

# Kvalitetssikring av utvalgte gangfelt i Trondheim

- med hovedvekt på trafikksikkerhet

**Tine Solem**

Bygg- og miljøteknikk (2 årig)

Innlevert: Juni 2012

Hovedveileder: Stein Johannessen, BAT

Medveileder: Helge Stabursvik, Statens vegvesen  
Eirin Ryeng, BAT

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Institutt for bygg, anlegg og transport





Oppgavens tittel: Kvalitetssikring av utvalgte gangfelt i Trondheim, med hovedvekt på trafiksikkerhet	Dato: 18.06.2012		
	Antall dider (inkl. bilag):		
	Masteroppgave	X	Prosjektoppgave
Navn: Student Tine Solem			
Faglærer/veileder: Stein Johannessen, NTNU			
Eventuelle eksterne faglige kontakter/veiledere: Helge A. Stabursvik, Statens vegvesen			

### Ekstrakt:

Bakgrunnen for denne masteroppgaven er at erfaringer viser at det er en utfordrende oppgave å gjennomføre kvalitetsvurderinger av gangfelt med etterfølgende forslag til tiltak, samt prioriteringer blant disse. Særlig bykommunene, med et meget stort antall gangfelt, står ovenfor betydelige utfordringer på dette området. I denne masteroppgaven er Trondheim benyttet som typisk eksempel på en større norsk by.

Hensikten med denne masteroppgaven er å foreslå en metode for prioritering av hvilke gangfelt som bør utbedres først og hvilke tiltak som synes best egnet. Utvelgelsen baseres på en ulykkesanalyse over fotgjengerulykkene i Trondheim fra 2002 til 2011, samt kriteriene som stilles til gangfelt. Et sentralt grunnlag for arbeidet har vært å ivareta regjeringens mål om å bedre trafiksikkerheten og framkommeligheten på fotgjengernes premisser.

Litteraturstudie, erfaringer fra andre byer, direkte observasjon og målinger, samt innsamling av eksisterende data er metoder som er benyttet for å besvare problemstillingen.

Resultatet av ulykkesanalysen viser at **barn er en utsatt trafikantgruppe**. Fotgjengerulykkene foreslås derfor delt inn etter **byens skolekretser**. Samtlige gangfelt innenfor skolekretsene med flest fotgjengerulykker foreslås kvalitetsvurdert først.

Gangfelt som ligger nær skole, som ikke er signalregulerte, har høyt fartsnivå, høy trafikkmengde, samt et høyt antall kryssende i makstimen anses som mest kritisk. Resultatet av kvalitetsvurderingene over gangfeltene som er valgt i denne masteroppgaven viser at **samtlig gangfelt ikke tilfredsstiller kravene** som stilles. Ulike problem som må løses er høy fart, lang kryssingsavstand, dårlig belysning, dårlig sikt, mangel på skilt/oppmerking, mangel på universell utforming, samt manglende vