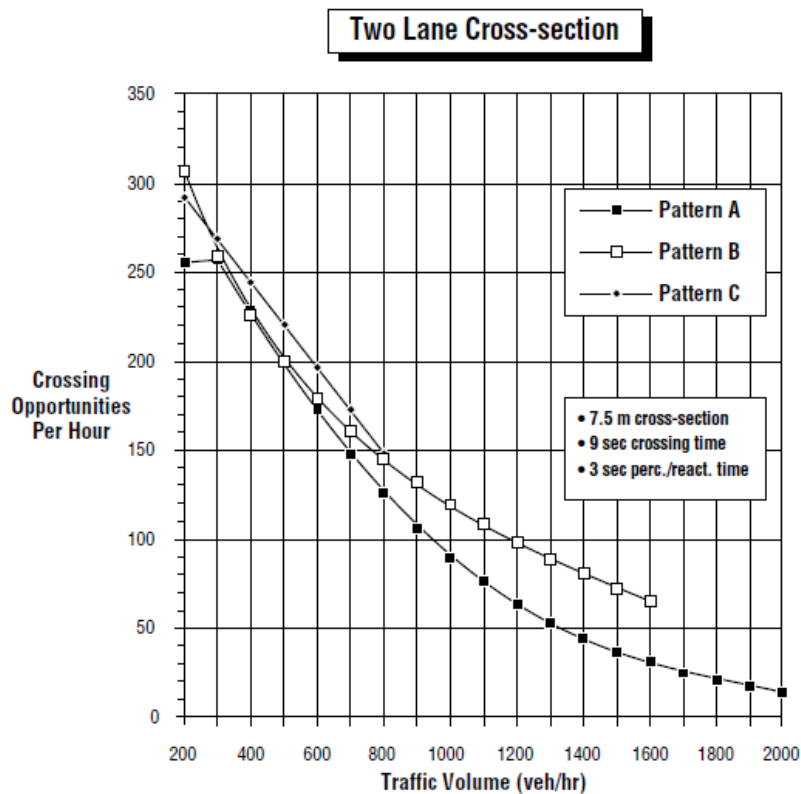
Her er det to muligheter:

1. Bruke det antall kryssingsmuligheter som er talt i løpet av den timen som skal brukes som vurderingsgrunnlag
2. Beregne antall kryssingsmuligheter ut ifra trafikktegn:
 - a. Bestem trafikkvolumet i den timen som skal brukes for vurderingene
 - b. Bestem ankomstmønsteret som er en funksjon av koordineringen av trafikksignalene på siden/sidene av det aktuelle kryssingsstedet.
 - c. Referer til figurene vist nedenfor for å bestemme hvilken kurve som skal brukes og tegn et tid/veg diagram
 - i. Velg kurve A hvis det ikke er noen signalanlegg innenfor 1 km av kryssingsstedet
 - ii. Velg kurve B hvis trafikksignalene ikke er samordnet eller hvis den totale tiden opptatt av den grønne bølgen er mer enn 50% av omløpstiden
 - iii. Velg kurve C hvis den totale tiden opptatt av den grønne bølgen er mindre enn 50% av omløpstiden.

Figur 19 nedenfor viser kryssingsmulighetene for en 2-feltsveg med 9 sekunder kryssingstid og 3 sekunder oppfattelse- og reaksjonstid. Retningslinjene har tilsvarende figurer for 4- og 6-feltsveger.

Justering av størrelse på området hvor fotgjengerkryssingen vurderes anlagt

Retningslinjene beskriver hvordan antall voksenekvivalenter kan justeres for å ta hensyn til størrelsen på det området hvor fotgjengerkryssingen vurderes anlagt. Dette er en erkjennelse av at forholdene i by og på land kan være forskjellige og at store fotgjengerstrømmer som oppfyller minstekravet til volum ofte kan forekomme i byer, men sjeldnere i mindre samfunn og tettsteder. Figurene i retningslinjene er basert på anvendelse i områder (byer) med mer enn 250.000 innbyggere. For samfunn i området 10.000 – 250.000 kan kravet til antall voksenekvivalenter reduseres med 5 og for samfunn mindre enn dette kan kravet til voksenekvivalenter reduseres med 10.



Figur 19: Diagram for kryssingsmuligheter 2-feltsveg Kilde: [6]

Ulykkesrisiko

Modellen for valg av tiltak har ikke innebygget noen vurderinger rundt ulykkesrisikoen på det aktuelle stedet. Den eller de som er ansvarlig for vurderingene og anleggelsen av fotgjengerkryssingen bør vurdere dette spesielt i forbindelse med valg av tiltak.

Valg av tiltak for fotgjengerkryssing

Figur 20 viser et diagram for ulike løsninger for fotgjengerkryssinger basert på størrelsen på fotgjengerstrømmen og kryssingsmuligheter.

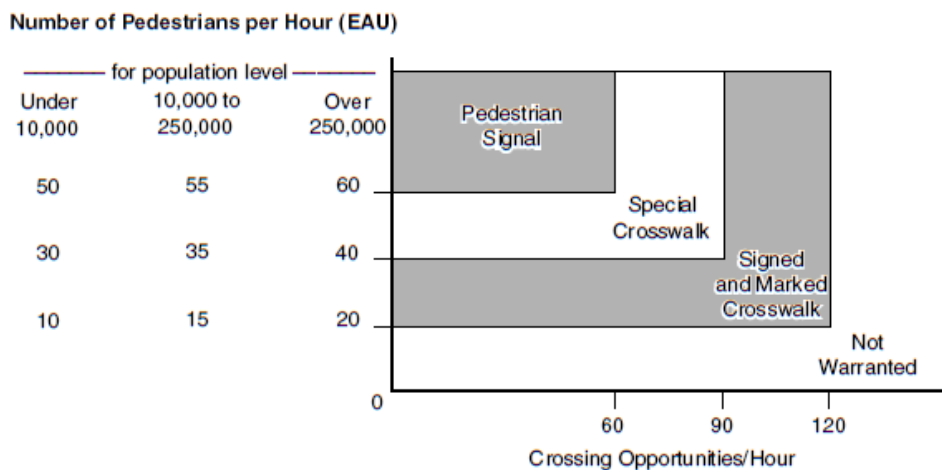
Vi har sett på de norske retningslinjene i forhold til de kanadiske med bruk av de samme forutsetningene som i tilsvarende regneeksempel med bruk av de britiske retningslinjene.

| | | |
|--|-------------|-----|
| | 5000 - 8000 | >20 |
| | >8000 | >10 |

Vi antar at trafikkvolumet i største time 10% av 5.000 kjt/døgn. Det er antatt at det bare er voksne som krysser gangfeltet. Vegbredden er 7,5 meter. En timetraffikk på 500 kjt/t gir 200 kryssingsmuligheter i timen for fotgjengere iht. Figur 19.

Iht. diagrammet i Figur 20 ville ikke dette en gang oppfylt kravene til et oppmerket gangfelt.

For at signalregulering skal komme i betraktning må antall kryssingsmuligheter være færre enn 60 per time og antall voksenekvivalenter må være større enn 60 i en by større enn 250.000 innbyggere.



Figur 20: Diagram for valg av tiltak i fotgjengerkryssing Kilde: [6]

For at antall kryssingsmuligheter skal være mindre enn 60 per time, må timetrafikken for kjøretøyer være større enn 1200 kjt/time som litt forenklet sett tilsvarer en ÅDT på 12.000 kjt/døgn. For at et kryssingsstedet skal få installert et signalregulert gangfelt, må fotgjengerstrømmen være større enn 60 voksenekvivalenter. Omregnet til skolebarn under 12 år betyr det 40 barn i timen.

3.7 Australia

3.7.1 Australasian Pedestrian Facility Selection Tool

Innledning

Austrorads Ltd [8] er en interesseorganisasjon for australasiatiske veg- og trafikkmyndigheter. Austrorads ledes av et styre med representanter fra

- Transport for NSW
- Department of Transport Victoria
- Queensland Department of Transport and Main Roads
- Main Roads Western Australia
- Department for Infrastructure and Transport South Australia
- Australia
- Department of State Growth Tasmania
- Department of Infrastructure, Planning and Logistics Northern Territory
- Transport Canberra and City Services Directorate, Australian Capital Territory
- Department of Infrastructure, Transport, Regional Development and Communications
- Australian Local Government Association
- New Zealand Transport Agency.

Målet for denne organisasjonen er å støtte sine medlemmer i deres arbeid med å forbedre det australasiatiske vegnettverket. Denne støtten skjer gjennom forskning som videre brukes til utvikling av policyer og retningslinjer for planlegging, bygging og drift av vegnettverket med tilhørende infrastruktur.

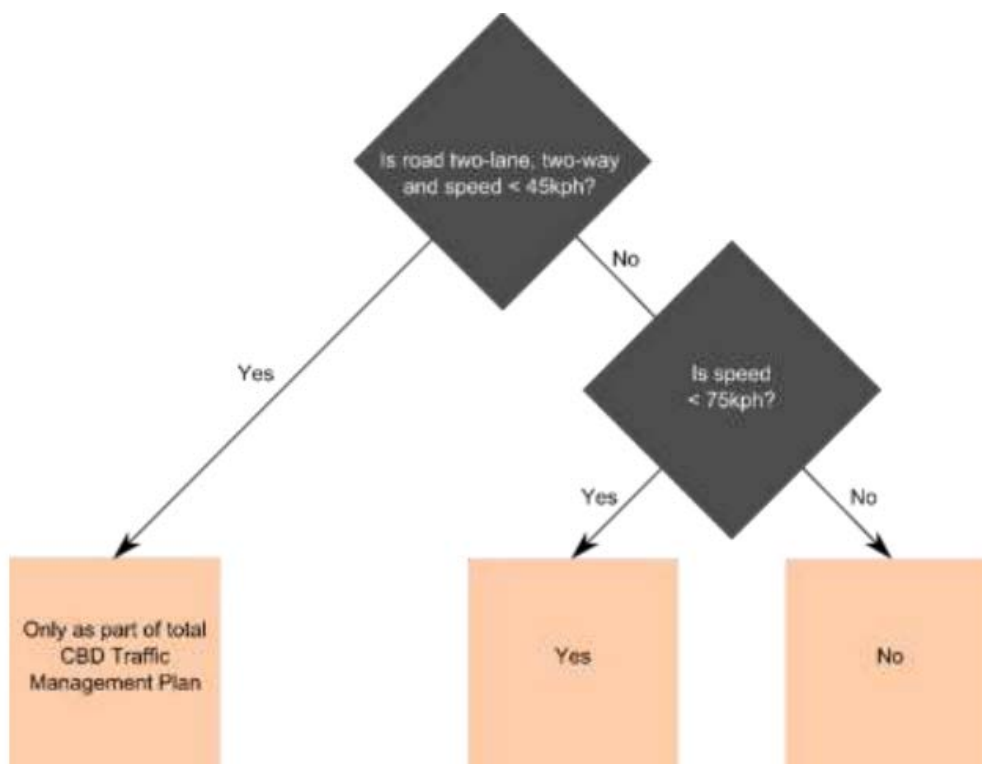
Austrorads har utviklet et verktøy som kan brukes for å finne de riktige løsningene for fotgjengerkryssinger. Dette verktøyet er gratis og kan lastes ned fra Austrorads hjemmeside [7]. Det er utviklet en brukermanual på 35 sider som også kan lastes ned fra Austrorads hjemmeside [9].

Bruk av verktøyet

Innledningsvis bør det gjennomføres en overordnet vurdering av tiltaket. *Figur 21* viser beslutningstreet for signalregulering av fotgjengerkryssingen. Slik vi tolker denne figuren skal følgende betingelser være oppfylt for at signalregulering skal være et mulig tiltak:

- Er vegen en to-vegs 2-feltsveg, må hastigheten være over 45 km/t
- Dersom kravet over er oppfylt, må hastigheten på vegen være mindre enn 75 km/t

Dersom hastigheten er mindre enn 45 km/t bør signalregulering av en fotgjengerkryssing bare inngå som en del av en trafikkstyringsplan for et sentrumsområde (Central Business District CBD).



Figur 21: Beslutningstre for trafikksignaler. Kilde: [9]

Verktøyet er bygd som et on-line verktøy som ikke kan lastes ned, men som gjør det mulig å lagre data og resultater lokalt hos brukeren (CSV-filer). Verktøyet starter med grensesnittet vist i *Figur 22*.


| | | |
|--|---|---|
| Project details Project name: Norsk eksempel Project location: Eksempelveien 324 Option/assessment number: 2 Date of assessment: 17-08-2021 | Site information Jurisdiction: Victoria Midblock or intersection?: Midblock Existing facility: Zebra only | Crash information Use crash model or crash history?: History Years of crash history: 5 Number of pedestrian injury crashes: 1 |
|--|---|---|

Figur 22: Innledende brukergrensesnitt

Her legges det inn følgende informasjon:

- Myndighetsområde. Her må det velges mellom 9 australsatiske områder inkl. New Zealand. I beregningseksemplet er det valgt Victoria som er den sørligste staten i Australia og som inkluderer Melbourne.
- Frittliggende kryssing eller i kryss. Frittliggende er minst 50 meter fra et kryss. I eksemplet er det valgt frittliggende.
- Eksisterende løsning for fotgjengerkryssing. Her kan det velges mellom 14 ulike løsninger, f.eks. ingen eksisterende løsning og vanlig gangfelt (Zebra crossing). Det siste er valgt i eksemplet.
- Ulykkesstatistikk, dvs. hvor mange fotgjengerulykker i løpet av hvor mange år. Alternativt kan det brukes en ulykkesmodell basert på statistikk. I eksemplet er det valgt 1 fotgjengerulykke i løpet av 5 år.

Figur 23 viser en oversikt over hvilke vegtekniske og trafikkrelaterte data som legges inn.

| | | |
|---|--|--|
| Physical/environmental/Operational variables Number of traffic directions: Two Centre treatment: No treatment Parking/shoulder: No Pedestrian visibility: 60 metres Posted speed limit: 50 km/h Approach speed (85 th percentile): 45 km/h Traffic volume (AADT): 12000 veh/day Peak sensitive pedestrian volume: 20 ped/hr Peak non-sensitive pedestrian volume: 20 ped/hr Estimated daily pedestrian volume: 300 ped/day Average vehicle occupancy: 1.3 pers/veh | Direction 1 Flow: Right to Left Flow type: Uninterrupted Peak vehicle volume: 700 veh/hr Traffic lanes: 1 Crossing distance: 3.5 metres Direction 2 Flow: Left to Right Flow type: Uninterrupted Peak vehicle volume: 500 veh/hr Traffic lanes: 1 Crossing distance: 3.5 metres | Layout diagram  Site characteristics Exposed crossing distance: 3.5 + 3.5 = 7 metres Est. pedestrian crossing time (exposed): 6.4 seconds Total peak hourly vehicle flow: 700 + 500 = 1,200 veh/hr |
|---|--|--|

Figur 23: Vegteknisk og trafikkrelatert informasjon

Her legges inn følgende informasjon:

- Envegs/tovegsregulering. Tovegs i eksemplet.
- Fysisk/malt midtdeler. Ingen midtdeler i eksemplet
- Sikt til fotgjengerkryssing. 60 meter i eksemplet (korteste sikt for begge retninger)
- Fartsgrense. 50 km/t i eksemplet
- 85% fraktilen. 45 km/t i eksemplet.
- ÅDT som er 12.000 kjt/døgn i eksemplet
- Antall eldre, funksjonshemmede og barn under 12 år i største fotgjengertime. Skal beregnes som gjennomsnittet av 5 observerte rushperioder. Satt til 20 i eksemplet

- Antall andre fotgjengere. Beregning av verdi og valgt eksempel som over.
- Estimert ÅDT for fotgjengere
- Gjennomsnittlig antall personer i kjøretøy
- Type kjøretøystrøm. – fri (Uninterrupted) eller i puljer (Interrupted). Puljer benyttes dersom fotgjengerkryssingen er lokalisert mindre enn 500 meter til et signalanlegg eller tilsvarende trafikkregulerende anordning.
- Kjøretøyvolum i retning 1. Eksemplet er satt til 700 kjt/time som er 58 % av dim. time som igjen er satt til 10% av ÅDT.
- Antall felt og feltbredde. Satt til 1 felt med bredde 3,5.
- Tilsvarende data for motsatt retning.

Verktøyet beregner den distansen som fotgjengeren skal krysse, tiden det tar å krysse og timetrafikk begge retninger.

Figur 24 viser grensesnittet for innlegging av data som brukes til beregning av servicenivå og samfunnsøkonomiske nytte/kostnadstall. Skjemaet fylles ut med standardverdier for det myndighetsområde (staten) som er valgt. Brukeren kan enkelt overstyre disse standardverdiene og kan f.eks. legge inn andre ganghastigheter eller kostnader for ulykker og forsinkelser. Standardverdien for en fotgjengerulykker i dette verktøyet er 233.298 Australske dollar som tilsvarer 1.509.438 NOK (kurs august 2021). Tidskostnaden for fotgjengere er ca. 100 NOK og for bilførere/kjøretøy er ca. 200 NOK.

Grensesnittet viser også forventet effekt av tiltaket. Trafikksignalering av et gangfelt forventes f.eks. å ha en ulykkesreducerende effekt på 45%.

Model parameters [Show/Hide](#)

| | | | |
|--|--------------|--------------------------------|----------|
| Walk speed of average sensitive pedestrians: | 1 m/s | Economic assessment parameters | |
| Walk speed of average non-sensitive pedestrians: | 1.2 m/s | Evaluation days per annum: | 250 |
| Average cost of pedestrian crashes: | \$ 233298 | Project lifetime: | 30 years |
| Pedestrian value of delay: | \$ 14.99 /hr | Discount rate: | 7 % |
| Vehicle value of delay: | \$ 31.34 /hr | | |
| Pedestrian conversion factor: | 0.6 | | |
| Vehicle conversion factor: | 0.4 | | |

Economic update factors

| | | |
|---------------------------------|-----------|-------------------------------|
| | Base date | Update factor to current date |
| Travel time costs/savings | June 2010 | 1 |
| Vehicle operating costs/savings | June 2010 | 1 |
| Crash costs/savings | June 2010 | 1 |

Expected crash reduction factors

| Platform | Kerb extensions | Median refuge | Kerb extensions with median refuge | Zebra only | Zebra with platform | Zebra with kerb extensions | Zebra with platform and kerb extensions | Zebra with median refuge | Zebra with kerb extensions and median refuge | Signals | Signals with kerb extensions | Grade separation |
|----------|-----------------|---------------|------------------------------------|------------|---------------------|----------------------------|---|--------------------------|--|---------|------------------------------|------------------|
| 47 % | 35 % | 56 % | 56 % | 0 % | 63 % | 35 % | 63 % | 56 % | 56 % | 45 % | 45 % | 86 % |

Figur 24: Grensesnitt for data brukt i samfunnsøkonomiske beregninger og servicenivå

Figur 25 viser grensesnittet for å legge inn mer detaljert informasjon om fotgjengerkryssingen. Følgende data må legges inn:

- Fotgjengerstyrt signalveksling ved hjelp av trykknapp. Eksemplet viser ja.
- Gjennomsnittlig tid fra trykk på trykknapp til grønt fotgjengersignal. Satt til 25 sek. i eksemplet.
- Grønntid og tømningstid for fotgjenger
- Gjennomsnittlig antall fotgjengere som krysser i hver pulje. Satt til 5 i eksemplet.
- Investeringskostnad og driftskostnad per år. I eksemplet er det satt til hhv. 1 mill. NOK og 0,1 mill. NOK.

| | | | | |
|---------|-----|---|----------|----------|
| Signals | Yes | Signals activated by pedestrian call button? <input type="text" value="Yes"/> | | |
| | | Delay before green pedestrian phase: <input type="text" value="20"/> seconds | \$ 15400 | \$ 15400 |
| | | Pedestrian walk + clearance time: <input type="text" value="9"/> seconds | | |
| | | Pedestrian platoon size: <input type="text" value="3"/> peds | | |

Figur 25: Grensesnitt for mer detaljerte data om fotgjengerkryssingen

Figur 26 viser sluttresultatet som verktøyet beregner i sammenligningen av eksisterende gangfelt og foreslått signalregulering.

Facility assessment

| | Suitable for site? | Pedestrian delay | Vehicle delay | Predicted crash rate | CSD | ASD | SISD |
|--------------|--------------------|------------------|---------------|----------------------|------|------|------|
| Zebra only * | Yes | 3 sec | 2 sec | 0.20 /year | 88 m | 41 m | 78 m |
| Signals | Yes | 27 sec | 1 sec | 0.11 /year | 88 m | 41 m | 78 m |

| | Perceived delay | Perceived safety | Pedestrian LOS | Pedestrian delay cost | Pedestrian delay saving | Vehicle delay cost | Vehicle delay saving | Crash cost | Safety saving | Total benefits | BCR |
|--------------|-----------------|------------------|----------------|-----------------------|-------------------------|--------------------|----------------------|------------|---------------|----------------|-----|
| Zebra only * | A | C | C | \$ 7,000 | | \$ 266,000 | | \$ 599,000 | | | |
| Signals | C | B | B | \$ 64,000 | -\$ 57,000 | \$ 94,000 | \$ 173,000 | \$ 329,000 | \$ 270,000 | \$ 385,000 | 1.1 |

Figur 26: Sluttresultat av beregning.

Tabellen viser først følgende informasjon:

- Mulig tiltak. Verktøyet viser at både eksisterende gangfelt og signalregulering er akseptable løsninger.
- Forsinkelser for fotgjengere og kjøretøyer i de to løsningene
- Beregnet ulykkesfrekvens for de to løsningene
- Minimum siktkrav for eldre, barn og funksjonshemmede ut fra deres reduserte kryssingshastighet (Minimum Crossing Sight Distance (CSD))
- Minimum siktkrav for bilførere basert på 85% fraktilen, reaksjonstid 1,5 sekunder og akselerasjonskoeffisient på 0,36 (Minimum Approach Sight Distance (ASD))
- Minimum Safe Intersection Sight Distance (SISD). Uklart hva som er betydningen av denne informasjonen.

I tillegg vises følgende informasjon for hver av de to løsningene som er sammenlignet:

- Opplevd forsinkelse. I eksemplet over kommer gangfeltet best ut fordi fotgjengerne ikke trenger å vente på kjøretøystrømmer som skal avvikles iht. luketider og maksimumstider.
- Opplevd sikkerhet. Her kommer signalreguleringen best ut, men begge løsningene er akseptable
- Level of Service (LOS). Her kommer signalregulert gangfelt litt bedre ut enn bare gangfelt, men begge løsningene er akseptable.
- Oversikt over de samfunnsøkonomiske kostnadene for forsinkelser og ulykker. Som eksemplet viser vil forsinkelseskostnadene for fotgjengerne øke, mens forsinkelseskostnadene for kjøretøyene vil

reduseres mer enn de økte forsinkelsene for fotgjengerne. Kostnadene for ulykker vil også i dette eksemplet reduseres ved signalregulering.

- Lønnsomheten av tiltaket i form av nytte/kostnadstall (benefit/cost ratio (BCR)). I dette eksemplet var forholdet mellom nytte og kostnad større enn 1 hvilket vil si at det ut i fra en samfunnsøkonomisk vurdering vil være lønnsomt å signalregulere gangfeltet.

4 Retningslinjer for avstand mellom signalregulert gangfelt og rundkjøring

4.1 Norge

Kriteriene i N303 i relasjon til signalregulert gangfelt ved rundkjøring er følgende iht. Kapittel 4 Signaler for vegkryss og gangfelt, 4.2 Anvendelser og kriterier for oppsetting, 4.2.2 Begrensninger:

KRAV 4.4 SKAL

Gangfelt i umiddelbar tilknytning til rundkjøringer må signalreguleres med varsomhet. Signalregulerte gangfelt trekkes så langt bort fra kryssområdet at sirkulerende trafikk i rundkjøringen normalt ikke hindres, og utformes slik at signalene for trafikk inn mot rundkjøringen ikke kan misoppfattes. Minimum avstand skal være 30 meter.

Dette krever at gangtraséene i kryssområdet defineres klart, slik at gangtrafikken ledes naturlig mot gangfeltene.

4.2 Danmark

De tre mest relevante håndbøkene er:

- Brug av trafikksignaler (2018) [34]
- Krydsninger mellom stier og veje (2016) [33]
- Projektering av trafikksignaler [35]

4.2.1 Håndbøkene Brug av trafikksignaler og Projektering av trafikksignaler

Ingen av disse håndbøkene har noen retningslinjer mht. signalregulerte gangfelt i nærheten rundkjøringer.

4.2.2 Håndbog Krydsninger mellom stier og veje

Denne håndboken har en generell retningslinje mht. plassering av kryssinger mellom gang- og sykkelveg og vejer for kjøretøyer:

- En kryssing mellom en gang- og sykkelveg og veg for kjøretøyer plasseres 30 – 40 meter fra krysset
- Kryssingen mellom lette trafikanter og biltrafikk utføres mest sikkert som en tilbaketrukket kryssing hvor de lette trafikantene pålegges vikeplikt. Tilbaketrekingen må være så stor at kryssingen ikke oppfattes som en del av rundkjøringen.

Det er grunn til å merke seg at de lette trafikantene har vikeplikt for kjøretøyene. Ellers er det ingen retningslinjer om signalregulerte gangfelt i relasjon til rundkjøringer i denne publikasjonen.

4.3 Sverige

Følgende dokumenter er gjennomgått:

- Vägmärkesförordning (2007:90)
- Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om trafikksignaler
- Vägars och gators utformning (VGU)
- GCM-håndboken (Utformning, drift och underhåll med gång- cykel- och mopedtrafik i fokus)
- Fotgängarvänliga trafiksignaler

De fem ulike referansene er gjennomgått med søking på ordene 'rondell' og 'cirkulationplats'. De fire første referansene hadde ingen retningslinjer eller omtale av signalregulert gangfelt i nærheten av rundkjøringer. Den siste referansen hadde imidlertid følgende tekst i tilknytning til dette:

Om det visar sig uppstå behov att signalreglera ett övergångsställe i en tillfart till en cirkulationsplats innebär det problem. Övergångsstället måste ligga på minst 30 m avstånd för att trafiksignalen ska kunna tillåtas att gå i trefärgsdrift. Detta leder normalt till stora omvägar för de gående. Om signalregleringen kommer närmare än 30 m bör man ta till den så kallade driftsformen "släckt signal" vilken bäddar för missförstånd och irritation, samt troligen även olyckor.

Driftsformen "släckt signal" kan ligne litt på den reguleringsformen som er beskrevet for de amerikanske retningslinjene, se kapittel 5.4.

4.4 USA

Følgende dokumenter er gjennomgått:

- Manual on Uniform Traffic Control Devices for Street and Highway. Part 4 er gjennomgått med søkeordet 'roundabout' og det er funnet følgende:
 - I de tilfellene det er nødvendig å installere en såkalt 'hybrid beacon', som er en amerikansk variant av signalregulert gangfelt for å gjøre det enklere for synshemmede å krysse tilfarter/utfarter, kan fotgjengersignalene være mørke i de tilfellene det ikke er behov for den såkalte 'beacon hybrid'-løsningen.

Ellers er det ingen retningslinjer for avstand mellom rundkjøring og signalregulert gangfelt.

- Signalized Intersections Informational Guide. Ingen retningslinjer for avstand mellom rundkjøring og signalregulert gangfelt.

4.5 Storbritannia

Følgende dokumenter er gjennomgått med søkeordet 'roundabout':

- Local Transport Note (LTN) 1/95 The Assessment of Pedestrian Crossings
- Traffic Signs Manual – Chapter 6 Traffic control (UK Dept. for Transport)
- Warwickshire Local Transport Plan 2011 – 2026

Den første referansen har ingen krav eller anbefalinger til avstand mellom signalregulert gangfelt og rundkjøring.

Den andre referansen har anmerket problemene knyttet til gangfelt i tilknytning til rundkjøring og spesielt signalregulerte gangfelt. Det er imidlertid ikke beskrevet noen minimumsavstand mellom gangfelt og rundkjøring, men det vises til den argumentasjonen som er ført for avstand mellom vanlige kryss og gangfelt som ikke ligger direkte inntil krysset. En anbefaling her er at signalregulerte gangfelt ikke bør plasseres så nærme krysset at en bilfører kan misforstå signalene og at disse overstyres den reguleringsformen for som gjelder for krysset. I forbindelse med signalregulert gangfelt er det en risiko for at en bilfører skal tro at kjøretøysignalene i en tilfart overstyres rundkjøringsreguleringen dersom signalene står nærme rundkjøringen.

Den tredje referansen har ingen krav eller retningslinjer for avstand mellom signalregulert gangfelt og rundkjøring.

4.6 Canada

En gjennomgang av Pedestrian Crossing Control Manual for British Columbia med søkeordet 'roundabout' ga som resultat at disse retningslinjene har ingen krav eller anbefalinger til avstand mellom signalregulert gangfelt og rundkjøring.

4.7 Australia

Planning and designing for pedestrians: guidelines [5] omtaler signalregulering av gangfelt under kapitlet om rundkjøring. For å ivareta gående og syklende i rundkjøringer med høye volumer av fotgjengere og kjøretøyer kan signalregulering (tolket som signalregulering av hele krysset) være et alternativ til rundkjøring. Dette gjelder spesielt hvis en vesentlig andel av fotgjengerne er barn, eldre eller mennesker med funksjonshemninger.

Dersom fotgjengervolumene er høye i bare en av armene i rundkjøringen, kan det være aktuelt å anlegge et signalregulert gangfelt 12 – 24 meter fra vikepliktlinjen i tilfarten [5] I Guide to Road Design Part 4B – Roundabouts [1], er retningslinjen i [5] presisert og er ikke helt i tråd med retningslinjen i [5]. I denne referansen står det at planleggeren bør gjøre følgende:

- Sikre at det er tilstrekkelig avstand mellom rundkjøring og gangfelt, f.eks. to til fire billengder tilsvarende 12 - 24 meter i utkjøringen fra rundkjøringen (frafart)
- Bestemme om utformingen av kryssingen skal legge opp til at fotgjengerne krysser i en fase eller om kryssingen skal foregå delt på to faser. I det siste tilfellet bør det etableres et fotgjengergjerde i midtdeleeren som leder trafikantene mot trafikken når de skal trykke på trykknappen for å melde behov for grønt (saksing).

Referansen sier videre at de i de fleste rundkjøringene vil det ikke være nødvendig med noen spesielle tiltak for fotgjengerne. Gjennom en utforming med store trafikkøyer (midtdeleere) som sikrer at fotgjengerne kan oppholde seg trygt på trafikkøya og krysse en og en tilfart/utfart, gir dette en mulighet for fotgjengere til å bevege seg fritt og sikkert i forhold til før rundkjøringen ble etablert.

5 Retningslinjer for saksing av signalregulerte gangfelt

5.1 Norge

De viktigste kravene, retningslinjene og anbefalingene som er relatert til saksing av gangfelt er gjengitt nedenfor.

5.1.1 N100 Veg- og gateutforming

De viktigste kravene i forhold til gangfelt som skal en sakset utforming er gjengitt nedenfor.

N100. Kapittel 4 Temakapitler, 4.2 løsninger for gående og syklende:

KRAV 4.110

Dersom gangfelt eller tilrettelagt kryssingspunkt krysser flere enn to kjørefelt, skal det etableres trafikkøya.

KRAV 4.111 SKAL

Når gangfelt eller kryssingspunkt krysser en trafikkøya (inkl. midtdeler), skal trafikkøya:

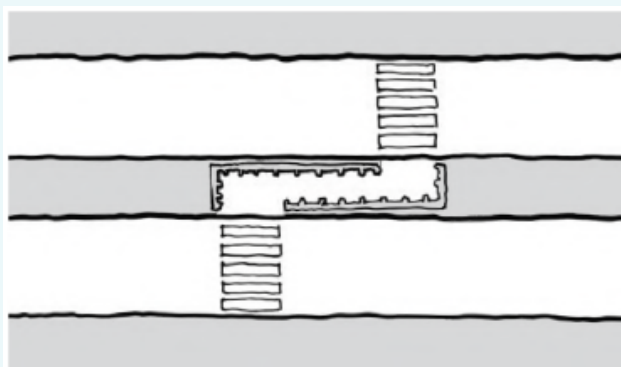
- være fysisk.
- ha minimum 2 m bredde ved kryssingen.
- strekke seg minst 2 m forbi kryssingspunktet.

KRAV 4.112 SKAL

Sikt til gangfelt og tilrettelagt kryssingspunkt skal være 1,2 ganger stoppsikt. Sikten skal tilsvare en sektor som dekker hele gangfeltet og minst 2 m utenfor vegkant. Objekthøyde 0,00 meter benyttes.

4.2.4.2 Ledegjerder

Ved bruk av ledegjerder ved saksede gangfelt anbefales saksingen gå fra venstre mot høyre, slik at den gående ser mot møtende kjøretøy.



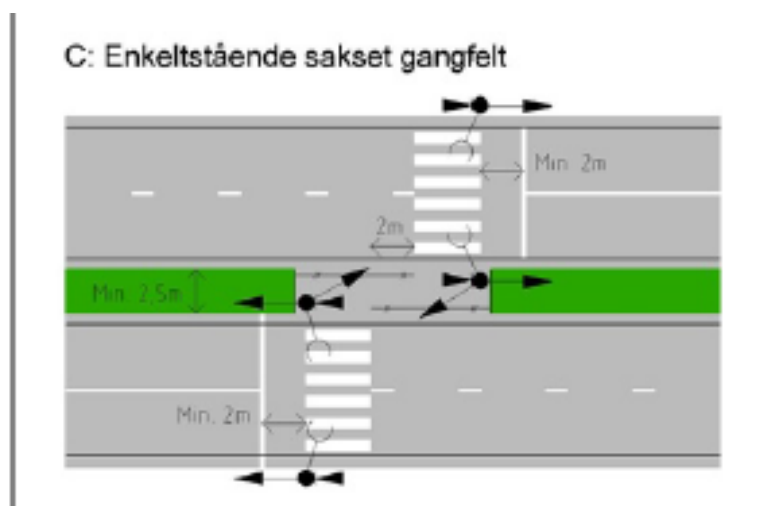
Figur 4.38 — Ledegjerder ved saksede gangfelt.

5.1.2 N303 Trafikksignalanlegg

De viktigste kravene i forhold til gangfelt som skal en sakset utforming er gjengitt nedenfor. Nummereringen av avsnittene tilsvarer nummereringen i Håndbok N303.

KRAV 4.37 SKAL

Gående i gangfelt over en fysisk midtdele eller trafikkøy skal kunne krysse hele vegbredden på én grønnperiode. Dersom dette ikke er mulig skal fotgjengersignalene plasseres og skjermes slik at farlige misforståelser unngås. Dette oppnås vanligvis ved å sideforskyve de to delene av gangfeltet i forhold til hverandre ("saksing"). Saksingen skal foretas slik at de gående får rettet oppmerksomheten mot møtende kjøretøy ved kryssing, jfr. figur 9 (skal være Figur 4.12). I tillegg skal det etableres en fysisk ledning, for eksempel med ledegjerder. Avstanden mellom gangfeltene skal være minimum 2 meter. En slik løsning krever en bredde av midtdeleren på minimum 2,5 meter, men må anvendes med stor forsiktighet.



Figur 4.12 — Eksempler på plassering av trafikksignaler i enkeltstående gangfelt

KRAV 4.38 SKAL

Fotgjengersignaler skal stå innenfor et felt begrenset av to linjer parallele med gangfeltet og 2 meter til side for dette. Fotgjengersignaler skal ikke stå oppstrøms for stopplinjen.

KRAV 4.39 SKAL

Ved anvendelse av trykknapp skal signalstolpen stå i gangfeltets forlengelse lengst fra kryssområdet og i forkant av fortauet.

- Plassering av stolpe med trykknapp i bakkant av fortauet, unngås med mindre dette er nødvendig på grunn av det maskinelle vedlikeholdet. Minimum fortausbredde for plassering i forkant er vanligvis 3 meter.
- Trykknapp i enkeltstående gangfelt plasseres slik at den gående ser mot møtende trafikk når vedkommende skal trykke på knappen.

5.1.3 V322 Trafikksignalanlegg – Planlegging, drift og vedlikehold

Håndbok V322 er en veiledning og inneholder ikke noen krav. De viktigste anbefalingene i forhold til gangfelt som skal ha en sakset utforming er gjengitt nedenfor, jfr. kapittel 2.3 Utforming og virkemåte for signalregulerte gangfelt og underkapittel 2.3.1 Geometri.

- For å oppnå et funksjonelt og trafikksikkert signalregulert kryssingspunkt er det viktig med en god lokalisering av gangfeltet. Gangfeltet bør legges på rettstrekning med tilstrekkelig sikt for de kjørende inn mot signalanlegget og gode siktforhold for fotgjengerne i tilfelle driftsstans i anlegget.
- Gangfelt skal ligge logisk plassert i forhold til naturlige gangruter.
- I henhold til Håndbok N303 skal stopplinje for kjøretøy minimum trekkes 2 meter tilbake fra enkeltstående gangfelt. Behovet for lengre avstand (opptil 5 meter) bør vurderes i hvert enkelt tilfelle.
- Hvis gangfeltet krysser mer enn to felt bør det etableres trafikkøy med minimum bredde på 2 meter. Det kan også være behov for trafikkøy for plassering av sekundærsignal for kjøretøytrafikken innenfor tillatt siktsektor (45 grader for gangfelt). Ved vegbredde over 8 meter kan det være nødvendig å etablere trafikkøy dersom feltinndelingen for øvrig gir rom for dette.
- Et gangfelt over en trafikkøy kan sakses. Saksing av gangfelt muliggjør kortere grønttid og uttømmingstid for fotgjengere, da dette beregnes ut i fra lengden fra kantstein til trafikkøy. Saksing av gangfelt er uheldig for fotgjengerne både med hensyn til lengre gangavstand og økt forsinkelse, og bør derfor unngås. Saksing av gangfelt kan imidlertid vurderes benyttet når man har behov for så lang grønttid som mulig for kjøretøytrafikken eller man ønsker forskjøvet grønttid for kjøretøytrafikken i de to ulike retningene for å optimalisere en samkjøring av flere signalanlegg. Saksing av gangfelt krever imidlertid at det er liten gangtrafikk⁴ i det aktuelle gangfeltet. Utforming av sakset gangfelt er vist i Håndbok N303.
- Størrelsen på venteareal for fotgjengere og bredden på gangfeltet bør vurderes når det er stor gangtrafikk. Kapasiteten for fotgjengere i et gangfelt kan påvirkes både med økt grønttidsandel og bredden på gangfeltet. Grønttidsandelen og bredden bør tilpasses slik at alle fotgjengere som ankommer på rødt lys rekker å komme ut i gangfeltet i løpet av grønttiden. I de aller fleste gangfelt i Norge vil en standard bredde (3–4 meter) være tilstrekkelig. Ved stor gangtrafikk kan imidlertid et bredere gangfelt⁵ gi høyere standard og større mulighet for hver enkelt gående til å velge sin egen ganghastighet

⁴ Begrepet 'liten gangtrafikk' er ikke definert kvantitativt

⁵ Det er ikke definert noen maksimumsbredde i Håndbok V322

5.1.4 V127 Kryssingssteder for gående

Håndbok V127 er en veiledning og inneholder ikke noen krav. De viktigste anbefalingene i forhold til gangfelt som skal ha en sakset utforming er gjengitt nedenfor, jfr. kapittel 4.4 Signalregulerte gangfelt.

For å øke respekten for signalreguleringen, er det viktig å etablere gangfeltet som en naturlig forlengelse av øvrig gangnett. Man må også tilstrebe at det ikke skjer kryssing utenfor gangfeltet. Ventetiden for de gående er anbefalt være så kort som mulig når de først trykker på knappen, og det må være tilstrekkelig med tid til å krysse vegen. Eldre og personer med nedsatt funksjonsevne trenger ofte lengre tid enn andre.

4.4.2 Saksing av gangfelt

Saksing av gangfelt kan benyttes for å gi best mulig sikkerhet i komplekse trafikkområder f.eks. på flerfeltsveger ved signalregulerte gangfelt.

Ved bruk av ledegjerder ved saksede gangfelt bør saksingen gå fra venstre mot høyre, slik at den gående ser mot møtende kjøretøy. (Håndbok N100 Veg- og gateutforming)

For vurdering av om saksing av gangfelt er et aktuelt tiltak, se håndbøkene N303 og V322. Utforming av sakset gangfelt er vist i håndbok N303.

5.2 Danske retningslinjer for saksing av signalregulerte gangfelt

Tilsvarende som for de norske retningslinjene er de danske retningslinjene for signalregulerte gangfelt fordelt på flere håndbøker. De tre mest relevante håndbøkene er:

- Brug av trafikksignaler (2018) [34]
- Krydsninger mellom stier og veje (2016) [33]
- Projektering av trafikksignaler [35]

Håndbog Brug av trafikksignaler og Håndbog Krydsninger mellom stier og veje

Ingen av disse håndbøkene har noen spesielle krav, retningslinjer eller anbefalinger mht. saksede fotgjengerfelt som er signalregulert.

Håndbog Projektering av trafikksignaler

Denne håndboken fra 2021 er en omfattende publikasjon på ca. 190 sider og den har meget detaljerte og utfyllende krav og veiledninger til prosjektering av trafikksignalanlegg.

Kapittel 3 Signaltekniske forudsætninger har i underkapittel 12 Trafikksignalanlæg med særlige konflikter, et underkapittel 3.4.4 Heller, rabatter og deres bredder, med en del krav til trafikkøyer (heller). Mht. bredde på trafikkøyer som skal benyttes for å plassere nødvendige stolper med signalhoder og som skal kunne brukes av fotgjengere som bruker lang tid på kryssingen og som trenger et venteareal (fodgængerstøttepunkt), er det følgende bestemmelser:

Heller og rabatter, der skal tjene som fodgængerstøttepunkt for ventende fodgængere, bør have en bredde på minimum 2,0 meter eksklusiv kantbaner og bør i åbent land have en bredde på 2,5 meter målt mellem hellens begrænsningslinjer

I underkapittel 3.4.7 Placering av fodgængerstøttepunkter står det innledningsvis følgende:

I trafikksignalanlæg, hvor det ønskes at placere fodgængerstøttepunkter, vil beslutningen typisk ske i et tæt samspil mellem vægtning af trafikksikkerhed og tryghed holdt op imod kapaciteten i anlægget og indirekte ønsker til fodgængernes serviceniveau. Overordnet set vil højere prioritering af fodgængerne medføre en lavere prioritering af den tværgående trafik.

Videre står det om fodgængerstøttepunkter:

Placering af et fodgængerstøttepunkt på både midterhelle og delehelle giver i øvrigt den fordel, at fleksibiliteten øges ved at muliggøre implementering af en individuel signalgruppe tilegnet hvert delfodgængerfelt. Således er det muligt, at signalgrupper kan styres mere frit. Grønt bag rødt bør dog undgås, og hvor dette ikke er muligt, kan der opsættes 3-lys fodgængersignaler med dobbeltrød mand for at tydeliggøre signalgivningen fra det forreste af fodgængersignalerne. Hvis nævnte situation kombineres med lydsignaler, og deraf følgende udsendelse af forskelligartede lydsignaler i hvert delfodgængerfelt, bør det sikres, at dette kan på ske på trafiksikker vis. En implementering bør således kun ske, hvor der ikke er risiko for fejlfortolkning af lydsignalerne hos blinde og svagsynede, som omtalt i afsnit 4.3.1, herunder eks. når der forekommer kort afstand mellem forskellige lydgivere eller ifm. fejl herpå.

Dette ville vært et punkt hvor det hadde vært aktuelt å omtale sakset gangfelt som en løsning, men det nevnes ikke.

I underkapittel 4.1.7 X18 Fodgængersignaler er det omtalt retningslinjer og anbefalinger for lange fotgjengerfelt med trafikkøyr i kryssingen. Heller ikke her nevnes muligheten for saksing av gangfeltet.

Ved lange fodgængerfelter med midterhelle kan der suppleres med fodgængersignal på hellen. Hvor der i delfelter anvendes forskellig regulering på en sådan måde, at grønt bag rødt signal kan forekomme, bør signalopstillingen udformes, så det nærmeste fodgængersignal med rød visning synsmæssigt er dominerende i forhold til det fjernere fodgængersignal med grøn visning.

Dette kan sikres ved at fodgængersignalerne opsættes på linje i samme side af feltet, så de fremstår tæt på hinanden i fodgængerens synsfelt. 3-lys fodgængersignaler med to røde lysgivere anses også for at være særligt synlige og sikrer desuden fortsat drift, hvis en rød lysgiver fejler.

Fodgængersignal med to røde lysgivere bør også opsættes, hvis grønt bag rødt visningen har en varighed som betyder, at fodgængere startende for grønt kan nå frem til det røde signal, før dette skifter til grønt.

København kommunes Retningslinjer for projektering

København kommune har utarbeidet egne retningslinjer for prosjektering av trafikksignalanlegg, [15]. Av relevante krav, retningslinjer og anbefalinger kan nevnes følgende punkter:

- For beregning av sikkerhetstid for fotgjengerne brukes hastigheten 1,35 m/sek.
- For fotgjengerne brukes det så vidt mulig en hastighet på 1,5 m/sek. som servicemål for minimumsgrønntiden for å kunne gå ut fra siste trafikkøyr slik at man kan krysse hele fotgjengerfeltet i ett omløp.
- Hvis det er mer enn 24 meter fra fortau til fortau skal det anlegges en trafikkøyr i midten⁶.
- I fotgjengerfelt kan det lages forskjellig regulering i de to retningene.
- I utgangspunktet gis det ikke unødig rødt og det betyr ofte delt regulering i fotgjengerfelt. Unødig rødt tolkes som at tømningstiden for fotgjengerne bør være så kort som mulig. Det kan imidlertid være sikkerhetsmessige forhold som krever dette.
- Fotgjengerfelt skal ikke være smalere enn 3,5 meter. Er det mange fotgjengerne bør denne bredden økes.
- Frittliggende fotgjengerfelt skal ikke være smalere enn 4 meter.

⁶ Det er ikke gitt noen begrunnelse for dette kravet i retningslinjene for København.

Heller ikke i disse retningslinjene omtales saksing av fotgjengerfelt. Det kan synes som om det er en hovedregel at fotgjengerne skal kunne krysse en veg/gate uten å måtte stoppe på en trafikkøy. Det er et krav om anleggelse av trafikkøy i midten dersom vegbredden er mer enn 24 meter. Med en feltbredde på 3 meter tilsvarer det 8 felts bredde på veien. Med feltbredde 3,5 meter blir det 7 felts bredde. Dette avviker mye fra de norske kravene som sier: Hvis gangfeltet krysser mer enn to felt bør det etableres trafikkøy med minimum bredde på 2 meter. I København er det flere lange signalaregulerte gangfelt med nedtelling både av grøntid og rødtid til grønt.

5.3 Svenske retningslinjer for saksing av signalregulerte gangfelt

Trafikverket inkludert tidligere Vägverket

GCM-handbok

GCM-håndboken (Utforming, drift och underhåll med gång- cykel- och mopedtrafik i fokus) [22] er et samarbeid mellom Sveriges Kommuner og landsting og Trafikverket. Håndboken har en meget bra oversikt og beskrivelse av ulike tiltak for å legge til rette for sikker og effektiv gang-, sykkel- og mopedtrafikk gjennom følgende hovedtema:

- Utgangspunktene, dvs. trafikantenes karakteristika og grunnverdier
- Drift og vedlikehold
- Strekninger
- Kryss
- Spesielle anordninger for gcm-trafikanter, f.eks. bevegelseshemmede og synshemmede trafikanter

Mht. kryssinger omtales følgende typer krysninger:

- Gangfelt på strekninger
- T-kryss (hovedveg/lokalveg)
- X-kryss (hovedveg/lokalveg)
- signalregulert kryss (hovedveg/lokalveg)
- Rundkjøring
- Planskilte krysninger
- Delte gaterom

I delkapitlet om signalregulerte kryss står det følgende innledningsvis:

Trafikksignaler en en regleringsform för stora trafikflöden. Så enkelt kan man sammanfatta valet av trafiksignal som regleringsform. Vid låga flöden utgör trafiksignalen oftare en begränsning i framkomlighet än en förbättring. Undantag från dette synsätt bör dock göras vid sådana punkter där särskilda grupper kan ha nytta av signalregleringen, som barn eller personer med synnedsättning.

Dette delkapitlet omtaler også trafikksikkerheten på følgende måte:

Trafikksignaler er ikke trafikksikkerhetsfremmende, men først og fremst fremkommelighetsfremmende. Plassering av trafikksignaler og faser bør støtte trafikksikkerheten. Signaler med ulike lys bør ikke plasseres slik at de kan forveksles.

'Slussning' innebærer at de gående bare får grønt for en del av passeringen over gaten/vegen. Slussning skal ikke anvendes der refugen er mindre enn 4 meter bred. Selv om refugen er større enn 4 meter bred bør slussning ikke anvendes siden grønt kan vises for et gangfelt som ligger lenger bort. Det er en risiko for at dette misforstås av fotgjengere og at de uvitende går mot rødt på det nærmeste gangfeltet.

Dersom saksing av fotgjengerfelt hadde vært en aktuell løsning hadde dette vært et naturlig sted å omtale løsningen. Vi har heller ikke funnet tekst eller figurer i andre myndigheters retningslinjer og/eller

publikasjoner som viser sakset fotgjengerfelt. Det kan derfor se ut som om at både danske og svenske transportmyndigheter prioriterer fotgjengernes servicenivå høyt slik at fotgjengerne normalt sett skal kunne krysse en veg/gate med normal ganghastighet uten oppdeling av kryssingen. Her kan variabel grøntid være med å kompensere for økt forsinkelse for biltrafikken. Et forsøk med variabel grøntid fra et forsøk i Stockholm er omtalt i [25]. Den variable grøntiden er basert på detektering av fotgjengere som befinner seg i gangfeltet.

5.4 Amerikanske retningslinjer (US) for saksing av signalregulerte gangfelt

U.S Department of Transportation, Federal Highway Administration (FHWA)

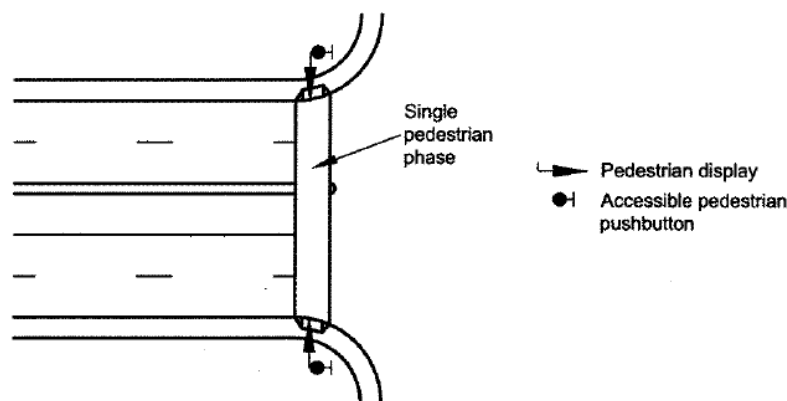
Signalized Intersections Informational Guide

FHWA har utarbeidet et omfattende dokument på ca. 320 sider kalt Signalized Intersections Informational Guide [30]. Dokumentet er en omfattende veiledning i planlegging og drift av trafikksignalanlegg med referanser til Manual on Uniform Traffic Control Devices for Street and Highways.

I kapittel 8 System-wide treatments, omtales brede midtdelere i kryss som er signalregulert i forhold til kryssende fotgjengere. Retningslinjene ser spesielt på to forhold i tilknytning til midtdelere: hvordan midtdeleren er utformet mht. fotgjengernes kryssing av øya og hvordan signalreguleringen er spesifisert. Mht. det første aspektet diskuterer retningslinjene fordeler og ulemper ved et gjennomgående gangfelt (cut-through median) og et opphevet gangfelt over øya med ramper opp og ned til nivået til kjørebanelen.

Mht. til signalregulering av gangfeltet har retningslinjene følgende krav/anbefalinger:

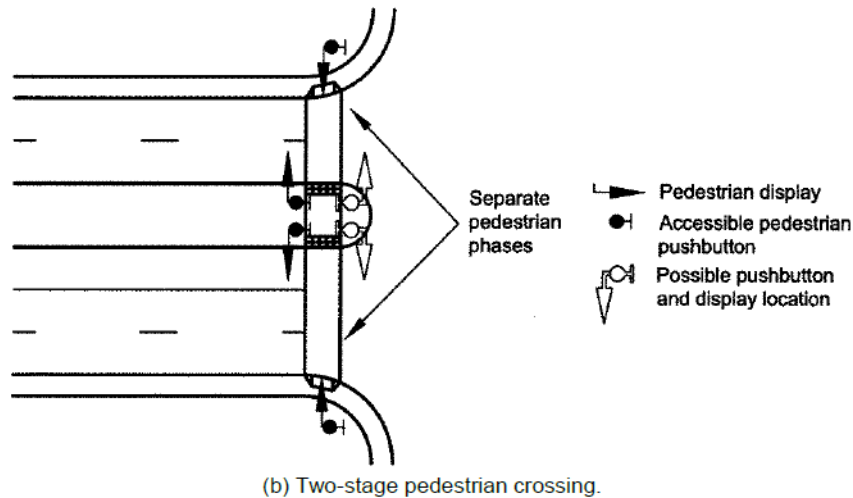
- Korte kryssinger uten midtdeler krever at kryssingen gjennomføres uten opphold (one-stage crossing) med et enkelt sett av signalhoder og detektorer.



(a) One-stage pedestrian crossing.

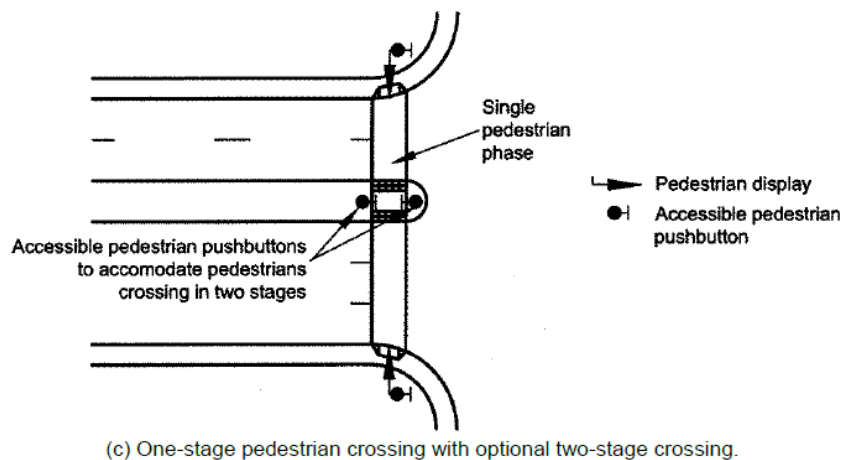
Kilde: [30]

- Lange kryssinger med plass for fotgjengerne å vente på midtdeleren og hvor det kan være fordelaktig for alle fotgjengere at kryssingen av gaten/vegen er delt i to (two-stage crossing) krever signaler og detektorer for begge deler av kryssingen. Tømmingstiden for fotgjengerne blir beregnet for hver enkelt kryssing.



Kilde: [30]

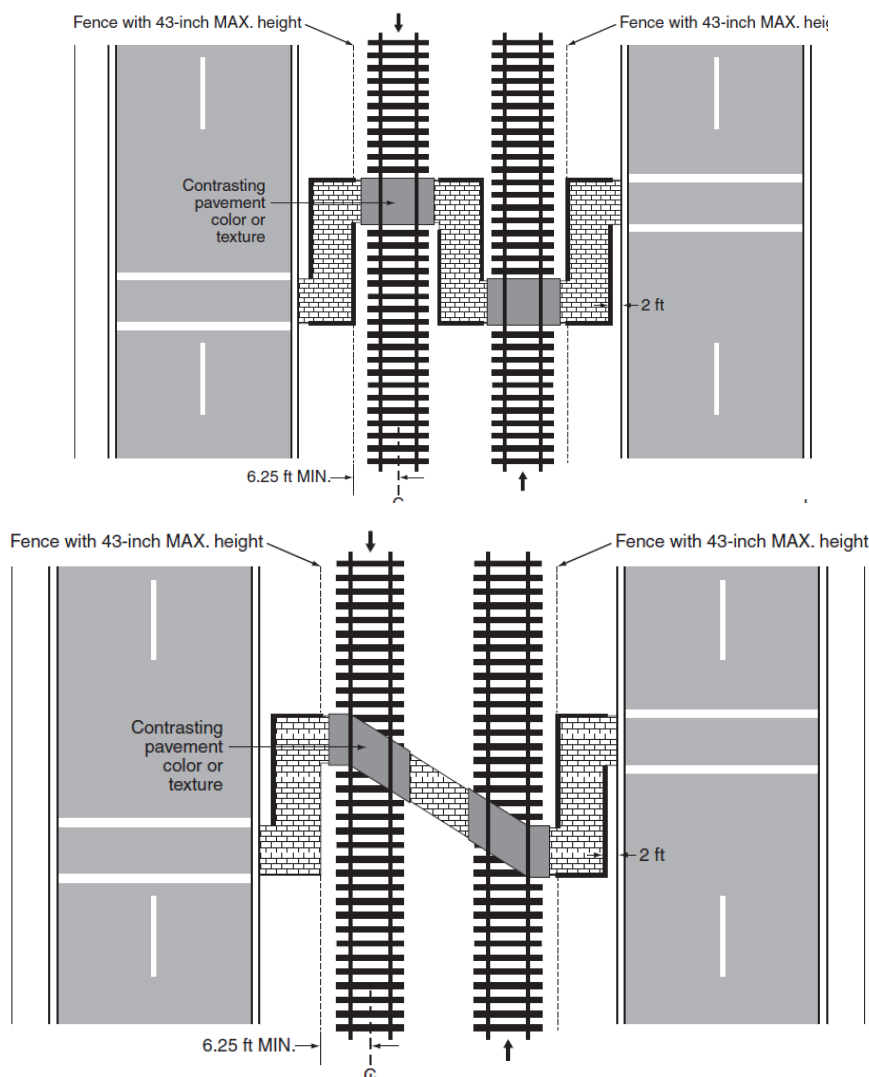
- En tredje mulighet er kryssinger hvor en vesentlig del av fotgjengerne forventes å kunne krysse i hele vegen/gaten i en fase, mens andre trenger mer tid og må vente på midtdeler for å krysse den andre halvdel. For denne løsningen er tømningstiden tilpasset kryssing av hele strekningen, men på midtdeleren er det plassert en fotgjengerdetektor som gjør det mulig å detektere fotgjengere som venter på midtdeleren.



Kilde: [30]

Det er ikke funnet hverken tekst eller figurer som indikerer at sakset gangfelt er en mulighet.

Kapittel 8 beskriver også gangveggers kryssing av infrastruktur for skinnegående transportmidler hvor kryssingen foregår i plan, f.eks. metro og såkalte Light Rail Transit (LRT). Her er det illustrert noen prinsipper for ulike utforminger som kan være aktuelle for saksing av fotgjengere. Av spesiell interesse kan nevnes to alternativer vist i figuren nedenfor. Den siste varianten kan brukes på en litt bred midtdeler i en veg eller gate. Fotgjengerne som krysser vegen/gaten vil tydelig oppleve at kryssingen er delt i to separate deler og den skrå kryssingen gjør at fotgjengerne alltid vil se mot den trafikken de skal krysse på den andre siden av vegen.



Kilde: [30]

5.5 Britiske retningslinjer for saksing av signalregulerte gangfelt

Traffic Signs Manual – Chapter 6 Traffic control

Saksing av en fotgjengerkryssing er beskrevet i kapittel 11.17 Staggered or two-stage pedestrian facility.

Ved lange kryssinger kan det benyttes refuger for å gjøre det mulig å dele opp kryssingen i to faser. Dette kan være med å redusere omløpstiden ved en bedre integrering av fotgjengerstrømmer og kjøretøystrømmer. En redusert omløpstid betyr også redusert ventetid for fotgjengerne. Ulempen er at fotgjengerne må krysse vegen/gaten i to bevegelser og det kan være vanskelig å tilpasse kryssingen til fotgjengernes ønskelinje som gjerne er den korteste linje mellom start- og slutt punkt. Saksing av fotgjengerfelt bør derfor ligge så nært som mulig til fotgjengernes ønskelinje.

Størrelsen på refugen må tilfredsstillende behovet for forventet antall fotgjengere som skal bruke den delte kryssingen. Her er det viktig å ta hensyn til den type trafikanter som vil bruke den delte kryssingen. Eksempelvis vil bevegelsehemmede med elektrisk rullestol eller lignende trenge ekstra plass. Refugen,

f.eks. en midtdeler, skal derfor ha en fri bredde på minst 2 meter. Med rekkverk, som gjerne monteres for saksede overganger, kreves det en bredde på refugen/midtdeleren på 3 meter. Dersom det ikke er rekkverk kan bredden reduseres til 2,5 meter.

En sideforskyvning på 3 meter vil vanligvis være nok til at fotgjengerne har nok plass til å vente og redusere risikoen for misforståelse av rødt og grønt signal på de to delene av kryssingen.

Saksing av kryssinger med mange syklistene anbefales ikke siden syklistene krever mer plass enn fotgjengere og de har ulikt bevegelsesmønster og hastighet som lett kan skape konflikter i området mellom de saksede gangfeltene.

Saksede gangfelt kan skape problemer for trafikanter som er avhengig av lydsignaler. Her bør det søkes alternative lydbilder slik at brukerne av slike signaler opplever at det er en markert forskjell mellom de to kryssingene.

Refuger og midtdeler bør alltid ha trykknapp for fotgjengere. Det kan også være slik at et anrop fra en side av vegen/gaten gir anrop både på nærmeste kryssing og et litt forsinket anrop på den andre kryssingen.

Noen steder er saksing av fotgjengerfelt erstattet med delte fotgjengerfelt på linje. Her viser erfaringen at dersom refugen eller midtdeleren har en bredde på 5 – 7 meter, kan fotgjengerfelt på linje fungere. Det kan også hjelpe at signalene for de to kryssingene ikke veksler samtidig, men er litt forskjøvet i tid. Et annet tiltak kan være at den ene kryssingen har en annen vinkel på vegen/gaten slik at det er mer opplagt at det er to forskjellige kryssinger.

Refuger som deler en trafikkstrøm i to anbefales ikke som en del av en delt kryssing. Fotgjengerne kan misforstå dette som to trafikkstrømmer i motsatt retning og slike kryssinger må i så fall merkes godt med SE TIL HØYRE eller SE TIL VENSTRE.

5.6 Kanadiske og australske retningslinjer for saksing av signalregulerte gangfelt

Det er ikke funnet noen kvantitative eller kvalitative retningslinjer for saksing av fotgjengerfelt i den gjennomgåtte litteraturen for kanadiske og australske for signalregulerte gangfelt.

6 Trafikksikkerhet

Det er gjennomført et søk etter litteratur og vitenskapelige artikler i Google Scholar med søkeordene "traffic safety", "pedestrian crossing", "crosswalk", "traffic signal" og "traffic light". De 100 mest relevante treffene ble gjennomgått med en grovsiling basert på tittel, bruk av søkeordene i den innledende teksten og i en del tilfeller ble også abstraktet gjennomgått.

Det var veldig lite litteratur knyttet til den trafikksikkerhetsmessige effekten av signalregulerte gangfelt. De aller fleste artiklene omhandlet følgende tema:

- Innsamling av data og predikering av størrelsene på fotgjengerstrømmer
- Fotgjengernes adferd i gangfelt, i det mest vesentlige gangfelt som ikke var regulert med signaler
- Optimalisering av grøntidene i oppdelte signalregulerte gangfelt (sakset og ikke sakset)
- Effekten av fotgjengerstrømmer mht. vegens kapasitet
- Fotgjengernes ganghastighet og lengde på grøntid og tømmingstid
- Fotgjengernes forsinkelse, delvis gjennom observasjoner og delvis gjennom simuleringer
- Opplæring av fotgjengere
- Fysiske tiltak for bedring av fotgjengernes vilkår ved kryssing, f.eks. gjerder, trafikkøyer, trafikksignaler og over- og underganger
- Fotgjengernes adferd i gangfelt i signalregulerte kryss
- Utforming av gangfelt og tiltak for å gjøre fotgjengerne mere synlig for bilførerene
- Effekten av nedtellingssignaler mht. til kryssingens kapasitet
- Forvarsling av fotgjengerfelt
- Skilting og oppmerking av fotgjengerfelt
- Lydsignaler for blinde og svaksynte
- Fotgjengere i gangfelt og innsvingende automatiserte kjøretøyer
- Bilføreres adferd
- Ulike former for signalregulert gangfelt
- Sammenhengen mellom fotgjengerstrømmer, bruk av trykknapper og arealbruk

Veldig mange av artiklene er fra verdensdeler og land som har en trafikkultur som er vesentlig forskjellig fra de nordiske lands trafikklaturer.

Dette litteratursøket viste at det var lite litteratur som kan si noe om den trafikksikkerhetsmessige effekten av signalregulerte gangfelt. Dette samsvarer med vår gjennomgang av ulike lands retningslinjer hvor det i noen retningslinjer og dokumenter hevdes (uten henvisning til kilder) at signalregulering av gangfelt kan gi en høyere grad av trygghet, men nødvendigvis ikke en høyere grad av sikkerhet.

Trafikksikkerhetsboken [28] sier følgende om virkning på ulykkene:

Resultatene spriker mye mellom studiene. Resultatene er også inkonsistente og til dels ulogiske. For eksempel er det funnet større effekter i signalregulerte gangfelt som tidligere har vært oppmerket enn på steder hvor det tidligere ikke har vært gangfelt (man skulle ha forventet det motsatte fordi gangfelt har vist seg å redusere antall fotgjengerulykker). Resultatene er også inkonsistente når man ser på spesifikke ulykkestyper og ulike typer signalregulering (med vs. uten trykknapp).

Når man kun ser på de metodisk beste studiene, er det ikke meningsfylt å beregne sammenlagte effekter da det ble funnet dels store reduksjoner og dels store økninger av antall ulykker.

Når man slår sammen resultatene fra alle studiene, finner man at signalregulering av gangfelt reduserer antall fotgjengerulykker med 18% (95% konfidensintervall [-42; +16]) og antall ulykker med

motorkjøretøy med 9% (-36; +29). Med kontroll for publikasjonsskjevhet øker antall fotgjengerulykker med 6% (-16; +53).

Alt i alt tyder resultatene på at signalregulerte gangfelt kan redusere antall fotgjengerulykker, men at de ikke alltid gjør det.

7 Diskusjon

7.1 Trafikksikkerhet

Trafikksikkerhet for spesielle trafikantkategorier, f.eks. skolebarn, er ofte brukt som argument for signalregulering av gangfelt. Vi merket oss at flere av de retningslinjene vi gikk gjennom tok opp dette temaet innledningsvis og anbefalte andre tiltak for å øke trafikksikkerheten fremfor å signalregulere gangfelt. Signalregulering kan gi en trygghetsfølelse, men er nødvendigvis ikke en garanti for redusert risiko for ulykker mellom kryssende fotgjengere og kjøretøyer. Hastighetsreduserende tiltak var et av de tiltakene som ofte ble nevnt i tillegg til over- og underganger.

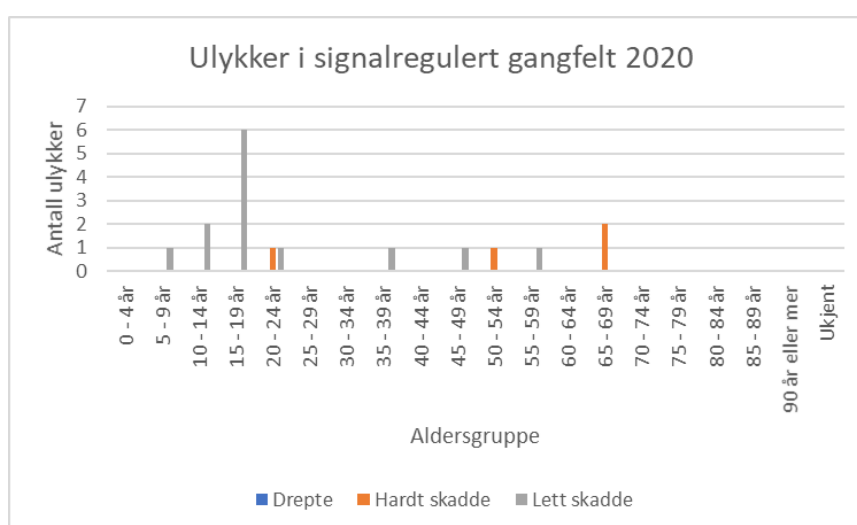
Vi merket oss spesielt den svenske kommunen Lund sitt bestemte utsagn på kommunens hjemmeside:

Det finns en föreställning om att trafikljus är säkert och bra, inte minst i miljöer där barn rör sig. Men trafikljus ska inte användas på barns skolvägar om syftet är att göra en korsning eller ett övergångsställe säkrare. Då behövs andra, fartsänkande, åtgärder såsom upphöjningar, busskuddar, avsmalningar, breda refuger och avvikande gatubeläggning.

Det har som tidligere nevnt ikke vært mulig å få verifisert dette utsagnet fra Lund ved referanser til vitenskapelige undersøkelser. Vi har heller ikke funnet litteratur som støtter dette utsagnet. TØI skriver følgende i Trafikksikkerhethåndboka [28] om ulykker i signalregulerte gangfelt:

Resultatene spriker mye mellom studiene. Resultatene er også inkonsistente og til dels ulogiske. For eksempel er det funnet større effekter i signalregulerte gangfelt som tidligere har vært oppmerket enn på steder hvor det tidligere ikke har vært gangfelt (man skulle ha forventet det motsatte fordi gangfelt har vist seg å redusere antall fotgjengerulykker). Resultatene er også inkonsistente når man ser på spesifikke ulykkestyper og ulike typer signalregulering (med vs. uten trykknapp).

Vi har benyttet Statens vegvesens ulykkesstatistikk Trine (<https://trine.atlas.vegvesen.no/>) for å søke på omfanget av trafikkuulykker i signalregulerte gangfelt. Søkeparametre var år, regulering i gangfelt (signalregulert i dette tilfellet), aldersgruppe og skadegrad. Dette søket ga følgende resultat for 2020:



Figur 27: Ulykker i signalregulert gangfelt - fordeling på aldersgrupper

Koden for regulering i gangfeltet var ny i 2020 og det finnes derfor ikke tilsvarende statistikk i Trine for tidligere år. Statistikken for 2020 viser at det var tre ulykker med barn i alderen 5 – 14 år, alle med lettere skade. Aldersgruppen 14 – 19 år var den mest belastede 5-årsgruppen med 6 ulykker i 2020, alle med lettere skade. Det var to hardt skadde i aldersgruppen 65 – 69 år, men ingen ulykker med personer over 70 år.

Det ble gjort søk med søkeordene *signal, trafikksignal, trafikklys, lyssignal, gangfelt og fotgjengerovergang* i håp om å finne omtale og en nærmere beskrivelse av noen av disse ulykkene i media, men søket ga ikke noe resultat.

7.2 Etablering av signalregulerte gangfelt

7.2.1 Norge

De norske kriteriene i N303 Trafikksignalanlegg for å etablere signalregulert gangfelt er på flere måter forskjellig fra de andre lands kriterier som er gjennomgått. De viktigste forskjellene er:

- De norske kriteriene varierer med fartsgrensen. Andre land setter gjerne en maksimum fartsgrense for etablering av signalregulert gangfelt og i noen tilfeller også en minimums fartsgrense. Vi har ikke funnet at den detaljerte differensieringen som er gjort i N303 er noe som er brukt i andre lands kriterier med unntak av det australske verktøyet for å vurdere ulike kryssingstiltak. Kriteriene i andre land kan f.eks. gjelde for fartsgrenser mellom 40 og 60 km/t.
- De norske kriteriene er relatert til gjennomsnittlig årsdøgntrafikk (ÅDT). Andre lands kriterier er gjerne knyttet til størst time eller gjennomsnittet av de 4 største timene.
- Kravet til minimum antall gående/syklende i største time synes å være mye lavere enn andre lands kriterier.

Ut ifra disse forskjellene kan det være grunn til å se nærmere på dagens kriterier i N303. ÅDT er et veldig grovt mål på trafikken, spesielt på steder hvor det er tatt spesielt hensyn til skolebarn. Her synes det mere riktig å se på største timetraffikk eller 30-minutters trafikk på virkedager og ikke totaltrafikken over året delt på 365.

Signalregulering av gangfelt skjer gjerne av følgende årsaker:

- ønske om å sikre kryssende fotgjengere, spesielt trafikanter som har redusert evne til å oppfatte og tolke hele trafikkbildet og objekter som beveger seg
- redusere kryssende fotgjenngeres forsinkelser og på den måte redusere risikoen for at fotgjengere prøve å krysse vegen i for korte luker i trafikken
- redusere kjørende trafikk sine forsinkelser hvor store fotgjengerstrømmer kan skape lange køer og forsinkelser fordi kjøretøyene må vike for fotgjengere i gangfelt
- hindre at grønne bølger brytes opp på strekninger med signalregulerte kryss og hvor vesentlige fotgjengerstrømmer over gangfelt mellom kryssene kan forårsake brudd i bølgen og unødige stopp og start for biltrafikken

Det bør derfor vurderes om det bør være noen absolutte krav til trafikkvolumer. Det kan være hensiktsmessig å etablere krav som ivaretar både fotgjenngernes mulighet til å krysse en veg innenfor en akseptabel kryssingsluke og akseptabel forsinkelse, f.eks. 1 minutt, og kravene til en minimalisering av kjøretøyenes forsinkelse. Her kan det f.eks. være aktuelt å se på de totale forsinkelsene for fotgjenngerne i relasjon til de totale forsinkelsene for personer som befinner seg i kjøretøyer. Dersom fotgjenngerne krysser en veg med en stor andel kollektivtraffikk kan det være relevant å se på forholdet mellom forsinkelser for kryssende fotgjengere og forsinkelser for personer i personbiler og kollektive transportmidler. Her kan det

være aktuelt å signalregulere gangfelt for å skape mer balanse mellom de to trafikantgruppenes forsinkelser.

7.2.2 Danmark

De danske kriteriene er knyttet til kjøretøy- og fotgjengervolum per time. Gjennomsnittlig timetraffikk av gående og syklende som skal krysse vegen i de fire største timene i et døgn skal være større enn 200 fotgjengere og syklistertime. Gjennomsnittlig timetraffikk av kjørende i de samme fire timene skal være større enn 600 kjt/t. Dersom det er en midtdeler økes den gjennomsnittlige timetraffikken til 1000 kjt/time. Dersom det som en tommelfingerregel regnes at største time er 10 % av ÅDT, tilsvarer dette et minimumskrav til ÅDT på 6.000 kjt/døgn. Dette er 1.000 kjt mer per døgn enn de norske kriteriene for fartsgrenser mellom 30 og 50 km/timen og 4.000 kjt. mer enn kriteriet for fartsgrense 60 km/t. Iht. de danske retningslinjene skal det ikke etableres frittliggende signalregulerte gangfelt der fartsgrensen er høyere enn 60 km/t. Retningslinjene er ikke absolutte og sier at det kan tas spesielle hensyn til gangfelt i nærheten av skoler og aldershem, men det er ikke tallfestet noe mer hva slike spesielle forhold kan bety for de beskrevne kriteriene.

De danske retningslinjene har også forbehold om at andre tiltak bør vurderes før et frittliggende gangfelt signalreguleres. Aktuelle tiltak som nevnes er midtdelere med tilstrekkelig bredde og over- og underganger. Det er imidlertid en anbefaling at disse tiltakene er samfunnsøkonomisk hensiktsmessig. Det vil litt forenklet si at kjøretøykostnader, tidskostnader for bilførere og fotgjengere (forsinkelser) og reduserte ulykkeskostnader må veies opp mot investerings- og driftskostnadene i tiltakets levetid. Dersom tiltakene ikke er samfunnsøkonomisk hensiktsmessig, kan dette åpne for etablering av signalregulerte gangfelt. I tillegg til det kvantitative kravet nevner også de danske retningslinjene et par andre kriterier uten at de er kvantifisert: Forbedring av samordning og særlig ulykkesrisiko. De danske retningslinjene omtaler også kriteriet knyttet til fotgjengernes ønskelinje og at en bør sikre at signalregulerte gangfelt ligger så nær disse ønskelinjene som mulig.

7.2.3 Sverige

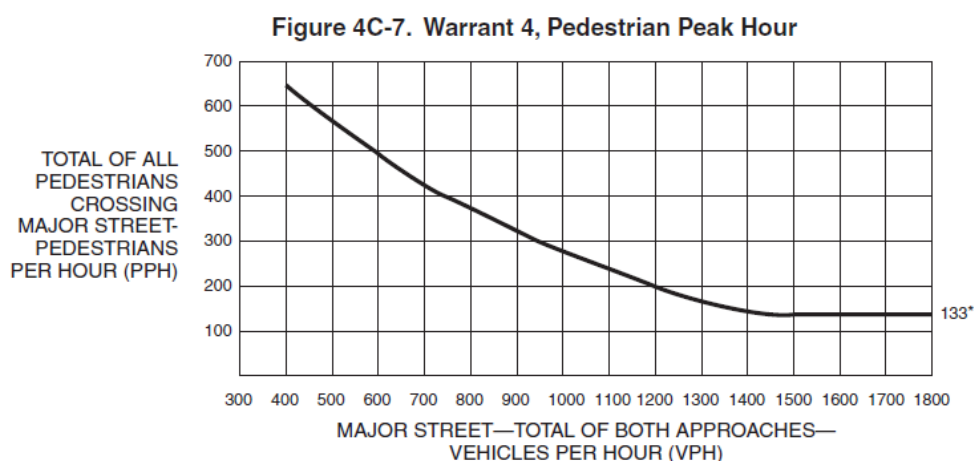
De svenske retningslinjene har svært få kriterier mht. etablering av signalregulerte gangfelt. Det eneste kriteriet som var kvantitativt var at gangfelt regulert med signaler bare skal anlegges på veger med fartsgrense ≤ 60 km/t. Ellers har den svenske litteraturen en del generelle råd om signalregulerte gangfelt. Noen eksempler på dette er:

- Stoppe biltrafikken raskere gjennom kortere luketider for bilenes forlengelse av grønttid. Kortere luketider for forlengelse av grønttid vil også medvirke til at det ikke oppstår luker som er så lang at fotgjengere fristes til å springe over til midtdeler eller til andre siden av vegen/gaten.
- Holde omløpstiden nede, f.eks. ned mot 50 – 60 sekunder.
- Bruke variabel grønttid for fotgjengerne, f.eks. en minimumstid på 6 sekunder som kan forlenges innenfor en makstid så lenge det registreres fotgjengere som befinner seg i gangfeltet.
- I tillegg til signalregulering kan det være nødvendig å dempe hastigheten på bilene. Ettersom de fleste drepte fotgjengere i signalregulerte gangfelt har gått på rødt, er det viktig at hastigheten for kjøretøyene i kollisjonsøyeblikket er så lav som mulig. Innsnevring, fartshumper ('buskuddar') og grønne bølger med redusert fart nevnes som eksempler på fartsdempende tiltak.

7.2.4 USA

De amerikanske retningslinjene har kriterier for etablering av signalregulerte gangfelt i og mellom kryss basert på tall for 4-timers volum og fotgjengervolum i største time. Retningslinjene utarbeidet av Federal Highway Administration (FHWA) inneholder flere grafer hvor kriteriene knyttet til etablering av

signalregulert gangfelt er knyttet til ulike kombinasjoner av fotgjengervolum og kjøretøyvolum. Et eksempel på en slik graf er vist nedenfor. Dersom kombinasjonen av kjøretøyvolum og fotgjengervolum ligger over kurven er kriteriet for å etablere signalregulert gangfelt oppfylt. Dersom en antar at største time er 10 % av ÅDT og kjøretøystrømmen er 700 kjt/time (sum begge retninger) betyr det at det må være flere enn ca. 420 fotgjengere i denne timen for at kriteriet om etablering av signalregulert gangfelt skal være oppfylt. Til sammenligning er det norske kravet for en ÅDT lik 7.000 kjt/døgn mer enn 20 fotgjengere i største time. Her er det altså en vesentlig forskjell på de norske kriteriene i N303 og de som er bestemt av de føderale vegmyndighetene i USA.



*Note: 133 pph applies as the lower threshold volume.

Figur 28: Krav til kjøretøy og fotgjengervolum i 4-timers periode

Mens man i Norge ikke skiller kvantitativt på kriteriene for signalregulerte gangfelt som ikke ligger i nærheten av en skole og de som ligger i nærheten av en skole, har de amerikanske vegmyndighetene egne kriterier for kryssinger ved skole. Disse kriteriene er knyttet til luker i kjøretøystrømmene og akseptable kryssingsluker for fotgjengerne. Dersom den akseptable kryssingsluken f.eks. er 10 sekunder (reaksjonstid + gangtid) skal det være minst 30 luker i trafikkstrømmen som er større enn 10 sekunder i løpet av 30 minutter. Bakgrunnen for dette kriteriet er at fotgjengerne ikke skal vente så mye mer enn 60 sekunder for å unngå at fotgjengere blir utålmodige og prøver å krysse på for korte luker i trafikkstrømmen. I de amerikanske retningslinjene er det også krav til at det skal gjennomføres vurderinger av andre tiltak før etablering av signalregulerte gangfelt ved skoler. Eksempler på slike tiltak er varslende skilt, blinkende lys, fartssone for skoler, vakter for skolekryssinger og planskilte løsninger. Denne metodikken krever at det gjennomføres registreringer både i kjøretøystrøm og i fotgjengerstrøm. Det er ikke nok å telle antall fotgjengere, men det må også registreres hvor mange som krysser samtidig. Det er et krav at det skal være minst 20 skolebarn i den største timen for kryssing. Antall luker i en kjøretøystrøm kan lettest finnes gjennom maskinell innsamling av trafikkdata og etterbehandling av disse dataene mht. å finne antall luker med lengde større enn den akseptable kryssingsluken.

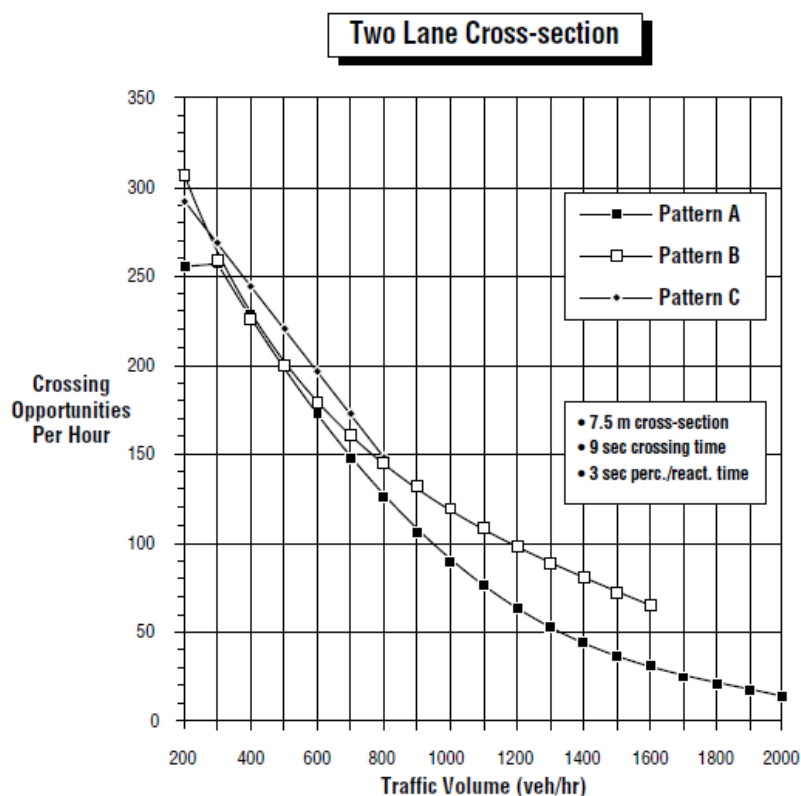
7.2.5 Storbritannia

I Storbritannia har de lenge hatt den såkalte PV^2 metodikken hvor P er antall kryssende fotgjengere per time og V er antall kjøretøyer i begge retninger i samme time. Produktet av P og V^2 ble deretter brukt til å gå inn i et diagram som viste de ulike tiltakene for de ulike verdiene av produktet. Dersom verdien av produktet $< 1 \times 10^8$ skulle det ikke gjennomføres noen tiltak. Dersom f.eks. ÅDT = 8.000 kjt/døgn og en antar

at største time er 10 % av ÅDT, måtte fotgjengerstrømmen være rundt 150 personer i samme time. Dette er mange ganger tilsvarende norske krav. Metodikken er også anvendt av andre land som gjerne har kalibrert modellen til egne nasjonale retningslinjer. Metodikken er også utviklet videre av noen britiske transportmyndigheter, f.eks. Warwickshire County. De har bygget flere parametere inn i modellen og har f.eks. utviklet egne faktorer for vekting av ulike kjøretøykategorier og fotgjengerkategorier. Videre har de lagt til en ventetidsfaktor, en vegbredefaktor, en fartsgrensefaktor og en ulykkesfaktor. En sammenligning av de norske kriteriene med kriteriene utviklet av Warwickshire County viste at de britiske kriteriene var mye strengere enn de norske.

7.2.6 Canada

De kanadiske retningslinjene er basert på at det skal være et tilstrekkelig antall akseptable kryssingsluker i forhold til antall kryssende fotgjengere/grupper av kryssende forgjengere. Fotgjengerstrømmene registreres og fotgjengerne kategoriseres i 4 grupper og regnes om i voksenekvivalenter. Ett barn telles f.eks. som 2 voksne og eldre regnes som 1,5 voksen. Antall akseptable kryssingsluker bestemmes ut ifra diagram for ulike ÅDT, lengde på akseptabel kryssingsluke, og ankomstmønster hvor de tre ulike kurvene varierer fra ingen signalanlegg nærmere enn 1 km (Pattern A) til grønne bølger hvor grøntiden for bølgen er en viss andel av omløpstiden (Pattern C), se Figur 29.



Figur 29: Antall akseptable kryssingsluker for en 2-feltsveg

Det er også utviklet et diagram som viser hvilke tiltak som er aktuelle ved ulike verdier for antall fotgjengere per time og antall akseptable kryssingsluker per time. For at signalregulering skal komme i betraktning må antall kryssingsmuligheter være færre enn 60 per time og antall voksenekvivalenter må være større enn 60 i en by større enn 250.000 innbyggere.

Både de amerikanske og kanadiske retningslinjene er interessante siden kriteriene er kvantitative og bygger på at kryssende fotgjengere ikke skal vente mer enn 60 sekunder i gjennomsnitt. *Retningslinjene er imidlertid ikke anvendelig i Norge siden vikepliktsreglene er forskjellige.* I Norge har føreren av et kjøretøy vikeplikt for fotgjengere i eller på veg ut i gangfeltet. Iht. Forskrift om kjørende og gående trafikk (trafikkreglene) gjelder følgende:

§ 9. Særlige plikter overfor gående

1. Kjørende skal la gående få tilstrekkelig plass på veggen.
2. Kjørende som krysser gangveg eller fortau, har vikeplikt for gående. Det samme gjelder kjøring på gågate eller gatetun.

Ved gangfelt hvor trafikken ikke reguleres av politi eller ved trafikksignal, har kjørende vikeplikt for gående som befinner seg i gangfeltet eller er på veg ut i det.

En person som står ved fortauskanten og tydelig har til hensikt å krysse vegen, regnes vel gjerne som en gående som er på veg ut i gangfeltet. I USA har fører av kjøretøy vikeplikt for en gående som befinner seg i gangfeltet. Dette utgjør en vesentlig forskjell mht. metodikk siden den amerikanske fotgjengeren må vente med å gå ut i gangfeltet til det er en akseptabel kryssingsluke. Når fotgjengeren har kommet seg ut i gangfeltet har fører av kjøretøy vikeplikt for fotgjengeren. Den norske fotgjengeren er i en helt annen situasjon i og med at han/hun ikke så mye ser etter akseptable kryssingsluker, men heller når kjøretøyene i begge retninger har stanset iht. trafikkreglenes §9, 2. ledd.

7.2.7 Australia

Mange australske transportmyndigheter har gått sammen om å utvikle et on-line verktøy for å støtte valg av tiltak for kryssing av en veg. Verktøyet gjør det mulig å legge inn data om eksisterende løsning for fotgjengerkryssing og data om en alternativ kryssingsmåte, f.eks. signalregulert gangfelt. Verktøyet gjennomfører en sammenligning av de to alternativene og kommer ut med et resultat som viser opplevd forsinkelse, opplevd sikkerhet og servicenivå (Level of Service) for basisalternativet og det foreslåtte tiltaket. Videre viser resultatet forsinkelseskostnader for fotgjengere og kjøretøyer, ulykkeskostnader og nytte/kostnadsforholdet for en etablering av et alternativt tiltak. Implisitt er altså volumene på fotgjengerstrømmer (fordelt på tre ulike kategorier) og kjøretøystrømmer de to viktigste inngangsparameterne, men det er kostnadene på forsinkelser og ulykker sammenlignet med investerings- og driftskostnader som til slutt brukes som kriterium for å etablere et signalregulert gangfelt.

7.2.8 Oppsummering

En oppsummering av gjennomgangen av de ulike lands retningslinjer kan være følgende:

- Signalregulerte gangfelt bør ikke etableres før alle andre sikkerhetsfremmende tiltak er vurdert. Fartsdempende tiltak og planfrie kryssinger nevnes som bedre alternativer.
- Signalregulering kan gi en falsk trygghetsfølelse, kanskje spesielt for foreldre som ikke alltid tenker på barns begrensede fysiske og psykiske evner til å vurdere den virkelige situasjonen, f.eks. kjøretøyer som kjører på rødt lys, bevisst eller fordi de ikke klarer å stoppe i tide
- De danske og norske kvantitative kriteriene ligger et godt stykke unna (lavere) andre lands kriterier. Vi har ikke funnet kvantitative kriterier for Sverige.
- ÅDT brukes ikke av andre som mål på kjøretøystrømmen. Andre bruker f.eks. største time eller gjennomsnitt av de 4 største timene.
- Andre land har grenseverdier for skiltet fartsgrense (evt. 85% fraktil av målt trafikk) og har felles krav for alle fartsgrenser mellom disse grenseverdiene, f.eks. mellom 45 og 65 km/t

gjelder felles retningslinjer. Utenfor disse grensene skal det ikke anlegges signalregulert gangfelt. De skiller altså ikke som i Norge på 30, 40, 50 og 60 km/t.

- Kravet til antall fotgjengere i største time er vesentlig høyere enn de norske kriteriene
- Ingen har kvantifisert sikkerhetsrelaterte kriterier med unntak av det australske verktøyet som har bygget typiske erfaringsdata for ulike regioner inn verktøyet
- Maksimum ventetid for fotgjenger nevnes av flere til å være rundt 60 sekunder
- Skoler og institusjoner behandles spesielt, men ingen kvantitative kriterier bortsett fra USA.

7.3 Avstand mellom signalregulert gangfelt og rundkjøring

De norske retningslinjene har et klart SKAL-krav til avstand fra rundkjøring til signalregulert gangfelt, nemlig 30 meter. Tilsvarende krav er også funnet i den svenske rapporten Fotgängervänliga trafiksignaler som sier at avstanden mellom gangfelt og rundkjøring må være minst 30 meter.

Signalregulerte gangfelt på en vegarm har følgende ulemper:

- Førere av kjøretøy i en tilfart kan tro at trafikksignalene gjelder for hele rundkjøringen dersom gangfeltet ligger relativt nære rundkjøringen. Trafikksignalregulering av en eller flere armer er relativt uvanlig i Norge, men forekommer i andre land. Dette gjøres f.eks. for å prioritere kollektivtrafikk som må vike for store strømmer inne i rundkjøringen eller hvis det er veldig store skjelheter i trafikksømmer slik at en eller flere tilfarter får påført vesentlig større forsinkelser enn andre tilfarter.
- Fører av et kjøretøy i en utfart kan få for liten tid til å flytte oppmerksomheten fra det som foregår inne i rundkjøringen til trafikksignalene og det som foregår i gangfeltet, dersom gangfelt og signaler står for nære rundkjøringen.
- Fotgjengerne blir påført lange omveger fra det som er naturlige ønskelinjer og kan fristes til å krysse en vegarm nærmere rundkjøringen med den risikoen det innebærer. For å redusere denne risikoen kan det være aktuelt å sette opp fotgjengergjerder som hindrer fotgjengerne å krysse andre steder enn ved det signalregulerte gangfeltet som ligger minst 30 meter unna rundkjøringen.

En australsk kilde [5] foreslår at det vurderes et vanlig signalregulert kryss som et alternativ til rundkjøring dersom det er mange fotgjengere som skal krysse en eller flere vegarmer. Dette gjelder spesielt dersom det er mange barn, eldre eller personer med funksjonshemninger. Referansen sier videre at i de fleste rundkjøringene vil det ikke være behov for spesielle tiltak for fotgjengerne. Behovet for spesielle tiltak kan også reduseres ved å bygge store midtdelere mellom tilfart og utfart i en vegarm slik at det er god plass til fotgjengerne og slik at de uten særlige problemer kan dele opp kryssingen av en vegarm i to deler.

7.4 Saksing av gangfelt

De norske retningslinjene for saksing av gangfelt er relativt omfattende i forhold til andre lands retningslinjer. Det er stort sett Norge og Storbritannia som beskriver saksing av signalregulerte gangfelt. Felles for de fleste landene er at fotgjengerne skal prioriteres høyt slik at de kan krysse en veg i en fase. Dette er også en klar prioritering i krav 4.37 i N303: *Gående i gangfelt over en fysisk midtdeler eller trafikkøy skal kunne krysse hele vegbredden på én grønnperiode*. De svenske, danske, amerikanske, kanadiske og australske retningslinjene omtaler ikke saksing i den litteraturen vi har gått gjennom. De svenske, danske og amerikanske omtaler imidlertid signalregulerte gangfelt hvor gangfeltet er delt i to deler som ligger på linje og hvor de to delene kan være regulert på forskjellige steder i omløpet, f.eks. to etterfølgende faser. Det advares imidlertid om såkalt 'grønt bak rødt', det vil si at en fotgjenger kan merke seg signalet på motsatt side av vegen som grønt, men ikke legge merke til at det nærmeste signalet på midtdeler viser rødt. Fotgjengeren kan også tro at det første signalet gjelder for hele kryssingen og

observerer ikke at signalet på den siste delen av kryssingen har skiftet fra grønt til rødt. Noen av retningslinjene anbefaler minimumsbredde og anbefalt bredde på midtdeler, hhv. 4 meter og 7-8 meter.

Både de norske og britiske retningslinjene omtaler behovet for å sakse gangfeltet på en slik måte at fotgjengerne blir ledet mot trafikken. For norske forhold vil det si at saksingen skal lede fotgjengerne mot høyre etter kryssing av den første delen av gangfeltet, se figurene i 6.1.1 og 6.1.2 på sidene 56 og 57. Saksing kan medføre problemer for blinde og svaksynte som kan være avhengig av støtte fra lydsignaler i tillegg til den fysiske utfordringen det kan være å gå i et saksset gangfelt. En blind eller svaksynt som befinner seg på midtdelene mellom de to delene av gangfeltet kan ha problemer med å stedfeste hvor lydsignalet kommer fra og dermed for hvilken del av gangfeltet lydsignalet gjelder for.

I forbindelse med prioritering av kollektivtrafikken i byer kan det oppstå spesielle utfordringer mht. saksing. Figur 30 viser et eksempel på dette. Her er gatetverrsnittet delt i to hvor vanlige trafikk benytter den ene delen og kollektivtrafikk benytter den andre delen. Begge delene har tovegs trafikk. Det signalregulerte gangfeltet er saksset i riktig retning for det nærmeste kjørefeltet, men feil i forhold til det kjørefeltet som ligger lengst unna. Reguleringsformen kan virke forvirrende på ukjente fotgjengere og kan skape uheldige situasjoner. Her har trolig ønsket om en høy prioritering av kollektivtrafikk veiet tyngre enn prinsippet om at fotgjengerne skal krysse gaten på ett grønt signal, dvs. i en fase. I dette tilfellet ville det vært spesielt viktig at dette prinsippet hadde blitt fulgt med tanke på å forenkle trafikkbildet så mye som mulig for fotgjengerne og på den måten redusert risikoen for uønskede hendelser. Det er ikke merket med zebra stiper over kollektivtraseen. Dette skyldes bl.a. at det er en trikke-trase, men bidrar også til at fotgjengere ikke går "rett ut" uten å se seg for.



Foto: Google Street View

Figur 30: Eksempel på et komplekst trafikkbilde for kryssende fotgjengere

Foto: Google Street View

Figur 31 nedenfor viser noen eksempler fra Stavanger hvor reguleringsformen ikke er konsekvent og hvor manglende konsekvens kan skape usikkerhet for fotgjengerne.



Foto: Google Street View

Figur 31: Eksempel på et komplekst trafikkbilde for kryssende fotgjengere

På bildet til venstre er de ytterste kjørefeltene skiltet og merket opp som vanlige gangfelt, mens kryssingen over kollektivfeltene i midten er hverken skiltet eller merket opp. Saksingen er imidlertid riktig veg, men bare for det første feltet i kollektivtraseen. På bildet til høyre er de ytterste kjørefeltene merket opp og skiltet som vanlige gangfelt, men kryssingen over kollektivfeltene er signalregulert. Saksingen er imidlertid feil veg for de som går i retning fra nærmeste fortau, men riktig for de som går i motsatt retning.

Her ville det blitt veldig lange grøntider og tømningstider dersom fotgjengerne skulle krysse fire felt, to trafikkdelere og to sykkelfelt og det er forståelig at kryssingen er delt i to ved hjelp av saksing. Her burde det imidlertid vært like løsninger og begge løsningene burde vært enten tre vanlige gangfelt som var skiltet og oppmerket eller tre signalregulerte gangfelt. Dette ville gitt fotgjengerne en enhetlig og bedre forståelse av reguleringsformen og redusert mulighetene for at fotgjengerne misforstår hvordan kryssingen skal gjennomføres. Dersom kryssingen av kollektivfeltene ikke er merket opp og skiltet som et gangfelt, har førerne av bussene formelt ikke vikeplikt for fotgjengere som skal krysse kollektivfeltet. Med den geometriske løsningen som er valgt vil saksingen ikke kunne bli riktig for alle kryssinger i begge retninger.

8 Anbefalinger

8.1 Generelle anbefalinger

De norske retningslinjene er beskrevet i to normaler, N100 og N303, og to veiledninger V127 og V322. For brukere som ikke er så godt kjent med forskjellen på en N-håndbok og en V-håndbok kan det kanskje være vanskelig å skille ut hva som er krav, hva som er retningslinjer, hva som er anbefalinger og hva som er ren informasjon for å gjøre kravene lettere å forstå og være lettere tilgjengelig. Det er klart at overgangen til SKAL-krav bedrer dette forholdet ved at det blir tydeligere hva som er krav, men fortsatt kan noe av teksten i håndbøkene skape litt usikkerhet om hva som gjelder. Et par eksempler er vist nedenfor.

KRAV 4.39 SKAL

Ved anvendelse av trykknapp skal signalstolpen stå i gangfeltets forlengelse lengst fra kryssområdet og i forkant av fortauet.

— Plassering av stolpe med trykknapp i bakkant av fortauet, unngås med mindre dette er nødvendig på grunn av det maskinelle vedlikeholdet. Minimum fortausbredde for plassering i forkant er vanligvis 3 meter.

— Trykknapp i enkeltstående gangfelt plasseres slik at den gående ser mot møtende trafikk når vedkommende skal trykke på knappen.

Her er det et tydelig SKAL-krav mht. plassering av signalstolpen som etterfølges av et 'krav' som gjerne vil kunne oppfattes som et SKAL-krav, men som ikke er beskrevet som et SKAL-krav:

— Trykknapp i enkeltstående gangfelt plasseres slik at den gående ser mot møtende trafikk når vedkommende skal trykke på knappen.

Et annet eksempel er følgende:

KRAV 4.4 SKAL

Gangfelt i umiddelbar tilknytning til rundkjøringer må signalreguleres med varsomhet. Signalregulerte gangfelt trekkes så langt bort fra kryssområdet at sirkulerende trafikk i rundkjøringen normalt ikke hindres, og utformes slik at signalene for trafikk inn mot rundkjøringen ikke kan misoppfattes. Minimum avstand skal være 30 meter.

Dette krever at gangtraséene i kryssområdet defineres klart, slik at gangtrafikken ledes naturlig mot gangfeltene.

I første setning i krav 4.4 er begrepet 'må' brukt og dette kan oppfattes som svakere en 'SKAL' som brukes i den siste setningen i SKAL-kravet. I den andre setningen står det at gangfeltet trekkes så langt bort osv. Videre i neste setning er det heller ikke brukt ordet 'skal'. Det kommer som sagt i siste setning. Umiddelbart etter rammen med SKAL-kravet kommer det også en form for krav, nemlig at gangtrafikken skal ledes naturlig mot gangfeltene. Dette er etter vår oppfatning et viktig krav mht. å unngå uønsket kryssing utenfor gangfeltet og er et krav som presiseres bl.a. i de danske retningslinjene.

Vi er innforstått med hensikten å skille mellom normal og veiledning og er enig i dette prinsippet. Vår anbefaling er imidlertid at kravene om mulig samles i en N-Håndbok og veiledningene samles i en V-håndbok. Videre anbefaler vi at N-håndboken rendyrkes med bare SKAL-krav og at den følgeteksten som kommer etter Krav 4.4. ovenfor enten gjøres om til et krav eller flyttes til V-håndboken. Et forslag til omforming av eksemplet ovenfor er derfor følgende:

KRAV 4.4 SKAL

Avstanden mellom en rundkjørings innskrevne sirkel og et signalregulert gangfelt skal være minst 30 meter slik at sirkulerende trafikk i rundkjøringen normalt ikke hindres og slik at trafikksignalene for trafikk inn mot og ut av rundkjøringen ikke kan misoppfattes av førere av kjøretøy.

KRAV 4.5 SKAL

Gangtrafikken inn mot et signalregulert gangfelt som er etablert på en arm i en rundkjøring skal gjennom ulike tiltak tydelig ledes mot det signalregulerte gangfeltet for å redusere uønsket kryssing utenfor gangfeltet, noe som øker risikoen for ulykker.

På den måten kan SKAL-kravet både bli et presist krav og ha en motivasjon for kravet gjennom en tilhørende tekst som forklarer den viktigste årsaken til kravet. Dette vil også hjelpe den som skal behandle eventuelle søknader om fravik mht. å kontrollere at fravikets avbøtende tiltak ikke reduserer hensikten med kravet.

8.2 Anbefalinger mht. etablering av signalregulert gangfelt

Gjennomgangen av andre lands kriterier viser at det er et behov for å endre de norske kriteriene slik at de er mer i tråd med metodikk og grenseverdier i andre land. For å sikre en mest mulig lik behandling på nasjonalt nivå er det viktig at kriteriene er mest mulig kvantitative slik at det ikke overlates til hver enkelt planlegger å gjennomføre kvalitative vurderinger basert på egen kunnskap og erfaring. Kvantitative kriterier som skal oppfylles vil også redusere muligheten for ekstern påvirkning av pressgrupper, media o.l. Presset rundt etablering av signalregulerte gangfelt synes å være størst i tilknytning til skolebarns kryssing og det er derfor spesielt viktig i slike situasjoner at det er kvantitative kriterier som skal oppfylles.

Etablering av signalregulerte gangfelt kan være begrunnet i mange ulike forhold, f.eks. skolebarns kryssing, store forsinkelser for kryssende fotgjengere eller for kjøretøyer som må vike for store fotgjengerstrømmer, trafikkulykker hvor kryssende fotgjengere og kjøretøyer er involvert, sikring av fremføring av grønne bølger og fartsdempende tiltak (allrød hvilefase). Dagens kriterier i N303 skal dekke alle disse ulike forholdene og det er tvilsomt om det er mulig å gjøre det, gitt de ulike årsakene til at det vurderes å etablere signalregulert gangfelt. Vi anbefaler derfor at det vurderes innført ulike sett med kriterier avhengig av årsaken til at det vurderes innført signalregulert gangfelt. I tråd med de amerikanske retningslinjene anbefaler vi minimum to sett med kriterier: ett sett for skolebarns kryssing og ett sett for andre årsaker. Vi har litt mer detaljerte anbefalinger nedenfor.

8.2.1 Skolebarns kryssing

Mht. kriterier for etablering av signalregulerte gangfelt for skolebarns kryssing anbefaler vi følgende:

1. Før det vurderes signalregulert gangfelt for skolebarns kryssing skal det gjennomføres og dokumenteres en grundig vurdering av andre tiltak som har en bedre dokumentert trafiksikkerhetsmessig effekt enn trafikksignalregulerte gangfelt. Andre tiltak kan være variabel fartsgrense, bred midtdeler, fartsdempende tiltak som fartshumper, opphøyde gangfelt, innsnevring av kjørebane, over- og undergang, o.l. Tiltakene skal sammenlignes med signalregulert gangfelt mht. forventet ulykkesrisiko, forsinkelser for både gående og kjørende og mht. samfunnsøkonomisk nytte/kostnadsforhold. I Vedlegg A er det gjort nærmere rede for mulige tiltak.

2. Signalregulert gangfelt for skolebarn skal bare etableres der fartsgrensen er 40 eller 50 km/t. På veg med fartsgrense 60 km/t skal det unntaksvis kunne vurderes bruk av variabel fartsgrense 50 km/t i den tiden skolen er åpen for undervisning eller andre tilsvarende aktiviteter.
3. De kvantitative kriteriene skal bygge på anbefalingene i Vedlegg A, Kapittel 6 Diskusjon, avsnitt Grenseverdier for forholdet mellom fotgjengere og kjøretøyer
4. Stopplinjen skal trekkes minst 5 meter fra gangfeltet slik at skolebarna opplever en markert avstand mellom gangfeltet og første kjøretøy foran stopplinjen.
5. Signalanlegget skal være utstyrt med nødvendige sensorer for å forlenge grønttiden så lenge det registreres gående i gangfeltet slik at større grupper med skolebarn, f.eks. en klasse, kan krysse samlet på samme fase.

Note 3: Det er en viss fare for at en forlengelse av grønttiden kan misbrukes og skape store forsinkelser for kjørende trafikk. Det skal derfor være en mulighet for å sette en maksimumstid for forlengelsen og det bør også være en mulighet til å begrense antall etterfølgende omløp med maksimum forlengelse og tider på døgnet hvor slik forlengelse ikke skal kunne aktiveres.

8.2.2 Signalregulert gangfelt på fri strekning

For etablering av signalregulert gangfelt på fri strekning, dvs. hvor kjøretøystrømmene ikke er preget av vesentlige puljedannelser fra nærliggende signalregulerte gangfelt eller kryss, anbefaler vi følgende kriterier:

1. Før det vurderes signalregulert gangfelt skal det gjennomføres og dokumenteres en grundig vurdering av andre tiltak som har en bedre dokumentert trafiksikkerhetsmessig effekt enn trafikksignalregulerte gangfelt. Andre tiltak kan være variabel fartsgrense, bred midtdeler, fartsdempende tiltak som fartshumper, opphøyde gangfelt, innsnevring av kjørebane, over- og undergang, o.l. Tiltakene skal sammenlignes med signalregulert gangfelt mht. forventet ulykkesrisiko, forsinkelser for både gående og kjørende og mht. samfunnsøkonomisk nytte/kostnadsforhold.
2. Signalregulert gangfelt skal bare etableres der fartsgrensen er mellom 40 og 60 km/t.
3. De kvantitative kriteriene skal bygge på antall gående som krysser vegen, kjøretøystrøm i samme periode og fordeling av forsinkelser på de to trafikantgruppene fotgjengere og personer i kjøretøy.
4. Gjennomsnitt av antall gående i hver av de fire største timene (nødvendigvis ikke etterfølgende) i løpet av vanlig virkedag, skal være større enn 150.

NOTE 1: Dette antallet er 50 mindre enn det tilsvarende danske kravet (200 fotgjengere og syklistertime), men er vesentlig høyere enn dagens norske kriterier.

5. De gående skal kategoriseres og vektet ut ifra kategoriene:
Barn (opp til 16 år) tilsvarer 2 voksenekvivalenter
Eldre (over 65 år) tilsvarer 2 voksenekvivalenter
Funksjonshemmede (blind, rullestolbruker o.l.) tilsvarer 3 voksenekvivalenter
6. Gjennomsnitt av antall kjøretøyer i kjøretøystrømmene som skal krysses i de samme 4 timene skal være større enn 600 kjt/t (sum begge retninger).

NOTE 2: Dette antallet er det samme som det danske kravet. Det tilsvarer også en ÅDT på ca. 6.000 kjt/døgn.

7. Den samlede forsinkelsen for personer i kjøretøyer i de samme 4 timene skal være mer enn 25 % større enn forsinkelsene for fotgjengerne i de samme timene.

Note 3: Store fotgjengerstrømmer kan påføre personer i kjøretøyer vesentlige forsinkelser pga. de norske vikepliktsreglene. For å sikre at det ikke blir en urimelig fordeling av forsinkelser mellom fotgjengere og personer i kjøretøyer kan trafikksignalregulering innføres som et tiltak for hindre en slik skjev fordeling. Det ligger allerede en vesentlig prioritet av fotgjengerne ved grensen på 25 %, men forskjellen bør ikke bli for stor. Det kan føre til at trafikken finner andre veger og gjerne veger som ikke er beregnet for store trafikkstrømmer med de trafiksikkerhetsmessige og miljømessige konsekvenser dette kan ha.

8.2.3 Signalregulert gangfelt som tiltak i ulykkespunkt

Signalregulering av gangfelt kan være et mulig tiltak for å redusere ulykkesrisikoen, men skal vurderes nøye pga. usikkerhetene knyttet til den sikkerhetsmessige effekten knyttet til signalregulert gangfelt. For etablering av signalregulert gangfelt som tiltak i et ulykkespunkt, anbefaler vi følgende kriterier:

8. Før det vurderes signalregulert gangfelt skal det gjennomføres og dokumenteres en grundig vurdering av andre tiltak som har en bedre dokumentert trafiksikkerhetsmessig effekt enn trafiksikksignalregulerte gangfelt. Vurderingen skal inneholde en ulykkesanalyse for å kunne vurdere effekten av ulike tiltak. Andre tiltak kan være variabel fartsgrense, bred midtdeler, fartsdempende tiltak som fartshumper, opphøyde gangfelt, innsnevring av kjørebane, over- og undergang, o.l. Tiltakene skal sammenlignes med signalregulert gangfelt mht. forventet ulykkesrisiko, forsinkelser for både gående og kjørende og mht. samfunnsøkonomisk nytte/kostnadsforhold.
9. Signalregulert gangfelt skal bare etableres der fartsgrensen er mellom 40 og 60 km/t.
10. Det kvantitative kriteriet skal bygge på ulykkesfrekvensen på en vegstrekning som er 100 meter lang på hver side av kryssingspunktet.
11. Ulykkesfrekvensen på den 200 meter lange strekningen skal være x % høyere (f.eks. 30 %) enn gjennomsnittlig ulykkesfrekvens for kryssingsulykker på tilsvarende vegtype. Gjennomsnitt av antall gående i hver av de fire største timene (nødvendigvis ikke etterfølgende) i løpet av vanlig virkedag, skal være større enn 150.

NOTE 1: Dette antallet er 50 mindre enn det tilsvarende danske kravet (200 fotgjengere og syklistertime), men er vesentlig høyere enn dagens norske kriterier.

8.2.4 Signalregulert gangfelt som tiltak for å sikre grønne bølger

Et gangfelt mellom to signalregulerte kryss som er samordnet, f.eks. grønn bølge i en eller begge retninger, kan skape problemer mht. en god flyt i de grønne bølgene. De grønne bølgene vil kunne brytes av fotgjengere som krysser i gangfelt hvor kjøretøyene i den grønne bølgen har vikeplikt for fotgjengerne. I verste fall vil det kunne oppstå tilbakeblokkeringer til tiliggende kryss ved store fotgjengerstrømmer. Ved større båndbredder på de grønne bølgene vil det kunne oppstå utfordringer mht. grøntidsfordeling mellom kjøretøyer og fotgjengere. Dette gjelder spesielt for veger med mer enn to felt og en bred midtdeler som krever lange gangtider og tømmingstider for fotgjengerne. En løsning her kan da bli saksing av gangfeltet.

Det er vanskelig å sette noen generelle og kvalitative kriterier for denne bruken av signalregulert gangfelt. Vi foreslår imidlertid et kriterium som kan vurderes når grønne bølger tydelig mister sin funksjon mht. jevn og effektiv flyt i trafikkstrømmer.

1. Antall stopp i grønne bølger pga. kryssende fotgjengere i et uregulert gangfelt skal ikke være oftere enn 1 gang i hvert x-te omløp. Ved oftere stopp i bølgen kan det vurderes etablert signalregulering av gangfeltet slik at fotgjengerne får grønt mellom to grønne bølger.

8.3 Anbefalinger mht. avstand mellom signalregulert gangfelt og rundkjøring

Vi ser ikke noen grunn til å endre på det kriteriet som er gitt i dagens versjon av N303, dvs. en avstand på 30 meter fra gangfelt til rundkjøring. Denne avstanden er i tråd med kravet i den svenske rapporten Fotgängervänliga trafiksignaler selv om vi ikke har funnet dette kravet gjenspeilt i noen offisielle retningslinjer fra svenske transportmyndigheter. Vi har imidlertid i kapittel 8.1 Generelle anbefalinger anbefalt en presisering av kravet:

KRAV 4.4 SKAL

Avstanden mellom en rundkjørings innskrevne sirkel og et signalregulert gangfelt skal være minst 30 meter slik at sirkulerende trafikk i rundkjøringen normalt ikke hindres og slik at trafikksignalene for trafikk inn mot og ut av rundkjøringen ikke kan misoppfattes av førere av kjøretøy.

KRAV 4.5 SKAL

Gangtrafikken inn mot et signalregulert gangfelt som er etablert på en arm i en rundkjøring skal gjennom ulike tiltak tydelig ledes mot det signalregulerte gangfeltet for å redusere uønsket kryssing utenfor gangfeltet, noe som øker risikoen for ulykker.

Vi vil også anbefale at den første setningen i eksisterende krav 4.4 utdypes litt mer og gjerne med et mer detaljert krav. Den første setningen i 4.4. er følgende: *Gangfelt i umiddelbar tilknytning til rundkjøringer må signalreguleres med varsomhet.* Her bør det kreves at det gjennomføres en grundig analyse av effekten av å legge et signalregulert gangfelt 30 meter fra det naturlige kryssingspunktet for fotgjengerne. Store fotgjengerstrømmer kan som sagt skape problemer for trafikk både inn og ut av rundkjøringen. Derfor bør det vurderes nøye om rundkjøring er den riktige reguleringsformen i kryss hvor det er store fotgjengerstrømmer, jfr. anbefalingene i den australske retningslinjen [5]. Gjennom registreringer, beregninger og simuleringer kan ulike reguleringsformer sammenlignes. Store fotgjengerstrømmer finnes gjerne i byer og her kan det også være et spørsmål om hvem som skal prioriteres i rundkjøringer: fotgjengere eller biltrafikk. Her vil fremkommelighet for kollektivtrafikk være en viktig faktor som også må tas med i en slike vurderinger. Kollektivfelt frem til rundkjøringen kan være en løsning som motvirker eventuell redusert fremkommelighet for kollektivtrafikken dersom fotgjengerne får høy prioritet i rundkjøringer. Slik prioritet kan skje gjennom gangfelt (eventuelt opphøyde gangfelt) inn mot rundkjøringen iht. krav til avstand og god størrelse på trafikkdelere mellom tilfart og utfart slik at fotgjengerne har god plass til å vente der og ta en og en kryssing i gangen. Det er veldig ofte fokus på forsinkelser for personer i kjøretøy, men en omveg på 50 – 60 meter fra fotgjengernes ønskelinje vil fort bety en forsinkelse på 50 sekunder i ekstra gangtid pluss eventuell ventetid i det signalregulerte gangfeltet for hver fotgjenger. Vi foreslår derfor at følgende utkast til krav vurderes mht. å inngå i N303:

KRAV 4.x SKAL

Det skal gjennomføres en grundig analyse av ulike reguleringsformer før det etableres signalregulert gangfelt i tilknytning til rundkjøringer. Gjennom registreringer, prognoser, beregninger og simuleringer skal det vurderes om rundkjøring med signalregulerte gangfelt er den optimale løsningen mht. trafiksikkerhet, prioritering av ulike trafikantgrupper og trafikkavvikling eller om f.eks. signalregulering av et 3- eller 4-armet kryss kan være en bedre løsning.

8.4 Anbefalinger mht. saksing av gangfelt

Mht. saksing av gangfelt har vi følgende anbefalinger:

1. I N100, pkt. 4.2.4.2 Ledegjerder står 'Ved bruk av ledegjerder'. Dette indikerer at det ikke er et krav at det skal være ledegjerder ved saksing av gangfelt. Vår anbefaling er at dette gjøres om til et SKAL-krav av hensyn til blinde og svaksynte og av hensyn til sikring av fotgjengerne slik at det er en fysisk barriere mellom dem og trafikken. Dette gjelder spesielt hvor gangfeltet ligger på en veg med hastigheter opp mot 60 km/t. Her er det for øvrig en overlapp med krav 4.37, se nedenfor, og dette må samordnes.

2. Krav 4.37 SKAL i N303 sier at 'gående i gangfelt over en fysisk midtdeler eller trafikkøy skal kunne krysse hele vegbredden på en grønnperiode'. Deretter følger en lengre tekst om hva som kan gjøres dersom kryssing på en grønnperiode ikke er mulig og at dette vanligvis gjøres ved hjelp av saksing. Dette svekker SKAL-kravet, spesielt når det ikke er klare beskrivelser av hva som ligger bak 'dersom dette ikke er mulig'.
Vår anbefaling er at alle de ulike kravene som nå er bakt inn i 4.37 deles opp i flere spesifikke og utvetydige krav. Vi anbefaler også at formuleringer som 'må anvendes med stor forsiktighet' fjernes og erstattes med en mer presis tekst om eventuelle forutsetninger eller forbehold. Vi har skissert en mulig oppdeling nedenfor.

KRAV 4.37 SKAL

Gående i gangfelt over en fysisk midtdeler eller trafikkøy skal kunne krysse hele vegbredden på én grønnperiode.

KRAV 4.38 SKAL

Gangfelt skal sideforskyves på midtdeler i de tilfellene gangfeltet er så langt at det vil medføre urimelige lange gang- og tømningstider, f.eks. kryssing av mer enn 4 felt, sykkelfelt og brede midtdelere, og disse lange gang- og tømningstidene medfører meget store forsinkelser for kjøretøystrømmer eller vesentlige brudd på grønne bølger.

Krav 4.39 SKAL

Sideforskyvningen skal være minst 3 meter og forskyvningen skal være slik at oppmerksomheten til kryssende fotgjengere ledes mot møtende kjøretøy. Dette vil si forskyvning fra venstre mot høyre i fotgjengerens gangretning. Dette vil i noen tilfeller ikke kunne oppfylles, f.eks. hvis gangfeltet krysser en kollektivtrase med trafikk i begge retninger i midten av vegen.

Krav 4.40 SKAL

Det skal monteres ledegjerder av hensyn til blinde og svaksynte og av hensyn til sikring av fotgjengerne slik at det er en fysisk barriere mellom dem og trafikken. Dette er spesielt viktig når fartsgrensen er 60 km/t eller virkelig hastighet ved fartsgrense 50 km/t ligger over 50 km/t.

Krav 4.41 SKAL

Bredden på midtdeler skal være minst 3 meter slik at det er plass til ledegjerder og slik at arealet mellom ledegjerdene kan romme møtende trafikk av både fotgjengere, fotgjengere med barnevogn, rullestolbrukere og syklist som triller sykkel.

9 Referanser

- [1] Austroads, 2021, Guide to Road Design Part 4B - Roundabouts
- [2] Department for Transport, 1995, *Local Transport Note 1/95 The Assessment of Pedestrian Crossings*. DoT and The National Assembly for Wales, The Scottish Executive Development Department, The Department for Regional Development Northern Ireland
- [3] Department for Transport, 2019, *Traffic Signs Manual Chapter 6 Traffic Control*. Department for Transport, Department for Infrastructure (Northern Ireland), Scottish Government, Welsh Government
- [4] Department of Transport UK, 1987, *Roads and Traffic in Urban Areas*
- [5] Department of Transport, Western Australia et al., 2016, Planning and designing for pedestrians: guidelines
- [6] Government of British Columbia, Canada, 1994, *Pedestrian Crossing Control Manual for British Columbia*
- [7] <http://www.austroads.com.au/road-operations/network-operations/pedestrian-facility-selection-tool>
- [8] <https://austroads.com.au/>
- [9] https://austroads.com.au/publications/active-travel/ap-r652-21/media/AP-R652-21_User_Guide_Pedestrian_Facility_Selection_Tool_V2-2-1.pdf
- [10] https://www.lund.se/en/transport--spatial-planning/trafikgator/trafikregler_sakerhet/overgangsstellen-och-trafiksignaler/
- [11] https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/vagmarkesforordning-200790_sfs-2007-90 som lastet ned 9. August 2021.
- [12] Institute of Highway Engineers, IHE Guidance note – Traffic Control and Information systems
- [13] Institute of Transportation Engineers, 2013, Traffic Control Devices Handbook, 2nd edition
- [14] Jain, U. and Rastogi, R., 2016, *Pedestrian crossing warrants – a review of global practices* Current Science, Vol. 111, No. 6 (25 September 2016), pp. 1016-1027 (12 pages)
https://www.jstor.org/stable/24908503?read-now=1&seq=10#page_scan_tab_contents
- [15] Københavns kommune, 2019, Retningslinjer for projektering af signalanlæg
- [16] NHTSA, 2021, Pedestrian Safety.
<https://www.nhtsa.gov/road-safety/pedestrian-safety> som lastet ned 30.09.2021
- [17] Philpotts, M., 2015, Planning for walking, Chartered Institution og Highways & Transportation
- [18] Statens vegvesen Vegdirektoratet, 2014, *V322 Trafikksignalanlegg – Planlegging, drift og vedlikehold*
- [19] Statens vegvesen Vegdirektoratet, 2017, *Håndbok V127 Kryssingssteder for gående*
- [20] Statens vegvesen Vegdirektoratet, 2021, *Håndbok N100 Veg- og gateutforming*

- <https://www.vegvesen.no/fag/publikasjoner/handboker/om-handbokene/vegnormalene/n100/> som lastet ned 05.08.2021
- [21] Statens vegvesen Vegdirektoratet, 2021, *Håndbok N303 Trafikksignalanlegg*
<https://www.vegvesen.no/fag/publikasjoner/handboker/om-handbokene/vegnormalene/n303/>, som lastet ned 05.08.2021
- [22] Sveriges kommuner och landsting og Trafikverket, 2010, *GCM-handbok – Utforming, drift och underhåll med gång- cykel- och mopedtrafik i fokus*
- [23] The Scottish Road Research Board, 2018, *Review of Pedestrian Crossing Guidance LTN 1/95*
- [24] Trafikverket, 2021, *Krav VGU Vägars och gators utforming*, Publikation 2021:001
- [25] Trafikverket, 2007, *Fotgängarvänliga trafiksignaler*, publikasjon 2007:17. Forfatter: Kronborg, P., Movea Trafikkonsult AB
- [26] Transportstyrelsen, 2014, *TSFS 2014:30 Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om trafiksignaler*
- [27] TRB, 2000, *Highway capacity manual. Transportation Research Board, Special report 209*, Washington DC, USA
- [28] TØI, 2019, *Trafikksikkerhetsboken*, 3.10 Signalregulering av gangfelt, Revisjon 2019, Rune Elvik og Alena Høye
- [29] U.S Department of Transportation, Federal Highway Administration (FHA), 2012 (2009), *Manual on Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways*
- [30] U.S Department of Transportation, Federal Highway Administration (FHA), 2013, *Signalized Intersections Informational Guide – Second edition*
- [31] Vejdirektoratet, 2010, *Byernes trafikkarealer. Hæfte 4. Vejkryds. Vejregelrådet*, oktober 2010
- [32] Vejdirektoratet, 2014, *Håndbog, Trafiksikkerhed – Effekter av vetekniske virkemidler*, Rapport nr. 507
- [33] Vejregler, 2016, *Krydsninger mellem stier og veje*
- [34] Vejregler, 2018, *Brug av trafiksignaler*
- [35] Vejregler, 2021, *Projektering af trafiksignaler*
- [36] Warwickshire County Council, 2010, *Warwickshire Local Transport Plan 2011 - 2026*

Vedlegg A: Prosjektnotat om Registrering av skolebarn i gangfelt



SINTEF

SINTEF Community
Postadresse:
Postboks 4760 Torgarden
7465 Trondheim
Sentralbord: 40005100
info@sintef.no

Foretaksregister:
NO 919 303 808 MVA

Prosjektnotat

Registrering av skolebarn i gangfelt

VERSJON

1,00

DATO

5. april 2022

FORFATTER:

Trond Foss

OPPDRAGSGIVER(E)

Statens vegvesen Vegdirektoratet

OPPDRAGSGIVERS REFERANSE

John Almeida

PROSJEKTNUMMER

102025865-2

ANTALL SIDER OG VEDLEGG:

15+ Bilag/vedlegg

Sammendrag

Dette prosjektnotatet beskriver gjennomførte registreringer av skolebarn som krysser vegen i 6 vanlige gangfelt og 6 signalregulerte gangfelt. Hovedhensikten med registreringen har vært å samle inn trafikk tall for kryssende skolebarn i en 30-minutters periode før skolestart i forhold til stipulerte trafikk tall for kjøretøyer i samme periode. Disse tallene har videre vært brukt til å sammenligne registrerte volum med de kravene som er nedfelt i Statens vegvesens Håndbok N303 Trafikksignalanlegg mht. etablering av signalregulerte gangfelt for sikring av skolebarn.

Basert på registreringene, observasjoner av skolebarns og bilføreres adferd og registrerte trafikkulykker, er det vår vurdering at signalregulering av skolebarns kryssing ikke er et mer trafiksikkert tiltak enn tiltak som reduserte fartsgrenser og opphevede gangfelt. Signalregulering av gangfelt for skolebarn bør ikke gjennomføres før antall kryssende skolebarn er så stort at det skaper vesentlige problemer for kjørende trafikk, spesielt der det er mye kollektivtrafikk.

UTARBEIDET AV

Trond Foss

SIGNATUR

GODKJENT AV

Terje Reitaas

SIGNATUR

PROSJEKTNOTAT NR

2

GRADERING

Åpen





SINTEF



Innholdsfortegnelse

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Innledning | 4 |
| 2 | Metodikk | 4 |
| 3 | Volum og ankomst av skolebarn | 6 |
| 4 | Forholdet mellom trafikkvolum skolebarn og trafikkvolum kjøretøyer | 8 |
| 4.1 | Innledning | 8 |
| 4.2 | Forholdene mellom fotgjengere og kjøretøyer i Håndbok N303 Trafikksignalanlegg..... | 8 |
| 4.3 | Forholdet mellom fotgjengere og kjøretøyer iht. registreringer | 9 |
| 5 | Trafikksikkerhet | 9 |
| 6 | Diskusjon | 11 |
| 7 | Vurderinger og anbefalinger | 15 |

BILAG/VEDLEGG

Gjennomførte registreringer



1 Innledning

Dette prosjektnotatet er utarbeidet etter oppdrag fra Statens vegvesen Vegdirektoratet som har vært representert ved John Almeida. Trond Foss, SINTEF, har gjennomført alle registreringer og utarbeidet prosjektnotatet. Det arbeidet som er beskrevet i dette prosjektnotatet er et tillegg til SINTEF-rapporten 2021:00963 Kriterier for signalregulerte gangfelt – Vurdering av kriterier i Håndbok N303 Trafikksignaler.

Hensikten med prosjektnotatet er å dokumentere de registreringene, analysene og vurderingene som er gjennomført mht. skolebarns kryssing av veger i gangfelt. Disse vurderingene vil forhåpentligvis understøtte det videre arbeidet med å finne riktige kriterier for å anlegge signalregulerte gangfelt for skolebarn.

Det er skilt mellom to typer gangfelt:

1. Gangfelt som ikke er regulert med trafikksignaler, men som f.eks. kan være et opphøyd gangfelt og hvor fartsgrensen er redusert til 40 eller 30 km/t. Denne typen gangfelt er senere omtalt som vanlige gangfelt.
2. Gangfelt som er regulert med trafikksignaler på veg med fartsgrense 50 km/t og eventuelt redusert fartsgrense til under 50 km/t. Denne typen er senere omtalt som signalregulerte gangfelt.

Det er viktig å merke seg at registreringene bare er gjennomført en dag på hvert av de 12 registreringspunktene. Dette tatt i betraktning og at dataene bare er samlet inn i Trondheim gjør at det er knyttet en usikkerhet til kvaliteten på de innsamlede dataene og anvendelsen på nasjonalt nivå. De vurderingene som er gjort med basis i de innsamlede dataene må derfor ikke oppfattes som allmenngyldige, men som indikasjoner.

I tillegg til de kvantitative registreringer er det også gjort kvalitative registreringer. De kvalitative registreringene representerer ikke allmenngyldige fakta, men observasjoner som danner en del av grunnlaget for diskusjonen og anbefalingene i dette prosjektnotatet.

2 Metodikk

Utvelgelse av registreringspunkter tok utgangspunkt i Trondheim kommunes inndeling i skolekretser. Det ble i første omgang sett på kretsene for barneskoler i og med at dette involverer skolebarn helt ned til 6-åringer som har vesentlige begrensninger mht. oppfattelse av trafikkbildet og kunnskap om adferd i trafikken.

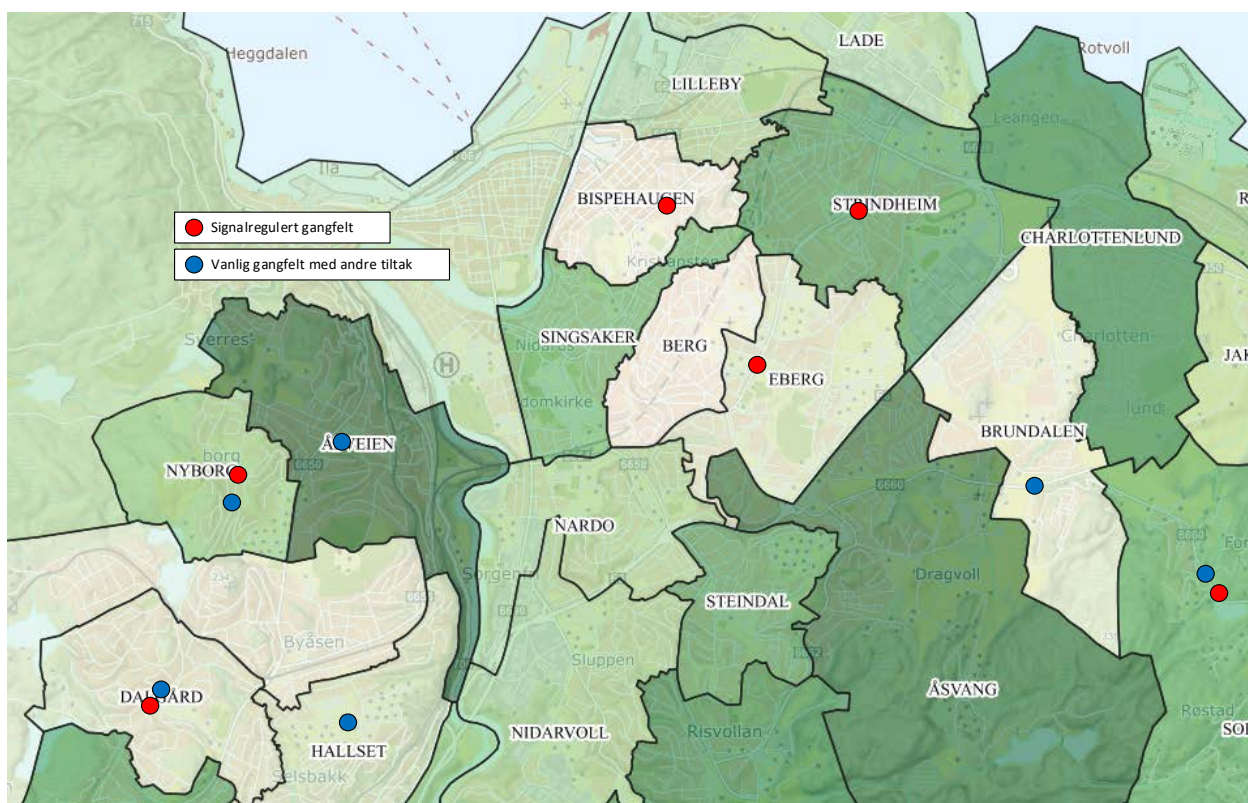
Ved hjelp av kartet over skolebarnskretser ble det sett på i hvilken utstrekning skolekretsen er delt av en eller flere hovedveger med vesentlig trafikkvolum. Slike delinger er gjerne årsak til at det etableres tiltak for å sikre skolevegen for de som bor i en annen del av skolekretsen enn der skolen ligger. Typiske eksempler på tiltak er planfrie kryssinger (over- og underganger), nedsatt fartsgrense (30 og 40 km/t), opphøyde gangfelt og fartshumper og signalregulering.

Gjennomgangen av skolekretsene pekte på noen kretser hvor skolekretsen var delt av en hovedveg. Gjennomgangen viste også heldigvis at mange av skolekretsene hadde hovedveger som grenser for skolekretsen slik at skolebarna ikke trengte å krysse en hovedveg for å gå eller sykle mellom hjem og skole.



Gjennomgangen av skolekretsene ble supplert med befaringer på mulige punkter for registrering av skolebarns bruk av gangfelt. I en del av tilfellene var det etablert planfrie kryssinger og disse utgikk derfor som registreringspunkt selv om det hadde vært interessant å se hvor mange som brukte de planfrie kryssingene i forhold til de som krysset i plan, spesielt i de tilfellene hvor det forelå et alternativ til å krysse i et gangfelt. Kryssing av Stadsingeniør Dahls gate (se senere beskrivelse og vedlegg) er et eksempel på en kryssing hvor det både var mulig å krysse i et signalregulert gangfelt og i en undergang. I og med at registreringene ble gjennomført i månedsskiftet november/desember med temperaturer ned mot -15 grader var det også en forutsetning at det var mulig å parkere et sted i nærheten av gangfeltet med god oversikt over gangfeltet. Denne forutsetningen gjorde også at noen mulige registreringspunkter utgikk.

Totalt ble det plukket ut 6 registreringspunkter av type 1 og 6 registreringspunkter av type 2. Disse er vist på kartet i Figur 1 og i Tabell 1.



Figur 1: Oversikt over skolekretser og registreringspunkter

Tabell 1: Oversikt over registreringspunkter

| Nr. | Sted | Type | Skolebarn til skole | ÅDT |
|-----|--------------------------------|----------|---------------------|-------|
| 1 | Selsbakkveien | gangfelt | Halset skole | - |
| 2 | Jonsvannsveien ved Fortunalia | gangfelt | Solbakken skole | 3.000 |
| 3 | Jonsvannsveien ved Stokkhaugen | gangfelt | Brundalen skole | 4.000 |
| 4 | Odd Husbys vei ved Dalgård | gangfelt | Dalgård skole | 6.800 |



| Nr. | Sted | Type | Skolebarn til skole | ÅDT |
|-----|--|-------------------------|---------------------|--------|
| 5 | Gamle Oslovei ved Havstadveien | gangfelt | Nyborg skole | 5.100 |
| 6 | Breidablikkveien ved Åsveien skole | gangfelt | Åsveien skole | 4.400 |
| 7 | Odd Husbys vei ved Dalgård | signalregulert gangfelt | Dalgård skole | 6.800 |
| 8 | Gamle Oslovei ved Torshaugveien | signalregulert gangfelt | Nyborg skole | 5.100 |
| 9 | Kong Øysteins vei ved Bromstadveien | signalregulert gangfelt | Nyborg skole | 12.000 |
| 10 | Jonsvannsveien ved Fortunalia | signalregulert gangfelt | Solbakken skole | 3.000 |
| 11 | Kong Øysteins vei ved S. Jorsalfarsvei | signalregulert gangfelt | Eberg skole | 7.500 |
| 12 | Stadsingeniør Dahls vei | signalregulert gangfelt | Bispehaugen skole | 8.000 |

Registreringene ble gjennomført i tidsperioden kl. 07.50 – 08.20, fra 40 minutter til 10 minutter før skolestart kl. 08.30. Et par pilotregistreringer viste at de aller fleste skolebarna er ute i god tid før skolen og registreringen ble derfor avsluttet kl. 08.20.

ÅDT ble regnet om til største halvtime om morgenen etter følgende forenklete prosedyre:

- Største time om morgen er 10 % av ÅDT
- Største halvtime er 60 % av største time

Det ble antatt at dette var nøyaktig nok for det formålet trafikktallene skulle brukes til i dette prosjektet. Det ble også antatt at største halvtime for kjørende trafikk er tilnærmet sammenfallende med største halvtime for gående og syklende trafikk.

For et av registreringspunktene forelå det ikke data om ÅDT i vegkart.no. Ut ifra observasjoner på dette stedet og en kvalitativ sammenligning med andre registreringspunkter, ble det anslått et variasjonsområde for ÅDT, se Vedlegg A Gangfelt i Selsbakkveien.

Data om fotgjengerulykker i registreringspunktene ble hentet fra vegdata.no som igjen er basert på data i NVDB (Norsk vegdatabank).

Alle kart og gatebilder er hentet fra vegkart.no, Google maps og Google StreetView.

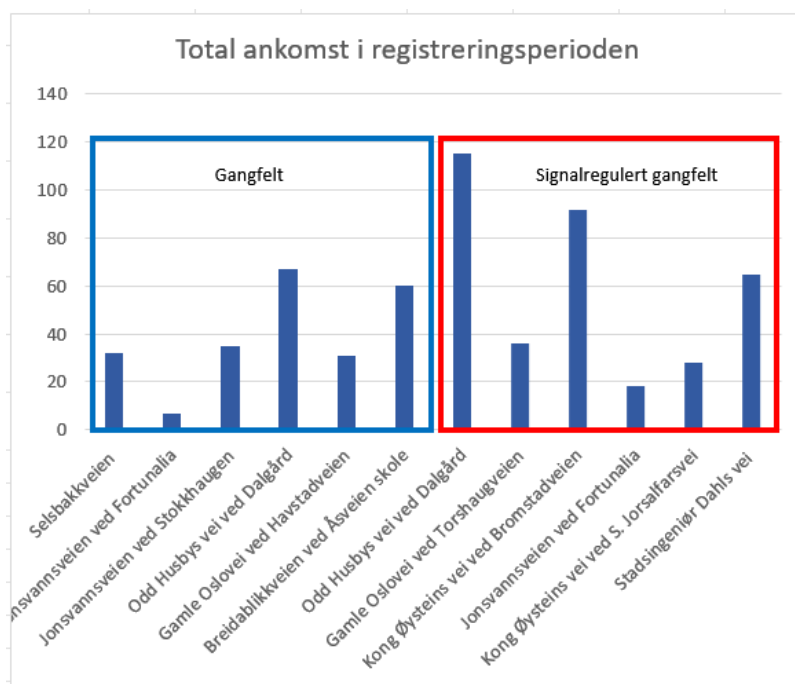
Utfylte registreringsskjema for alle registreringspunktene er vist i Vedlegg A.

3 Volum og ankomst av skolebarn

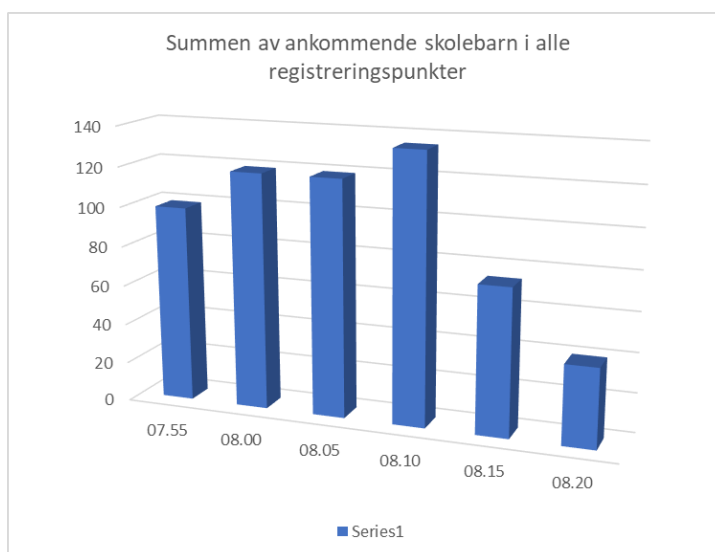
Figur 2 viser antall skolebarn som ankommer de ulike registreringspunktene. Det er 2 av de 6 vanlige gangfeltene (Type 2) som har 60 eller flere kryssende skolebarn.



Den totale ankomsten for alle skolebarn og alle registreringspunkter er vist i Figur 3. Figuren viser at det største 15-minuttersintervallet for alle registreringspunktene samlet ligger mellom kl. 07.55 og 08.10. Dette intervallet ligger også godt innenfor toppen på morgenrushet i Trondheim.



Figur 2: Oversikt over ankomst av skolebarn for de ulike registreringspunktene



Figur 3: Oversikt over samlet ankomst av skolebarn for alle registreringspunktene



4 Forholdet mellom trafikkvolum skolebarn og trafikkvolum kjøretøyer

4.1 Innledning

Forholdet mellom antall skolebarn og antall kjøretøyer er interessant ut ifra to anvendelser:

- Sammenligning av vanlige gangfelt og signalregulerte gangfelt
- Antall akseptable luketider i kjøretøystrøm i forhold til antall kryssende skolebarn gitt at både skolebarn og kjøretøyer ankommer jevnt fordelt

Forholdene mellom fotgjengere og kjøretøyer iht. kravene i Håndbok N303 Trafikksignalanlegg er beskrevet i 4.2. Forholdene mellom skolebarn og kjøretøyer slik det er registrert er beskrevet i 4.3.

4.2 Forholdene mellom fotgjengere og kjøretøyer i Håndbok N303 Trafikksignalanlegg

Tabell 2 viser forholdene mellom volum fotgjengere og volum kjøretøyer iht. kravene i Kapittel 4 i Håndbok N303 Trafikksignalanlegg. Største halvtime er beregnet etter samme metodikk som er anvendt for de registrerte gangfeltene. Verdiene for antall fotgjengere i største halvtime er verdiene som gjelder for fartsgrense 40 km/t. Med unntak av to signalregulert gangfelt var fartsgrensen 40 km/t for de registrerte signalregulerte gangfeltene. To av de signalregulerte gangfeltene hadde fartsgrense 50 km/t, men begge lå inntil en rundkjøring og god avbøying i rundkjøringen ga et vesentlig lavere fartsnivå der gangfeltet lå. Merk at nedre grense for signalregulering av gangfelt ligger på 5.000 kjt/døgn. Ett av de registrerte signalregulerte gangfeltene har en ÅDT på 3.000 kjt/døgn.

Tabell 2: Forholdet mellom volum skolebarn og volum kjøretøyer iht. N303

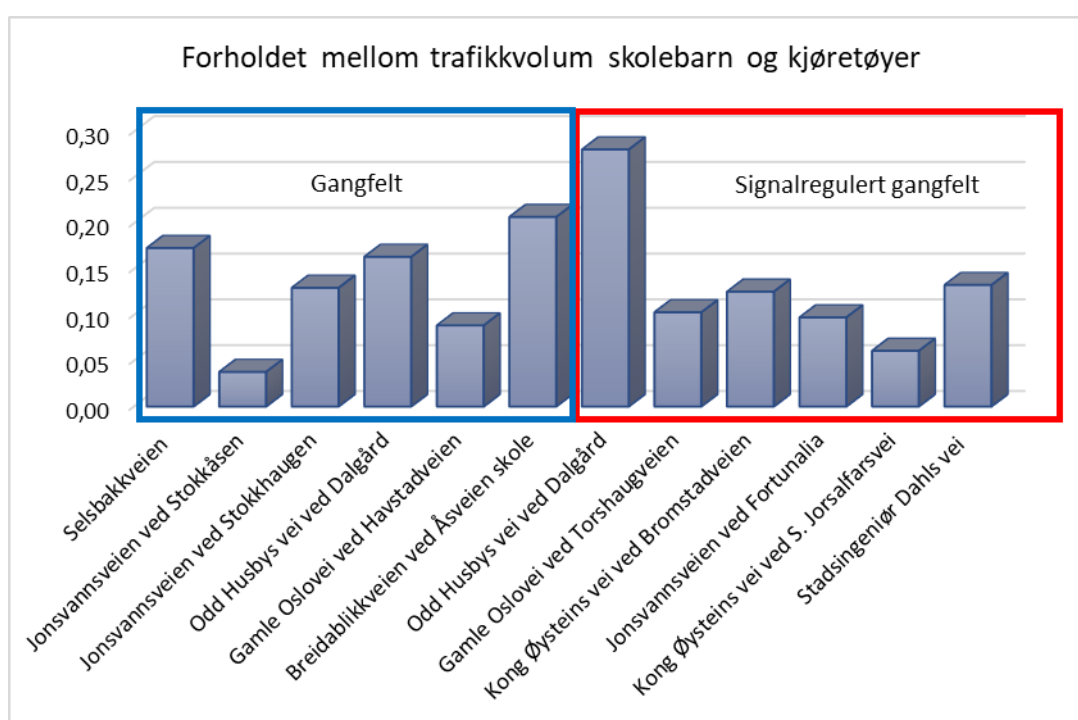
| ÅDT | Antall kjøretøyer i største halvtime | Antall fotgjengere i største halvtime | Fotgjengere/ kjøretøy |
|-------|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|
| 5000 | 300 | 10 | 0,03 |
| 6000 | 360 | 10 | 0,03 |
| 7000 | 420 | 10 | 0,02 |
| 8000 | 480 | 10 | 0,02 |
| 9000 | 540 | 5 | 0,01 |
| 10000 | 600 | 5 | 0,01 |
| 11000 | 660 | 5 | 0,01 |
| 12000 | 720 | 5 | 0,01 |



4.3 Forholdet mellom fotgjengere og kjøretøyer iht. registreringer

Basert på de registreringene som er gjennomført, viser Figur 4 forholdene mellom trafikkvolum skolebarn og trafikkvolum kjøretøyer. Alle registreringsstedene, både vanlige gangfelt og signalregulerte gangfelt med ÅDT større enn 5.000 kjt/døgn oppfyller kravene i N303 til signalregulering.

Forholdet mellom skolebarn og kjøretøyer i registreringsperioden i tre av de vanlige gangfeltene er større enn fem av forholdene i de signalregulerte gangfeltene. De tre vanlige gangfeltene har enten fartsgrense 30 km/t, fartsgrense 30 km/t og opphøyde gangfelt eller 40 km/t og opphøyde gangfelt.



Figur 4: Forholdet mellom trafikkvolum skolebarn og trafikkvolum kjøretøyer

De registreringene som er gjennomført og vist i Figur 4, indikerer at det ikke er noen tydelig grense mellom forholdet skolebarn/kjøretøyer for vanlige og signalregulerte gangfelt. Det må understrekes at denne indikasjonen bygger kun på registreringer i 6 + 6 gangfelt. Dersom denne indikasjonen skal kunne regnes som mer pålitelige informasjon, må det gjennomføres mange flere undersøkelser hvor det er mulig å sammenligne resultatene basert på gangfelt med meget like utforminger, fartsnivå, trafikkvolum for fotgjengere og syklist, omgivelser (f.eks. typisk byggate og typisk veg i tettbygd strøk) og avstand til andre regulerende infrastruktur, f.eks. signalanlegg og rundkjøringer.

5 Trafikksikkerhet

Basert på data lagret i vegkart.no er det ikke inntruffet noen fotgjengerulykker med skolebarn de siste 15 årene i noen av de registrerte gangfeltene. Perioden på 15 år strekker seg også tilbake til tiden før en del



av de trafikksignalregulerte gangfeltene ble etablert. I ett av de vanlige gangfeltene (Dalgård) ble en fotgjenger i 80-årene påkjørt av en bilfører i 80-årene på en lørdag ettermiddag i desember. I et annet vanlig gangfelt (Jonsvannsveien ved Stokkanhaugen) ble en fotgjenger i 20-årene påkjørt av en bilfører i 60-årene en kveld i desember.

Signalregulerte gangfelt

I de signalregulerte gangfeltene ble det gjort følgende observasjoner mht. trafikksikkerhet og respekt for rødt fotgjengersignal:

- Ett av de fire barna som krysset gangfeltet sammen trykket på knappen for anrop på grønt, men ingen ventet på at det skulle bli grønt. Siden det ikke var noen biler, krysset alle 4 barna før signalene vekslet til grønt for fotgjengere (Jonsvannsveien ved Stokkåsen)
- De tre barna som gikk sammen krysset vegen på rødt fotgjengersignal siden det ikke var noen biler i nærheten. Det samme gjaldt for de fire barna som krysset sammen. I begge tilfellene var det ingen som trykket på knappen for anrop. De to som gikk alene trykket på knappen og ventet til det ble grønt fotgjenger (Jonsvannsveien ved Stokkåsen). Gangfeltet hadde en kjøretøystrøm stipulert til 185 kjt. i registreringsperioden, dvs. en gjennomsnittlig luketid i kjøretøystrømmen på 10 sekunder.
- Det ble observert to røtdlyskjøringer i registreringsperioden (Dalgård). En syklist syklet på rødt tidlig i grønt for fotgjengere og på motsatt side av ventende fotgjengere. Ingen risiko for konflikt. En bilfører kjørte på rødt før skolebarna på motsatt side av vegen hadde begynt å gå ut i fotgjengerfeltet. Dersom det hadde vært ventende fotgjengere på samme side som røtdlyskjøringen foregikk, kunne det oppstått en uheldig hendelse.
- Noen røtdlyskjøringer av syklist uten at det skapte noen farlige situasjoner (Gamle Osloveg ved Torshaugveien)
- Signalregulert gangfelt i Kong Øysteins veg ved Bromstadvegen:
 - Barna begynte å gå mens det enda var gult for kjøretøyene
 - To små jenter stilte seg alt for langt ut i veien siden det ikke var brøytet godt nok til at fortauskanten var synlig.
 - En voksen gikk på rødt mens et skolebarn sto og ventet på grønt.
 - En voksen som trillet sykkelen, gikk ut på midtdeleren og ventet på grønt. Dette fikk et barn som skulle i motsatt retning til å gjøre det samme.
- En skoleungdom var så opptatt med mobiltelefonen at han ikke registrerte at signalene hadde skiftet til fotgjengerfase og måtte løpe over på grønnblink/rødt (Kong Øysteins veg ved S. Jorsalfars veg)
- Signalregulert gangfelt i Stadsingeniør Dahls gate:
 - Det ble observert til sammen 7 fotgjengere som brukte gangfeltet mens det var rødt fotgjengersignal. Av disse var det tre enkeltpersoner som krysset vegen mens det var store tidsluker i trafikkstrømmen. De resterende 4 var de fire første i den store gruppen ungdomsskole-elever, se 8.05 – 8.10. Disse startet mens det fortsatt var gult for kjøretøyene som skulle stoppe.
 - To ungdomsskoleelever krysset vegen 15 meter fra det signalregulerte gangfeltet.
 - Det ble observert en del biler som opplagt holdt en høyere fart enn majoriteten av bilførerne som antas å overholde fartsgrensen på 50 km/t.
 - På samme sted som det signalregulerte gangfeltet finnes det en fotgjengerundergang. For fotgjengere som kommer langs Stadsingeniør Dahls gate og som skal krysse vegen, betyr det å



bruke fotgjengerundergangen en omveg på ca. 35 meter. Med ganghastighet på 1,2 m/sek betyr det en forsinkelse på ca. 30 sekunder. Nedgangen til undergangen var ikke mulig å se fra observasjonspunktet, men så vidt vi klarte å observere valgte alle fotgjengere som kom gående langs Stadsingeniør Dahls gate å krysse i det signalregulerte gangfeltet i stedet for å benytte undergangen. Det så ut til å være en relativt kort maksimumstid for kjøretøyenes grøntid og det kan også være en årsak til at forsinkelsen ved å bruke undergangen ble vurdert til å være større enn forsinkelsen knyttet til å vente på grønt fotgjengersignal. Det ble også observert en del fotgjengere som må ha passert nedgangen til undergangen, men som allikevel valgte å krysse vegen i plan.

Vanlige gangfelt

- Jonsvannsvegen ved Stokkanhaugen
 - Et viktig gatelys som skulle lyse opp det vestre fotgjengerfeltet var defekt og dette gjorde at synligheten av kryssende fotgjengere var vesentlig redusert.
 - Fartsgrensen gjennom krysset er 40 km/t. En kjøreskolebil som helt sikkert kjørte i 40 km/t pluss noen andre bilførere som tydelig overholdt fartsgrensen, viste at de fleste holdt en fart over 40 km/t siden de opphevede gangfeltene var utformet slik at det ikke var noe problem å holde en høyere hastighet enn 40 km/t.
 - Det vestre gangfeltet krysser en bred midtdeler pga. venstresvingefelt i motsatt retning. Dette gir kryssende fotgjengere et ekstra sikkerhetsareal og mulighet for å dele opp kryssingen i to.
- En bilfører begynte å kjøre mens fotgjengere var på veg ut fra motsatt side (Breidablikkveien). Stoppet umiddelbart da vedkommende oppdaget barna som var kommet en meter ut i gangfeltet. Muligens skjult av A-stolpen.
- En bilfører stoppet ikke til tross for at det sto tre barn på fortauskanten som tydelig ønsket å krysse vegen og trafikken i motsatt retning hadde stoppet (Gamle Osloveg ved Havstadvegen). Situasjonen hadde potensial til å bli en uønsket hendelse med personskade (trolig lett skade pga. relativt lav hastighet).

6 Diskusjon

Trafikkvolumer og forholdet mellom fotgjengere og kjøretøyer

Trafikktallene for total ankomst av skolebarn i registreringsperioden viser store variasjoner for de 12 registreringsstedene. Gjennomsnittlig ankomst i de vanlige gangfeltene er 39 skolebarn/30 minutter. Gjennomsnittlig ankomst i de signalregulerte gangfeltene er 59 skolebarn/30 minutter. Dette indikerer et noe høyere antall skolebarn som krysser i signalregulerte gangfelt i forhold til signalregulerte gangfelt. Dette er som tidligere nevnt bare basert på registreringer i 6 + 6 gangfelt tilfeldig valgt ut i Trondheim. Registreringene viser at de tre største 5-minuttene ligger mellom kl. 07.55 og 8.10. I Trondheim ligger dette innenfor toppen av morgenrushet.

Forholdet mellom antall skolebarn og antall kjøretøyer er interessant siden det kan benyttes til å se på om det er noen markerte forskjeller på forholdet mellom volum fotgjengere og volum kjøretøyer for gangfeltene. Registreringene viser at gjennomsnittlig forhold for vanlige gangfelt er 0,13 og dette er også forholdet for signalregulerte gangfelt. Det minste forholdet ble registret på Jonsvannsveien ved Stokkåsen. På dette gangfeltet ble det imidlertid gjort følgende observasjon (se Vedlegg A):



'Ved en tidligere befarung i september var det mange som syklet til skolen. De fleste som syklet, kom fra et boligområde som ligger nord for registreringspunktet (se kartet i Vedlegg A). Disse syklistene krysset Jonsvannsveien i det opphevede gangfeltet nord for rundkjøringen. Antall skolebarn som kom fra dette boligområdet var merkbart mindre på registreringsdagen og dette kan indikere at en del skolebarn ble kjørt til skolen (vi har fått bekreftet at det var en vanlig skoledag). Avstanden fra den nordlige delen av boligområdet til Solbakken skole er 1,8 km og beregnet gangtid er 23 minutter (Google). Av de som kom gående fra dette boligområdet på registreringsdagen valgte et flertall å krysse Jonsvannsveien i det signalregulerte gangfeltet selv om de ikke alltid benyttet seg av muligheten til å anrope fotgjengerfasen eller å vente på grønt dersom de anropte fotgjengerfasen'.

Alle de registrerte gangfeltene ligger godt over kravet i Håndbok N303 Trafikksignalanlegg dersom en ser på kravet til forhold mellom fotgjengere og kjøretøyer. Dette gjelder også de vanlige gangfeltene som ble registrert.

Trafikksikkerhet

Det var ikke registrert noen fotgjengerulykker med skolebarn på noen av de registrerte gangfeltene. For de signalregulerte gangfeltene ble det imidlertid registrert noen hendelser som kan føre til en uønsket situasjon eller uønsket adferd blant skolebarna.

- Det ble registrert noen rødllyskjøringer, men de fleste var syklistene som syklet på rødt. Det var en rødllyskjøring med bil som muligens kunne fått alvorlige konsekvenser dersom rødllyskjøringen hadde foregått på samme side som de ventende skolebarna.
- De fleste av skolebarna så seg for før de gikk ut i gangfeltet, men når flere krysset sammen var det stort sett det første skolebarnet som så seg for. De andre fulgte gjerne etter uten å se seg for. Det ble også observert at noen skolebarn fokuserte på det grønne fotgjengersignalet og ikke så seg for før de krysset.
- En annen observasjon var at skolebarn som krysset alene var mere oppmerksomme enn skolebarn som gikk sammen.
- Det var flere tilfeller hvor skolebarna krysset på rødt. Dette gjaldt spesielt litt større skolebarn. I noen tilfeller ble det trykket på anrop på grønt signal før de krysset, i andre tilfeller krysset skolebarna i stor nok luke i strømmen av kjøretøyer.
- Det ble også observert tilfeller der skolebarna begynte å gå på gult for kjøretøyene dersom de, etter å ha sett seg for, så at alle kjøretøyene hadde stoppet.
- Det ble observert et tilfelle der en voksen krysset på rødt mens det sto skolebarn og ventet på grønt signal. Dette er uheldig med tanke på at barn kan oppfatte at det de voksne gjør er lov og derfor kan de gjøre det samme. Det ble også observert to ungdomsskole-elever som krysset vegen 15 meter fra det signalregulerte gangfeltet og slik adferd kan også lede mindre skolebarn til å gjøre det samme. Dette gjelder også selvfølgelig for vanlige gangfelt.



Store luker i trafikkstrømmen med lange luketider¹ og maksimumstider for grønt for kjøretøyene kan føre til at fotgjengere fristes til å krysse på rødt signal. Det er derfor viktig at både luketider er korte og at maksimumstiden for fotgjengernes forsinkelse ikke blir så lang at fotgjengerne begynner å krysse i luker i trafikkstrømmen som kan være for korte til at fotgjengeren kan krysse hele gangfeltet før kjøretøyet kommer frem til gangfeltet. Dette gjelder spesielt hvor fartsgrensen er 50 km/t. Dette reiser igjen spørsmålet om det er riktig å anlegge signalregulert gangfelt for skolebarn uten at også fartsgrensen settes til 30 eller 40 km/t.

I tilknytning til registrering av det signalregulerte gangfeltet over Stadsingeniør Dahls gate ble det gjort følgende observasjon (se Vedlegg A):

'På samme sted som det signalregulerte gangfeltet finnes det en fotgjengerundergang. For fotgjengere som kommer langs Stadsingeniør Dahls gate og som skal krysse vegen, betyr det å bruke fotgjengerundergangen en omveg på ca. 35 meter. Med ganghastighet på 1,2 m/sek betyr det en forsinkelse på ca. 30 sekunder. Nedgangen til undergangen var ikke mulig å se fra observasjonspunktet, men så vidt vi klarte å observere valgte alle fotgjengere som kom gående langs Stadsingeniør Dahls gate og krysse i det signalregulerte gangfeltet i stedet for å benytte undergangen. Det så ut til å være en relativt kort maksimumstid for kjøretøyenes grønttid og det kan også være en årsak til at forsinkelsen ved å bruke undergangen ble vurdert til å være større enn forsinkelsen knyttet til å vente på grønt fotgjengersignal. Det ble også observert en del fotgjengere som må ha passert nedgangen til undergangen, men som allikevel valgte å krysse vegen i plan'.

I dette tilfellet kan det både være mulig forsinkelse ved omvegen og trygghetsfølelsen som gjorde at flere tilsynelatende valgte å krysse i plan i stedet for å bruke fotgjengerundergangen som kan oppleves som litt trang og mørk i forhold til å krysse en godt opplyst veg sammen med flere andre fotgjengere. Trafikksikkerhetsmessig er det helt klart mindre risiko knyttet til en planfri kryssing under eller over en veg med et vesentlig trafikkvolum enn å krysse i plan. Dette krever imidlertid at fotgjengerne ledes på en god måte frem til under- eller overgangen slik at omvegen ikke oppfattes som vesentlig lengre enn ventetiden i et signalregulert gangfelt og at undergangen oppleves som et trygt sted å gå, dvs. liten eller ingen risiko for fysiske angrep, mobbing eller andre former for trakassering.

I de vanlige gangfeltene ble det observert to hendelser som kunne ha ført til en uønsket hendelse. Den ene ble observert i Breidablikkveien hvor en bilkjører begynte å kjøre etter at en gruppe barn hadde passert. Bilføreren observerte ikke at en ny gruppe skolebarn var på veg over vegen, men bilføreren stoppet umiddelbart så snart han/hun oppfattet situasjonen uten at det oppsto noen fare for skolebarna. Den andre hendelsen kunne blitt mer alvorlig siden en bilfører ikke stoppet for ventende skolebarn som ønsket å krysse vegen. Skolebarna opplever trolig at alle stopper for å slippe de over, spesielt når flere skolebarn står sammen og de er godt synlig for bilførerne. Når en bilfører da ikke stopper, kan det oppstå uønskede hendelser.

¹ Med luketid menes den maksimale tiden som kan være mellom to kjøretøyer før signalanlegget veksler til neste fase, i dette tilfellet til fasen hvor fotgjengerne får grønt signal. Maksimumstiden er den maksimale tiden som kjøretøyene kan 'holde' på grønt signal så lenge luketiden ikke overskrides.



Kjøretøyenes hastighet i registreringspunktene

Alle de vanlige gangfeltene som ble observert hadde nedsatt fartsgrense til 40 eller 30 km/t. Med ett unntak så det ut til at fartsgrensene ble respektert. Unntaket var de to vanlige gangfeltene i krysset Jonsvannsveien x Stokkanhaugen. Krysset ligger på en lang rettstrekning med fartsgrense 60 km/t, omgivelsene er landlige og det er en parallell gang/sykkelveg på strekningen. Ca. 100 meter på hver side av krysset er fartsgrensen satt ned til 40 km/t og det er bygget opphøyde gangfelt. De opphøyde gangfeltene er imidlertid utformet på en slik måte at det ikke er forbundet med noen fare for kjøretøy eller ubehag for fører/passasjer å passere de opphøyde gangfeltene i 50 km/t. Sammenlignet med noen kjøreskolebiler og busser som trolig holdt fartsgrensen på 40 km/t, var det flere bilførere som tydeligvis overskred fartsgrensen.

For andre vanlige gangfelt så det ut til at de laveste hastigheten ble holdt i gangfelt som lå inntil rundkjøringer, spesielt rundkjøringer med god avbøying. Kombinasjonen av god avbøying i rundkjøringen og opphøyde gangfelt hadde tilsynelatende god effekt på hastighetsreduksjonen inn mot gangfeltet.

Grenseverdier for forholdet mellom fotgjengere og kjøretøyer

Signalregulerte gangfelt bør ikke benyttes der det ellers ligger til rette for vanlige gangfelt med fartsdempende tiltak. I noen tilfeller vil imidlertid fotgjengerstrømmen kunne bli så stor at den skaper vesentlige problemer for kjøretøystrømmen med tilbakeblokkering av kryss. Dette er spesielt relevant for gangfelt som ligger nært en rundkjøring, hvor veldig mange fotgjengere over en tilfart kan skape fremkommelighetsproblemer for alle tilfartene pga. blokkering av hele rundkjøringen.

Vi har vurdert om det er mulig å komme frem til noen generelle grenseverdier for når det bør vurderes innført signalregulert gangfelt basert på forholdet mellom fotgjengere og kjøretøyer. Det har ikke vært mulig å komme frem til en generell grenseverdi pga. alle de ulike variablene som vil måtte inngå i en slik modell. Vi har imidlertid gjort noen betraktninger rundt temaet for å forklare problematikken.

Iht. Håndbok N100 Veg- og gateutforming har en 2-feltsveg en dimensjonerende kapasitetsgrense på 12.000 kjt/døgn. For en høyere ÅDT skal det bygges 4-feltsveg. Med de antagelsene som er gjort tidligere blir trafikkstrømmen i største 30-minutters periode $12.000 \times 0,1 \times 0,6$ kjt. som er 720 kjt. Dersom det antas en retningsfordeling på 75/25 vil trafikkstrømmen i en retning bli 540 kjt. per 30 minutter tilsvarende 540 kjt. per 1800 sekunder. Dersom en regner en minimum tidsluke mellom kjøretøyer på 2,5 sekunder² vil 540 kjt. i en uavbrutt strøm av kjøretøyer bruke 1350 sekunder av tiden i et snitt. Det vil si at det teoretisk er 450 sekunder til fotgjengere. Dersom en fotgjenger medfører 12 sekunders brudd i kjøretøystrømmen er det teoretisk tid for 38 fotgjengere som ankommer en og en, å krysse vegen³ uten at dannes køer i kjøretøystrømmen som ikke kan løses opp. I virkeligheten vil de fleste skolebarna komme i grupper hvor de fleste gruppene har en størrelse på mellom 2 og 4 skolebarn. En forenklet vurdering her kan være at det vil være minst to som krysser sammen og i det teoretiske scenariet som er beskrevet over vil det bety 76 skolebarn. I dette tilfellet blir altså forholdet mellom skolebarn og kjøretøyer 76/720 som er 0,11. Det

² Anbefalt tidsluke for bilfører er 3 sekunder, men ved avvikling av en kø i et signalanlegg regnes det gjerne med 2 sekunders tidsluker. I dette tenkte tilfellet er derfor luketider satt til 2,5 sekunder.

³ I dette tilfellet er det av forenklingshensyn regnet med at en tidsluke i den største strømmen også faller sammen med en tidsluke den minste strømmen.



høyeste forholdet som ble registrert var et gangfelt i Breidablikkveien som hadde et forhold på 0,21. Dersom en følger antakelsen over med at det i gjennomsnitt kommer minst to skolebarn sammen vil dette forholdstallet bli 0,11. I Breidablikkveien ble det tidvis observert køer i en eller begge tilfartene til det uregulerte krysset.

Vi gjør oppmerksom på at det eksemplet og de vurderingene som er gjort i avsnittet over bygger på en meget forenklet vurdering og beregning. For å komme frem til mere faktabaserte vurderinger bør det gjennomføres registreringer i mange gangfelt hvor både tidsluker, kjøretøystrømmer, køer, antall skolebarn og antall grupper/gruppestørrelse registreres.

7 Vurderinger og anbefalinger

Basert på våre registreringer og observasjoner i de 6+6 gangfeltene har vi gjort følgende vurderinger og anbefalinger:

- Vanlige gangfelt ansees ikke å ha en høyere risiko med tanke på skolebarns kryssing i forhold til signalregulerte gangfelt gitt følgende forutsetninger:
 - Fartsgrensen er satt ned til 40 km/t, fortrinnsvis 30 km/t
 - Gangfeltene er opphøyde og utformet på en måte som gjør at bilførerne tvinges til å holde den skiltede hastigheten. I tillegg til det opphøyde gangfeltet bør det anlegges flere fartshumper inn mot gangfeltet i begge tilfartene. Dette er spesielt viktig på veier som ellers har fartsgrense 60 km/t eller høyere inn mot inn mot gangfeltet, enten fra en eller begge sider av den delstrekningen med gangfelt som er skiltet med 40 km/t eller lavere.
 - Gangfeltet har ekstra god belysning slik at bilførerne både gjøres oppmerksom på at gangfeltet er et punkt som krever spesiell oppmerksomhet og som gjør det lettere for bilførerne å se skolebarn som venter på å krysse veien.
 - Det skal være god sikt til gangfeltet (minimum 1,5 x stoppsikt) og det skal ikke være gatemøbler, vegetasjon eller andre installasjoner som på noen som helst måte kan skjule skolebarna eller som skolebarna kan skjule seg bak.
 - Gangfeltet må plasseres slik at det blir en naturlig del av skolebarnas veg og slik at det ikke representerer en vesentlig omveg.
- Signalregulerte gangfelt for skolebarn bør av hensyn til den usikre effekten av slike tiltak ikke etableres før det er så mange skolebarn som skal krysse veien at det skaper avviklingsproblemer for kjørende trafikk. Dette er spesielt relevant på veier hvor det går mye kollektivtrafikk og at dårlig avvikling pga. stor mengde skolebarn som krysser veien, skaper vesentlige forsinkelser for kollektivtrafikantene. Inntil det er gjennomført omfattende innsamling av nødvendige grunnlagsdata kan et forholdstall på 0,11 mellom kryssende skolebarn og antall kjøretøyer i største 30-minutters intervall i morgentrafikken være en veiledende grenseverdi. Kryssende skolebarn kan regnes som antall registrerte skolebarn x 2 i og med at registreringene viser at mange av skolebarna kommer i grupper i størrelsen 2 – 4 barn.



SINTEF

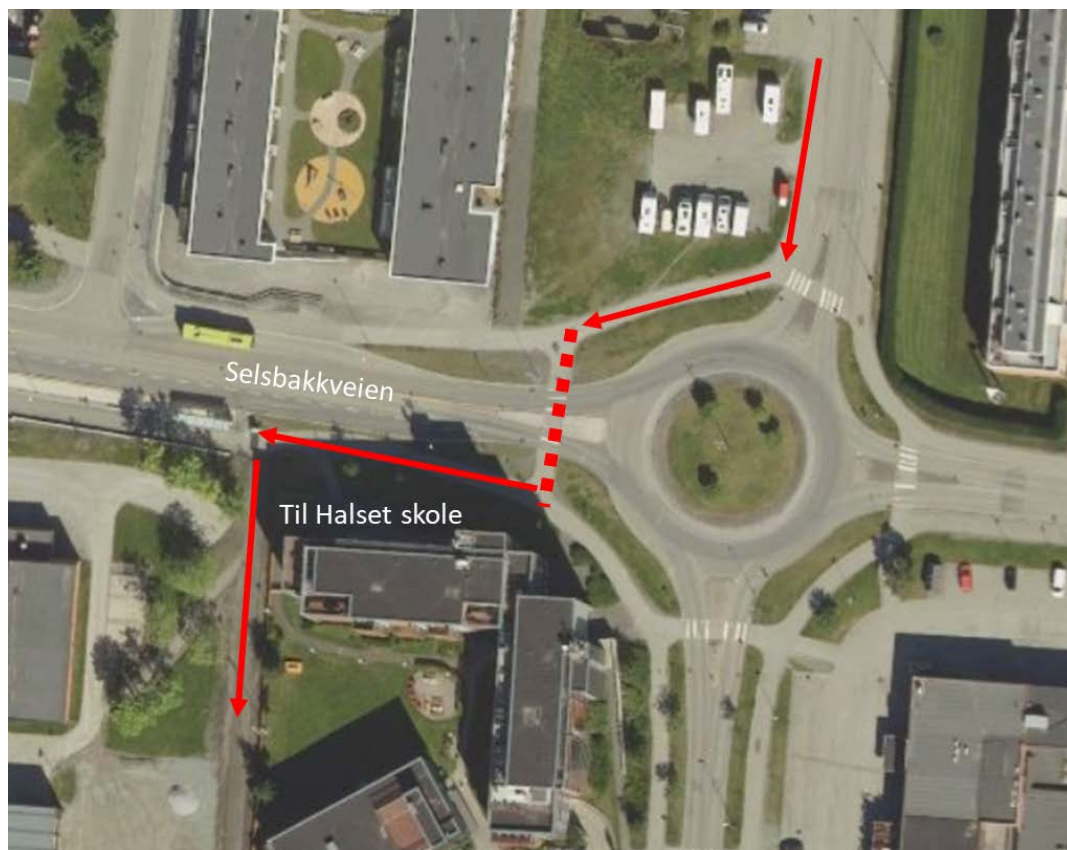


SINTEF

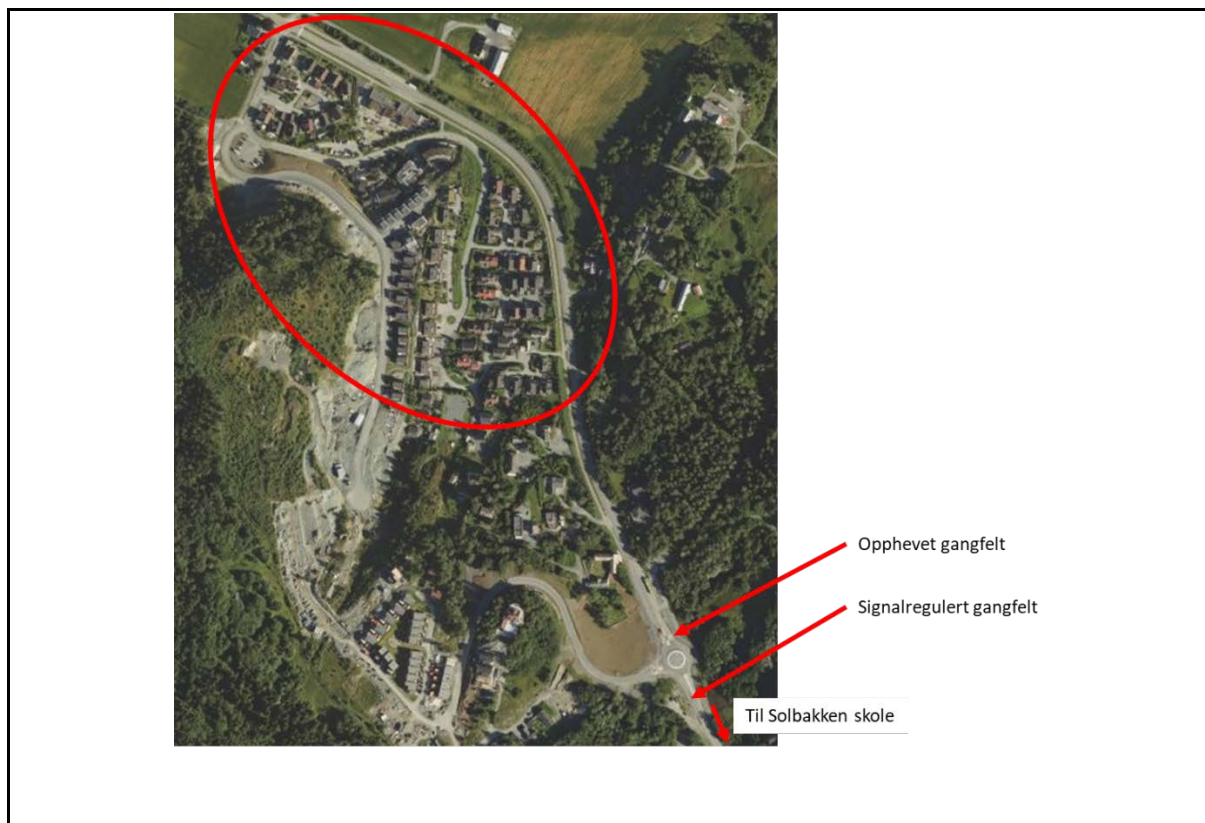
Vedlegg A: Gjennomførte registreringer

| | | | | | |
|---|--|-------------------------|--|-----------------------|------------------|
| Sted og dato for registrering | Gangfelt i Selsbakkveien – skolebarn til Halset skole | | | 3.12.2021 | |
| Tiltak | Fartsgrense 30 km/t | | | | |
| Utførende | Trond Foss | | | | |
| Vær- og føreforhold | Oppholds, snøføre, mørkt men godt gatelys, -15 grader | | | | |
| Intervall | Antall voksne | Antall skolebarn | Antall skolebarn som krysset samtidig | Antall syklist | Kommentar |
| 7.50 – 7.55 | 7 | 1 | 4 og 2 | - | |
| 7.55 – 8.00 | - | 9 | 4 | 6 | |
| 8.00 – 8.05 | 4 | 9 | 2 og 4 | 4 | |
| 8.05 – 8.10 | - | 7 | 2 og 2 | 1 | |
| 8.10 – 8.15 | 4 | 3 | - | - | |
| 8.15 – 8.20 | 4 | 3 | 2 | - | |
| Sum | 19 | 32 | | 11 | |
| Spesielle observasjoner | | | | | |
| Selsbakkveien har fartsgrense 30 km/t på denne strekningen. I tillegg ligger gangfeltet inntil en rundkjøring med god avbøying som reduserer farten inn og ut av rundkjøringen. Det ble ikke observert noen situasjoner som potensielt kunne ført til en uønsket hendelse. | | | | | |
| Trafikkvolum | | | | | |
| Selsbakkveien er en kommunal veg og det foreligger dessverre ikke noen trafikktegninger. Selsbakkveien er en viktig samleveg for flere større boligområder i Rydningen, Halset og Øvre Selsbakk. Den har også noe gjennomgangstrafikk mellom Nedre Selsbakk og Munkvold. Det antas at ÅDT ligger et sted mellom 2.500 – 3.500 kjt/døgn. Dette tilsvarer mellom 150 og 200 kjt. i registreringsperioden. Antagelsen bygger på erfaringene fra registreringer i gangfelt med tilsvarende trafikkstrømmer, men trafikkallet regnes som meget usikkert. | | | | | |
| Trafikksikkerhet | | | | | |
| I flg. vegkart.no er det ikke registrert noen ulykker i fotgjengerfeltet de siste 15 årene. | | | | | |

Kart



| | | | | | |
|---|---|-------------------------|--|-----------------------|-------------------------|
| Sted og dato for registrering | Signalregulert gangfelt over Jonsvannsveien ved Stokkåsen. Skolebarn til Solbakken skole | | | | 01.12.2021 |
| Tiltak | Fartsgrense 40 km/t. Trafikksignalregulering. Opphevet gangfelt | | | | |
| Utførende | Trond Foss | | | | |
| Vær- og føreforhold | Oppholds, snøføre, -7 grader, mørkt, men meget god vegbelysning i gangfeltet | | | | |
| Intervall | Antall voksne | Antall skolebarn | Antall skolebarn som krysset samtidig | Antall syklist | Kommentar |
| 7.50 – 7.55 | - | 4 | 4 | - | 1) |
| 7.55 – 8.00 | - | - | - | - | |
| 8.00 – 8.05 | - | 11 | 3 og 4 | | 2) |
| 8.05 – 8.10 | 1 | 3 | 2 | | 1 voksen fulgte et barn |
| 8.10 – 8.15 | - | - | - | - | |
| 8.15 – 8.20 | - | - | - | - | |
| Sum | 1 | 18 | | - | |
| Spesielle observasjoner | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • 1) Ett av de fire barna trykket på knappen for anrop på grønt, men ingen ventet på at det skulle bli grønt. Siden det ikke var noen biler krysset alle 4 barna før signalene vekslet til grønt for fotgjengere. • 2) De tre barna som gikk sammen krysset vegen på rødt fotgjengersignal siden det ikke var noen biler i nærheten. Det samme gjaldt for de fire barna som krysset sammen. I begge tilfellene var det ingen som trykket på knappen for anrop. De to som gikk alene trykket på knappen og ventet til det ble grønn fotgjenger. • Ved en tidligere befaring i september var det mange som syklet til skolen. De fleste som syklet kom fra et boligområde som ligger nord for registreringspunktet, se kartet nedenfor. Disse syklistene krysset Jonsvannsveien i det opphevede gangfeltet nord for rundkjøringen. Antall skolebarn som kom fra dette boligområdet var merkbart mindre på registreringsdagen og dette kan indikere at en del skolebarn ble kjørt til skolen (vi har fått bekreftet at det var en vanlig skoledag). Avstanden fra den nordlige delen av boligområdet til Solbakken skole er 1,8 km og beregnet gangtid er 23 minutter (Google). Av de som kom gående fra dette boligområdet på registreringsdagen valgte et flertall å krysse Jonsvannsveien i det signalregulerte gangfeltet selv om de ikke alltid benyttet seg av muligheten til å anrope fotgjengerfasen eller å vente på grønt dersom de anropte fotgjengerfasen. | | | | | |



| | | | | | |
|--------------------------------------|---|-------------------------|--|-----------------------|------------------|
| Sted og dato for registrering | Opphevet gangfelt over Jonsvannsveien ved Stokkåsen. Skolebarn til Solbakken skole | | | | 01.12.2021 |
| Tiltak | Fartsgrense 40 km/t. Opphevet gangfelt | | | | |
| Utførende | Trond Foss | | | | |
| Vær- og føreforhold | Oppholds, snøføre, -7 grader, mørkt, men meget god vegbelysning i gangfeltet | | | | |
| Intervall | Antall voksne | Antall skolebarn | Antall skolebarn som krysset samtidig | Antall syklist | Kommentar |
| 7.50 – 7.55 | - | 3 | 1 | 1 | |
| 7.55 – 8.00 | - | 1 | - | - | |
| 8.00 – 8.05 | - | 2 | | | |
| 8.05 – 8.10 | - | - | | - | |
| 8.10 – 8.15 | - | 1 | - | - | |
| 8.15 – 8.20 | - | - | - | - | |
| Sum | - | 7 | | 1 | |

Trafikkvolum

Jonsvannsveien hadde i 2020 en ÅDT på 3.000 kjt/døgn iht. vegkart.no. Dersom en antar en årlig trafikkvekst på 2% gir dette en ÅDT på 3.060 kjt/døgn. Største time i morgentrafikk regnes til 10 % av ÅDT og største 30-minutters periode regnes til 60 % av største time i morgentrafikk. Dette gir et trafikkvolum i registreringsperioden på ca. 185 kjt.

Trafikksikkerhet

I flg. vegkart.no er det ikke registrert noen fotgjengerulykker i nærheten av registreringspunktene de siste 15 årene.

Kart



Signalregulert gangfelt sett fra rundkjøringen



Opphevet gangfelt sett fra rundkjøringen

| | | | | | |
|---|--|-------------------------|--|-----------------------|--|
| Sted og dato for registrering | Gangfelt i Odd Husbys – skolebarn til Dalgård skole | | | | 25.11.2021 |
| Tiltak | Fartsgrense 40 km/t. Opphevet gangfelt | | | | |
| Utførende | Trond Foss | | | | |
| Vær- og føreforhold | Oppholds, litt snø og is på bakken, mørkt, -3 grader | | | | |
| Intervall | Antall voksne | Antall skolebarn | Antall skolebarn som krysset samtidig | Antall syklist | Kommentar |
| 7.50 – 7.55 | 1 | 13 | 3, 2 og 3 | | |
| 7.55 – 8.00 | 1 | 27 | 3, 2, 3, 3, 3, 8 og 4 | | 7 barn fulgt av en voksen |
| 8.00 – 8.05 | 2 | 14 | 2, 2, 2, 2, 3 | | |
| 8.05 – 8.10 | 2 | 12 | 5, 2, 2 og 2 | 1 | Syklisten syklet med 2 barn på spesialbagasjebærer. |
| 8.10 – 8.15 | - | - | - | 1 | Samme syklist som over returnerte med 1 barn |
| 8.15 – 8.20 | 1 | 1 | | | I voksen krysset vegen 15 meter fra gangfeltet. Det hadde ikke medført noen omveg å bruke gangfeltet |
| Sum | 7 | 67 | | 2 | |
| Spesielle observasjoner | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Noen av skolebarna som krysset var elever ved Ugla ungdomsskole som gikk i motsatt retning av skolebarna til Dalgård barneskole Nærheten til rundkjøringen dempet farten på trafikken i begge retninger og gjennomsnittlig ligger nok farten rundt eller litt under skiltet fartsgrense. Farten på trafikken fra rundkjøringen synes å ligge litt under farten på trafikken i motsatt retning. | | | | | |
| Trafikkvolum | | | | | |
| Odd Husbys veg på denne strekningen hadde i 2017 en ÅDT på 6.800 kjt/døgn iht. vegkart.no. Dersom en antar en årlig trafikkvekst på 2% gir dette en ÅDT på kjt/døgn. Største time i morgentrafikk regnes til 10 % av ÅDT og største 30-minutters periode regnes til 60 % av største time i morgentrafikk. Dette gir et trafikkvolum i registreringsperioden på ca. 410 kjt. | | | | | |

Trafikksikkerhet

Siden 2006 er det iht. vegkart.no inntruffet 1 fotgjengerulykke i dette gangfeltet. Ulykken skjedde på lørdag 5. desember 2020 kl. 15.54. Iflg. Adresseavisen var det en bilfører i 80-årene som kjørte på en person som også var i 80-årene.

Det ble ikke registrert noen potensielle uheldige hendelser i registreringsperioden.

Kart

Vegkart.no



Google maps/Streetview

| | | | | | |
|--------------------------------------|--|-------------------------|--|-----------------------|------------------|
| Sted og dato for registrering | Gangfelt i krysset Jonsvannsveien x Stokkanhaugen. Skolebarns kryssing til Brundalen skole. | | | | 24.11.2021 |
| Tiltak | Fartsgrense 40 km/t gjennom krysset. Ellers 60 km/t på Jonsvannsveien. Opphevede gangfelt. | | | | |
| Utførende | Trond Foss | | | | |
| Vær- og føreforhold | Regn, mørkt, +2 grader | | | | |
| Intervall | Antall voksne | Antall skolebarn | Antall skolebarn som krysset samtidig | Antall syklist | Kommentar |
| 7.50 – 7.55 | - | 12 | 2,6 og 4 | - | |
| 7.55 – 8.00 | 1 | 3 | 3 | - | |
| 8.00 – 8.05 | 2 | 6 | 4 og 2 | 1 | |
| 8.05 – 8.10 | - | 8 | 2 og 3 | - | |
| 8.10 – 8.15 | - | - | - | - | |
| 8.15 – 8.20 | - | 6 | 3 og 3 | - | |
| Sum | 3 | 35 | | 1 | |

Spesielle observasjoner

- En mor på sykkel fulgte to barn frem til det østre fotgjengerfeltet og sto der til de hadde krysset på en sikker måte. Dette var de eneste to barna som brukte det østre gangfeltet i registreringsperioden. De andre krysset først Stokkanhaugen og deretter Jonsvannsvegen.
- Et viktig gatelys som skulle lyse opp det vestre fotgjengerfeltet var defekt og dette gjorde at synligheten av kryssende fotgjengere var vesentlig redusert.



- Fartsgrensen gjennomkrysset er 40 km/t. En skolebil som helt sikkert kjørte i 40 km/t pluss noen andre bilførere som tydelig overholdt fartsgrensen, viste at de fleste holdt en fart over 40 km/t siden de opphevede gangfeltene var utformet slik at det ikke var noe problem å holde en høyere hastighet enn 40 km/t.
- Det vestre gangfeltet krysser en bred midtdeler pga. venstresvingefelt i motsatt retning. Dette gir kryssende fotgjengere et ekstra sikkerhetsareal og mulighet for å dele opp kryssingen i to.

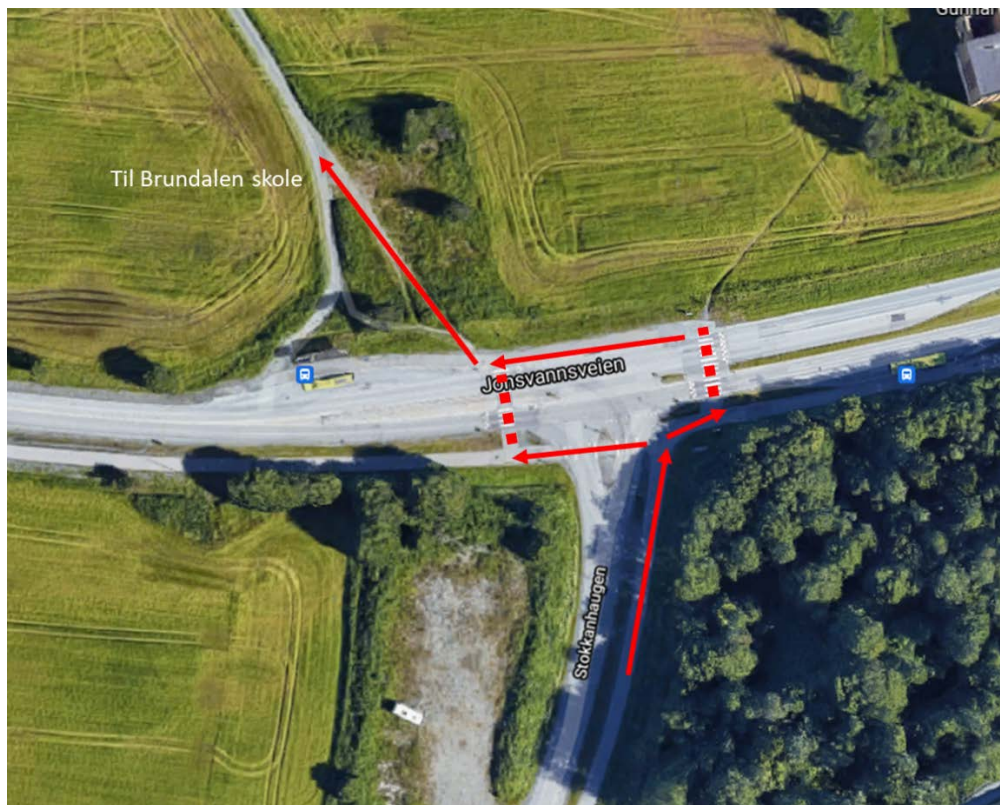
Trafikkvolum

Jonsvannsveien hadde i 2020 en ÅDT på 4.400 kjt/døgn iht. vegkart.no. Dersom en antar en årlig trafikkvekst på 2% gir dette en ÅDT på 4.500 kjt/døgn. Største time i morgentrafikk regnes til 10 % av ÅDT og største 30-minutters periode regnes til 60 % av største time i morgentrafikk. Dette gir et trafikkvolum i registreringsperioden på ca. 270 kjt.

Trafikksikkerhet

Det registrert 1 fotgjengerulykke i dette krysset de siste 15 årene:

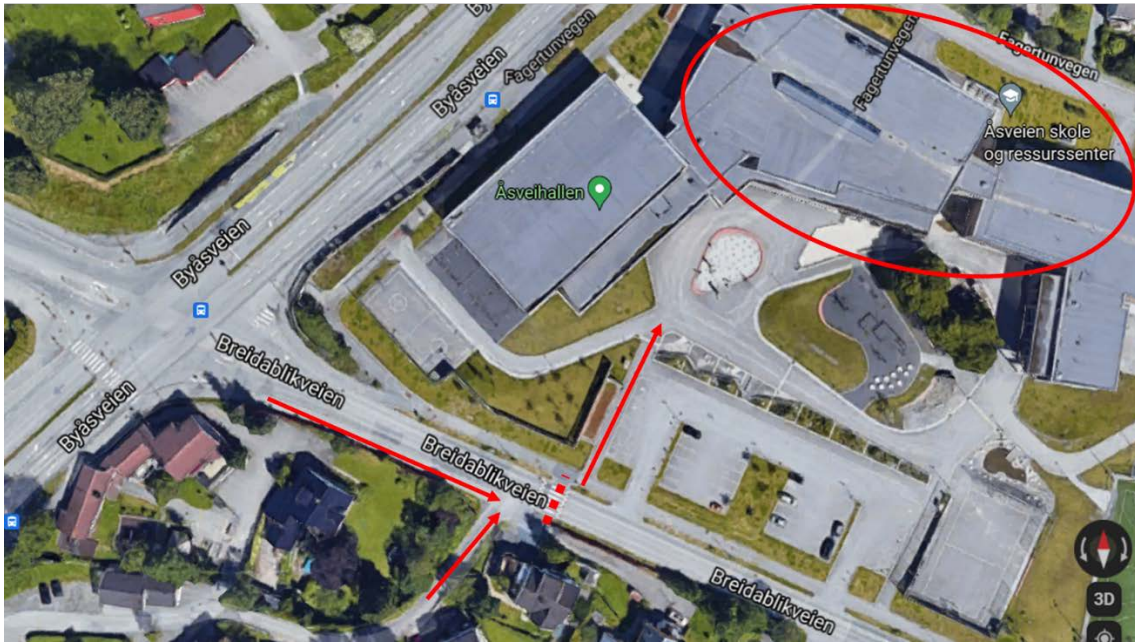
- Ulykke mellom kryssende fotgjenger og personbil den 3. desember 2019 kl. 18.55. Fartsgrense 40 km/t. Ulykken er registrert som kryssing i gangfelt utenfor kryss, i dette tilfellet det østre gangfeltet. En kvinne i 20-årene ble påkjørt av en kvinne i 60-årene.

Kart


Vestre gangfelt

| | | | | | |
|--|--|-------------------------|--|-----------------------|---|
| Sted og dato for registrering | Gangfelt i Breidablikkveien – skolebarn til Åsveien skole | | | 23.11.2021 | |
| Tiltak | Fartsgrense 30 km/t. Opphevd gangfelt. | | | | |
| Utførende | Trond Foss | | | | |
| Vær- og føreforhold | Regn, mørkt, +3 grader | | | | |
| Intervall | Antall voksne | Antall skolebarn | Antall skolebarn som krysset samtidig | Antall syklist | Kommentar |
| 7.50 – 7.55 | 5 | 1 | | 3 | Alle syklist syklet i gangfeltet. En syklist med et skolebarn i barnesete |
| 7.55 – 8.00 | 1 | 3 | 2 | | 1 skolebarn i rullestol med 1 skolebarn som passasjer |
| 8.00 – 8.05 | 4 | 13 | 2, 2, 2, 5 | 2 | 1 voksen med elsparkesykkel. 1 skolebarn på elsparkesykkel. |
| 8.05 – 8.10 | 1 | 14 | 2, 2, 2, 5 | 2 | Alle syklist syklet. |
| 8.10 – 8.15 | 1 | 24 | 2, 4, 2, 2, 2, 3, 2, 2, 3 | 1 | |
| 8.15 – 8.20 | 2 | 5 | 2 | 1 | Syklist trillet sykkel. Krysset sammen med 2 barn |
| Sum | 14 | 60 | | 9 | |
| Spesielle observasjoner | | | | | |
| En bilfører begynte å kjøre mens fotgjengere var på veg ut fra motsatt side. Stoppet umiddelbart da vedkommende oppdaget barna som var kommet en meter ut i gangfeltet. Muligens skjult av A-stolpen. | | | | | |
| Trafikkvolum | | | | | |
| Breidablikkveien hadde i 2017 en ÅDT på 4.400 kjt/døgn iht. vegkart.no. Dersom en antar en årlig trafikkvekst på 2% gir dette en ÅDT på ca. 4.800 kjt/døgn. Største time i morgentrafikk regnes til 10 % av ÅDT og største 30-minutters periode regnes til 60 % av største time i morgentrafikk. Dette gir et trafikkvolum i registreringsperioden på ca. 290 kjt. | | | | | |
| Trafikksikkerhet | | | | | |
| I flg. vegkart.no er det ikke registrert noen ulykker i fotgjengerfeltet de siste 15 årene. | | | | | |

Kart



| | | | | | |
|--|---|-------------------------|--|-----------------------|--|
| Sted og dato for registrering | Gangfelt i krysset Gamle Osloveg x Havstadvegen – skolebarn til Nyborg skole | | | | 22.11.2021 |
| Tiltak | Fartsgrense 40 km/t. Anbefalt hastighet 30 km/t. | | | | |
| Utførende | Trond Foss | | | | |
| Vær- og føreforhold | Snøbyger, litt dårlig sikt og 0 grader | | | | |
| Intervall | Antall voksne | Antall skolebarn | Antall skolebarn som krysset samtidig | Antall syklist | Kommentar |
| 7.50 – 7.55 | 2 | 1 | | 1 | Syklet i gangfeltet |
| 7.55 – 8.00 | 2 | 2 | | | |
| 8.00 – 8.05 | 2 | 2 | 2 (1 voksen og 1 barn) | | |
| 8.05 – 8.10 | | 17 | 8 og 5 | 1 | 1 av skolebarna krysset vegen løpende 6 – 8 meter foran fotgjengerfeltet |
| 8.10 – 8.15 | 1 | 6 | 3 | 1 | 1 barn, en barn i rullestol og en forelder som trillet sykkel |
| 8.15 – 8.20 | 3 | 3 | 2 og 2 | 3 | Alle syklet i gangfeltet |
| Sum | 10 | 31 | | 6 | |
| Spesielle observasjoner | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> En bilfører stoppet ikke til tross for at det sto tre barn på fortauskanten som tydelig ønsket å krysse vegen og trafikken i motsatt retning hadde stoppet. Situasjonen hadde potensial til å bli en uønsket hendelse med personskade (trolig lett skade pga. relativt lav hastighet). Skiltet fartsgrense er 40 km/t, men et skilt viser anbefalt hastighet på 30 km/t, jfr. bildet på neste side. | | | | | |
| Trafikkvolum | | | | | |
| Gamle Osloveg hadde i 2014 en ÅDT på 5.100 kjt/døgn iht. vegkart.no. Dersom en antar en årlig trafikkvekst på 2% gir dette en ÅDT på 5.900 kjt/døgn. Største time i morgentrafikk regnes til 10 % av ÅDT og største 30-minutters periode regnes til 60 % av største time i morgentrafikk. Dette gir et trafikkvolum i registreringsperioden på ca. 350 kjt. | | | | | |
| Trafikksikkerhet | | | | | |
| Det registrert 1 fotgjengerulykke de siste 15 årene (2006-2015): | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Ulykke mellom kryssende fotgjenger og personbil tirsdag den 12. desember 2006 kl. 15.38. Fartsgrense 50 km/t. Ukjent om fotgjenger krysset i eller utenfor gangfelt. Ulykken er stedfestet som om den skjedde midt i krysset. | | | | | |

Kart



Google maps



Google maps/Streetview



Google maps/Streetview

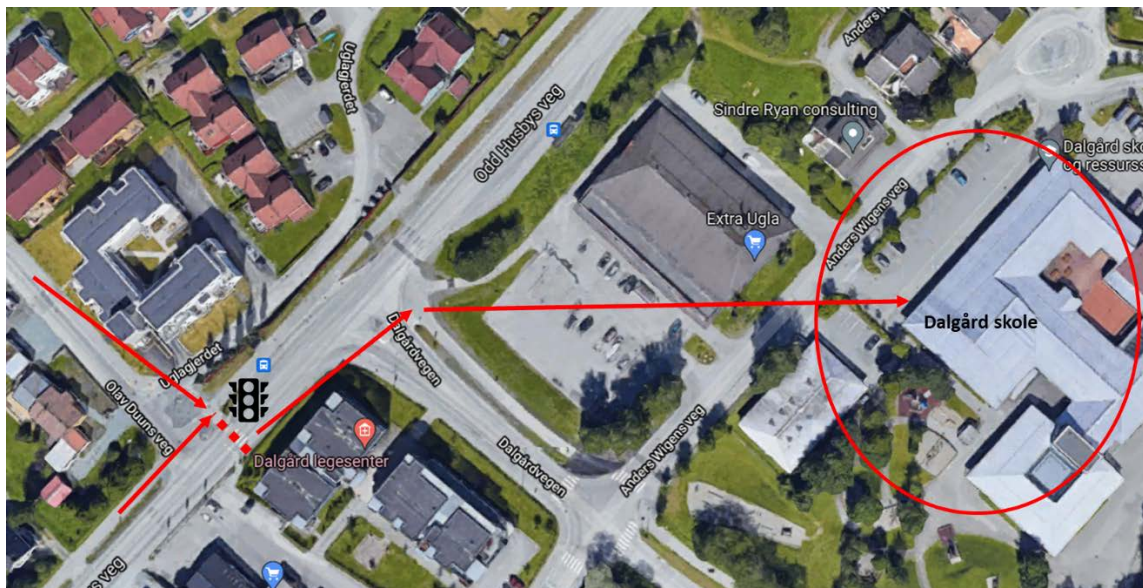
| | | | | | |
|--|---|-------------------------|--|-----------------------|--|
| Sted og dato for registrering | Signalregulert gangfelt i Odd Husbys veg – skolebarn til Dalgård skole | | | | 26.11.2021 |
| Tiltak | Signalregulert gangfelt. Fartsgrense 40 km/t. | | | | |
| Utførende | Trond Foss | | | | |
| Vær- og føreforhold | Oppholds, litt snø og is på bakken, mørkt, -7 grader | | | | |
| Intervall | Antall voksne | Antall skolebarn | Antall skolebarn som krysset samtidig | Antall syklist | Kommentar |
| 7.50 – 7.55 | 3 | 21 | 2, 5 og 3 | | Syklist i O. Husbys veg passerte gangfeltet mens det var grønt for fotgjengere. Ingen konflikt med gående. |
| 7.55 – 8.00 | 2 | 40 | 6, 10, 8, 7 og 6 | | |
| 8.00 – 8.05 | - | 18 | 3, 3, 2, 3 og 4 | 2 | Begge syklistene syklet over gangfeltet |
| 8.05 – 8.10 | 1 | 21 | 4, 4 og 2 | 1 | |
| 8.10 – 8.15 | 1 | 13 | 4, 4 og 2 | 1 | I voksen krysset på rødt i stor luke i biltrafikken. Ingen barn til stede. |
| 8.15 – 8.20 | | 2 | | | Bilfører kjørte på rødt. |
| Sum | 7 | 115 | | 4 | |
| Spesielle observasjoner | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Det ble observert to rødlyskjøring i registreringsperioden. En syklist syklet på rødt tidlig i grønt for fotgjengere og på motsatt side av ventende fotgjengere. Ingen risiko for konflikt. En bilfører kjørte på rødt før skolebarna på motsatt side av vegen hadde begynt å gå ut i fotgjengerfeltet. Dersom det hadde vært ventende fotgjengere på samme side som rødlyskjøringen foregikk, kunne det oppstått en uheldig hendelse, - spesielt siden bilisten økte farten for å minimalisere rødlyskjøringen. | | | | | |
| Trafikkvolum | | | | | |
| Odd Husbys veg på motsatt side av Dalgårdvegen hadde i 2017 en ÅDT på 6.800 kjt/døgn iht. vegkart.no (se registrering for Gangfelt over Odd Husbys veg). Dersom en antar en årlig trafikkvekst på 2% gir dette en ÅDT på kjt/døgn. Største time i morgentrafikk regnes til 10 % av ÅDT og største 30-minutters periode regnes til 60 % av største time i morgentrafikk. Dette gir et trafikkvolum i registreringsperioden på ca. 410 kjt. | | | | | |

Trafikksikkerhet

Siden 2006 er det iht. vegkart.no ikke inntruffet noen fotgjengerulykker i dette gangfeltet. Fredag den 9. august 2019 kl. 16.33 ble en fotgjenger påkjørt av en syklist på gang- og sykkelvegen ved fotgjengerfeltet.

Det ble registrert to rødlyskjøringer i registreringsperioden, se Spesielle observasjoner.

Kart



Google maps



Google maps/Streetview

| | | | | | |
|--|---|-------------------------|--|-----------------------|--|
| Sted og dato for registrering | Signalregulert gangfelt over Gamle Oslo x Torshaugveien – skolebarn til Nyborg skole | | | | 30.11.2021 |
| Tiltak | Fartsgrense 40 km/t. Trafikksignalregulering med allgå-fase. | | | | |
| Utførende | Trond Foss | | | | |
| Vær- og føreforhold | Lett snøvær som gjorde at det ble litt glatt etter hvert. Mørkt og – 7 grader | | | | |
| Intervall | Antall voksne | Antall skolebarn | Antall skolebarn som krysset samtidig | Antall syklist | Kommentar |
| 7.50 – 7.55 | 2 | 8 | 8 | | |
| 7.55 – 8.00 | 2 | 6 | 2 og 2 | 1 | 1 syklist med skolebarn som syklet over vegen |
| 8.00 – 8.05 | | 6 | | | 1 skolebarn gikk på rødt i ledig luke i trafikkstrømmen på hovedvegen |
| 8.05 – 8.10 | 1 | 3 | 2 | | 1 voksen gikk på rødt |
| 8.10 – 8.15 | 6 | 12 | 3, 4, 2 og 2 | | 2 barn kom sammen, det ene sprang over på blinkende grønn mann, rødt, det andre barnet sto igjen |
| 8.15 – 8.20 | 1 | 1 | | | 1 voksen gikk på rødt etter å ha anropt allgå-fasen. |
| Sum | 12 | 36 | | 1 | |
| Spesielle observasjoner | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Noe røtdlyskjøring av syklist uten at det skapte noen farlige situasjoner • Fotgjengerovergangen ligger i et kryss og de to sidevegene er derfor også regulert med signaler. Det var det sørlige fotgjengerfeltet som var det viktige mht. skolebarn. Pga. allgå-fasen var det også noe kryssing på diagonalt gjennom krysset, se figurene på neste side. Det var også noe kryssing over det nordlige fotgjengerfeltet, men disse er ikke registrert. Volumet av fotgjengere og syklist (i hovedsak skolebarn) som krysset her anslås til 15 -20. • Det ble ikke observert spesielt lange ventetider for fotgjengere | | | | | |
| Trafikkvolum | | | | | |
| Gamle Osloveg hadde i 2014 en ÅDT på 5.100 kjt/døgn iht. vegkart.no. Dersom en antar en årlig trafikkvekst på 2% gir dette en ÅDT på 5.900 kjt/døgn. Største time i morgentrafikk regnes til 10 % av ÅDT og største 30- | | | | | |

minutters periode regnes til 60 % av største time i morgentrafikk. Dette gir et trafikkvolum i registreringsperioden på ca. 350 kjt.

Trafikksikkerhet

I flg. vegkart.no er det ikke registrert noen ulykker i fotgjengerfeltet de siste 15 årene.

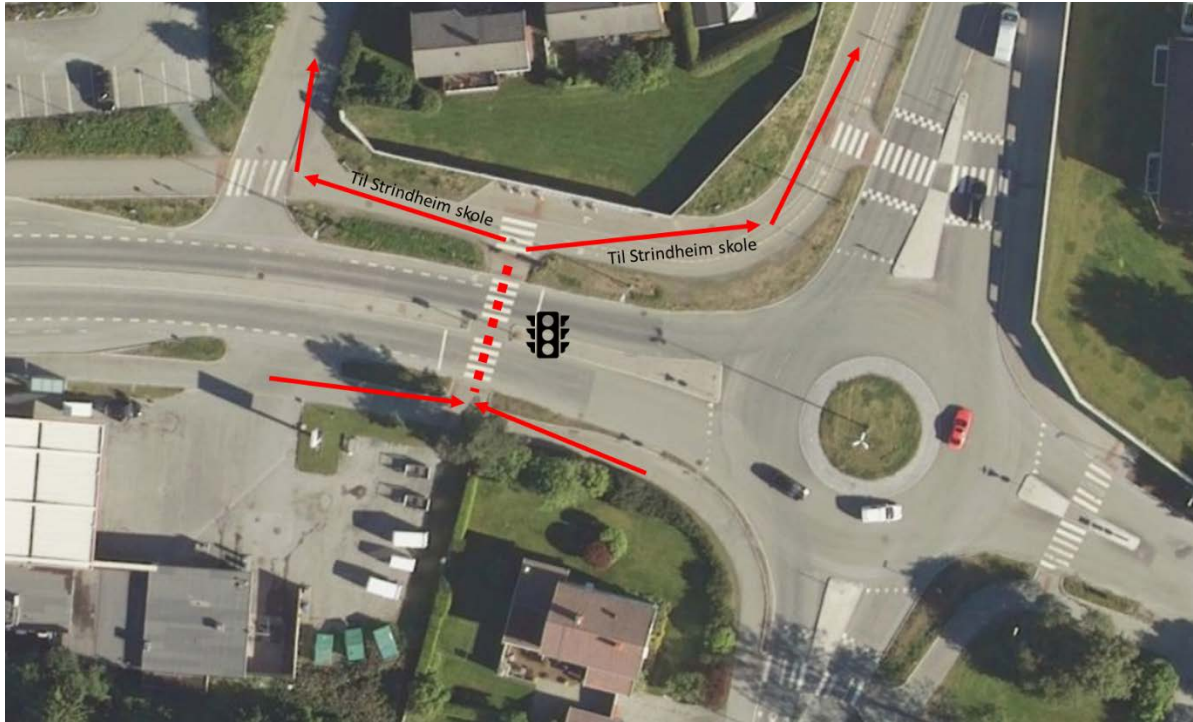
Kart



| | | | | | |
|--|--|-------------------------|--|-----------------------|------------------|
| Sted og dato for registrering | Signalregulert gangfelt over Kong Øysteins veg ved Bromstadvegen - skolebarn til Strindheim skole | | | | 02.12.2021 |
| Tiltak | Trafikksignalregulering. Fartsgrense 50 km/t. | | | | |
| Utførende | Trond Foss | | | | |
| Vær- og føreforhold | Oppholds, snøføre, -4 grader, mørkt, men god vegbelysning i gangfeltet | | | | |
| Intervall | Antall voksne | Antall skolebarn | Antall skolebarn som krysset samtidig | Antall syklist | Kommentar |
| 7.50 – 7.55 | - | 24 | 6, 8, 4 og 6 | 8 | 1) |
| 7.55 – 8.00 | 1 | 23 | 6, 6, 2 og 2 | 3 | |
| 8.00 – 8.05 | 2 | 27 | 10, 3 og 16 | 4 | 2) og 3) |
| 8.05 – 8.10 | 1 | 12 | 4, 6, 2, 6 | 3 | |
| 8.10 – 8.15 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4) |
| 8.15 – 8.20 | 2 | 2 | 4 | - | 5) og 6) |
| Sum | 8 | 92 | | 22 | |
| Spesielle observasjoner | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • 1) Barna begynte å gå mens det enda var gult for kjøretøyene • 2) Ventetiden opplevdes som ganske lang. Mange fotgjengere og syklist (til sammen 16) ventet på grønt signal • 3) To små jenter stilte seg alt for langt ut i veien siden det ikke var brøytet godt nok til at fortauskanten var synlig. • 4) En voksen gikk på rødt mens et skolebarn sto og ventet på grønt. • 5) En voksen som trillet sykkel gikk ut på midtdelene og ventet på grønt. Dette fikk et barn som skulle i motsatt retning til å gjøre det samme. | | | | | |
| Trafikkvolum | | | | | |
| <p>Kong Øysteins veg hadde i 2020 en ÅDT på 12.000 kjt/døgn iht. vegkart.no. Dersom en antar en årlig trafikkvekst på 2% gir dette en ÅDT på 12.240 kjt/døgn. Største time i morgentrafikk regnes til 10 % av ÅDT og største 30-minutters periode regnes til 60 % av største time i morgentrafikk. Dette gir et trafikkvolum i registreringsperioden på ca. 734 kjt. Vegnettet rundt dette registreringspunktet er til tider overbelastet og køen sto i enkelte deler av registreringsperioden helt stille. Det var heldigvis ikke noen barn eller voksne som prøvde å krysse på rødt selv om køen sto stille i begge retninger.</p> | | | | | |

Trafikksikkerhet

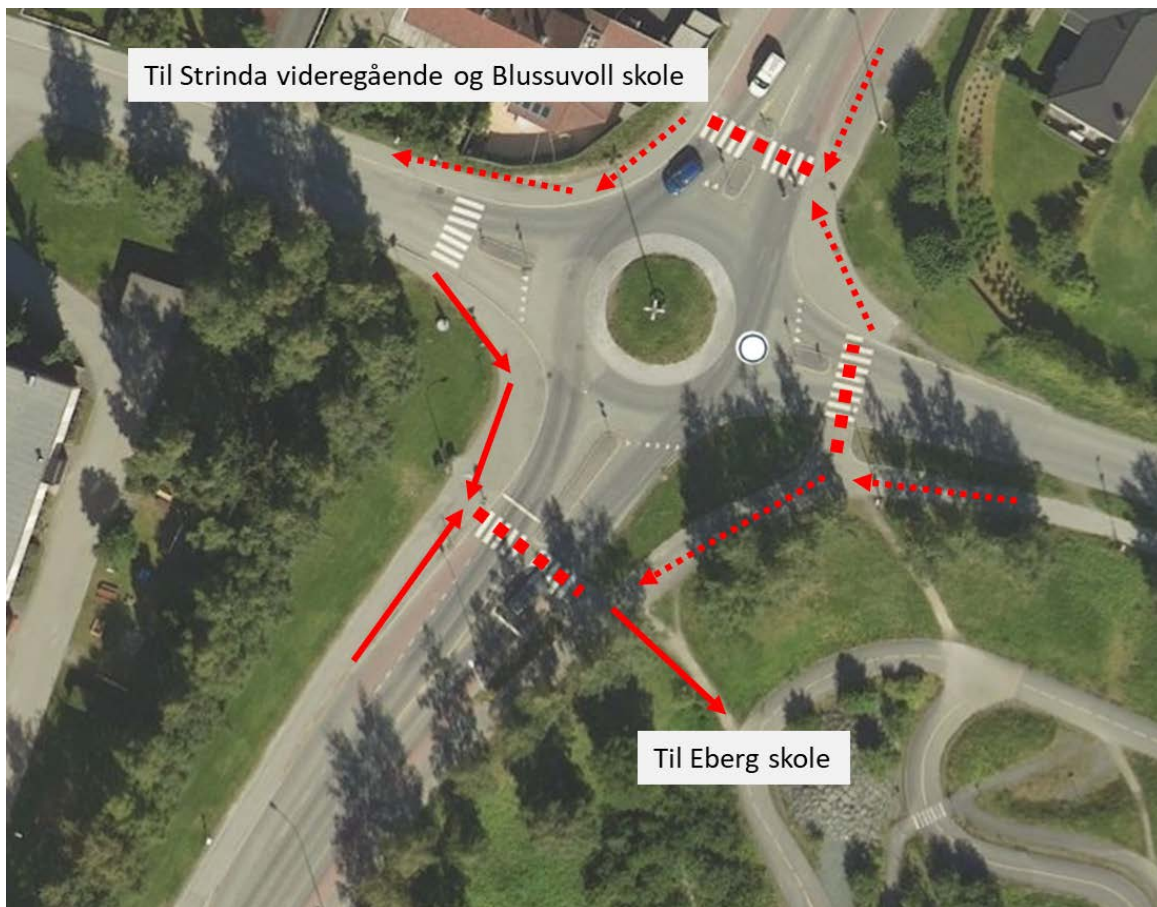
I flg. vegkart.no er det ikke registrert noen fotgjengerulykker i nærheten av registreringspunktet de siste 15 årene.

Kart

Signalregulert gangfelt sett mot rundkjøringen

| | | | | | |
|---|--|-------------------------|--|-----------------------|--|
| Sted og dato for registrering | Signalregulert gangfelt over Kong Øysteins gate ved s. Jorsalfars veg – skolebarn til Eberg skole | | | | |
| Tiltak | Trafikksignalregulering. Fartsgrense 50 km/t. | | | | |
| Utførende | Trond Foss | | | | |
| Vær- og føreforhold | Oppholds, bar veg, +1 grader, mørkt, men brukbar gatebelysning | | | | |
| Intervall | Antall voksne | Antall skolebarn | Antall skolebarn som krysset samtidig | Antall syklist | Kommentar |
| 7.50 – 7.55 | 1 | 3 | | | |
| 7.55 – 8.00 | | 1 | | 1 | Syklisten syklet på rødt og en bil som hadde grønt måtte stoppe |
| 8.00 – 8.05 | 2 | 4 | 2 | | Et skolebarn med sparkesykkel |
| 8.05 – 8.10 | 1 | 11 | 5 og 4 | 1 | Et skolebarn krysset på rødt i en stor tids luke. Trykket ikke på knappen. |
| 8.10 – 8.15 | 2 | 6 | | | |
| 8.15 – 8.20 | | 3 | | 3 | En syklist syklet på rødt |
| Sum | 6 | 28 | | 5 | |
| Spesielle observasjoner | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • En skoleungdom var så opptatt med mobiltelefonen at han ikke registrerte at signalene hadde skiftet til fotgjengerfase og måtte løpe over på grønnblink/rødt • Gangfeltet ligger inntil en rundkjøring med god avbøying. Fartsnivået lå derfor tilsynelatende godt under fartsgrensen på 50 km/t • Det ble observert mange flere skolebarn på motsatt side av rundkjøringen. Dette var stort sett elever ved Blussuvoll ungdomsskole og Strinda videregående skole. Antall skolebarn som krysset i gangfeltet på motsatt side av det observerte gangfeltet medførte av og til blokkering av rundkjøringen | | | | | |
| Trafikkvolum | | | | | |
| Kong Øysteins veg hadde i 2020 en ÅDT på 7.500 kjt/døgn iht. vegkart.no. Dersom en antar en årlig trafikkvekst på 2% gir dette en ÅDT på 7.650 kjt/døgn. Største time i morgentrafikk regnes til 10 % av ÅDT og største 30-minutters periode regnes til 60 % av største time i morgentrafikk. Dette gir et trafikkvolum i registreringsperioden på ca. 460 kjt. | | | | | |
| Trafikksikkerhet | | | | | |
| I flg. vegkart.no er det ikke registrert noen fotgjengerulykker i nærheten av registreringspunktet de siste 15 årene. Det er heller ikke registrert noen fotgjengerulykker i gangfeltet på motsatt side hvor mange elever fra ungdomsskole og videregående skole krysset Kong Øysteins veg. | | | | | |

Kart



| | | | | | |
|--------------------------------------|--|-------------------------|--|--------------------------|--|
| Sted og dato for registrering | Signalregulert gangfelt over Stadsingeniør Dahls veg – skolebarn til Bispehaugen barneskole og Rosenberg ungdomsskole | | | | 10.12.2021 |
| Tiltak | Trafikksignalregulering. Fartsgrense 40 km/t. Ikke opphøyd gangfelt. | | | | |
| Utførende | Trond Foss | | | | |
| Vær- og føreforhold | Oppholds, bar veg, -3 grader, mørkt, men god vegbelysning i gangfeltet | | | | |
| Intervall | Antall voksne | Antall skolebarn | Antall skolebarn som krysset samtidig | Antall sykklister | Kommentar |
| 7.50 – 7.55 | 3 | 8 | 7 | 1 | En eldre skoleelev krysset på rødt uten å anrope fotgjengersignalet. Stor tidsluke. |
| 7.55 – 8.00 | 6 | 4 | 5 og 3 | | En voksen krysset på rødt, som over. |
| 8.00 – 8.05 | 2 | 7 | 5 og 2 | | En voksen krysset på rødt, som over. En voksen fulgte et barn. |
| 8.05 – 8.10 | 4 | 27 | 22 | | En stor gruppe ungdomsskole-elever kom samtidig, trolig fra en bussholdeplass som ikke var synlig fra observasjonspunktet. |
| 8.10 – 8.15 | 2 | 4 | 4 | 1 | Syklist krysset vegen 10 meter fra gangfelt og på rødt. |
| 8.15 – 8.20 | 4 | 15 | 3, 3, 2 og 2 | 1 | |
| Sum | 21 | 65 | | 3 | |

Spesielle observasjoner

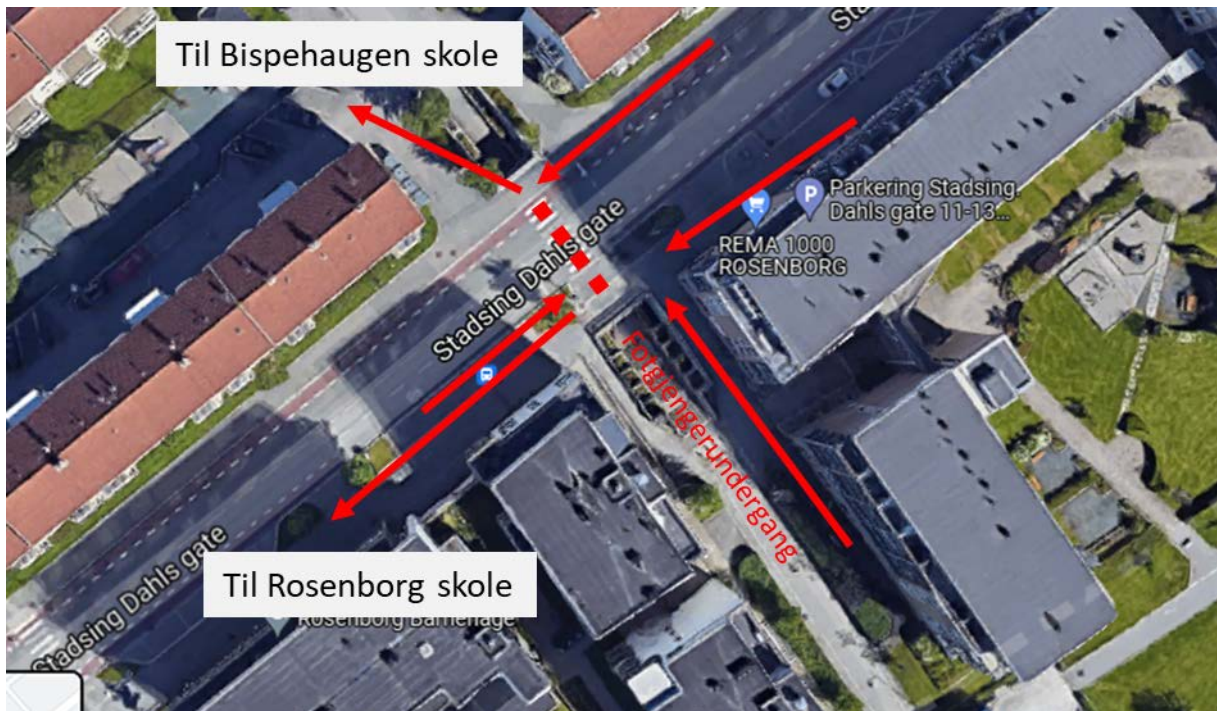
- Det ble observert til sammen 7 fotgjengere som brukte gangfeltet mens det var rødt fotgjengersignal. Av disse var det tre enkeltpersoner som krysset vegen mens det var store tidsluker i trafikkstrømmen. De resterende 4 var de fire første i den store gruppen ungdomsskole-elever, se 8.05 – 8.10. Disse startet mens det fortsatt var gult for kjøretøyene som skulle stoppe.
- To ungdomsskoleelever krysset vegen 15 meter fra det signalregulerte gangfeltet.
- Det ble observert en del biler som opplagt holdt en høyere fart enn majoriteten av bilførerene som antas å overholde fartsgrensen på 50 km/t.
- På samme sted som det signalregulerte gangfeltet finnes det en fotgjengerundergang. For fotgjengere som kommer langs Stadsingeniør Dahls gate og som skal krysse vegen, betyr det å bruke fotgjengerundergangen en omveg på ca. 35 meter. Med ganghastighet på 1,2 m/sek betyr det en forsinkelse på ca. 30 sekunder. Nedgangen til undergangen var ikke mulig å se fra observasjonspunktet, men så vidt vi klarte å observere valgte alle fotgjengere som kom gående langs Stadsingeniør Dahls gate og krysse i det signalregulerte gangfeltet i stedet for å benytte undergangen. Det så ut til å være en relativt kort maksimumstid for kjøretøyenes grøntid og det kan også være en årsak til at forsinkelsen ved å bruke undergangen ble vurdert til å være større enn forsinkelsen knyttet til å vente på grønt fotgjengersignal. Det ble også observert en del fotgjengere som må ha passert nedgangen til undergangen, men som allikevel valgte å krysse vegen i plan.

Trafikkvolum

Stadsingeniør Dahls gate hadde i 2020 en ÅDT på 8.000 kjt/døgn iht. vegkart.no. Dersom en antar en årlig trafikkvekst på 2% gir dette en ÅDT på 8.160 kjt/døgn. Største time i morgentrafikk regnes til 10 % av ÅDT og største 30-minutters periode regnes til 60 % av største time i morgentrafikk. Dette gir et trafikkvolum i registreringsperioden på ca. 490 kjt.

Trafikksikkerhet

I flg. vegkart.no er det ikke registrert noen fotgjengerulykker i nærheten av registreringspunktet de siste 15 årene.

Kart




Teknologi for et bedre samfunn

www.sintef.no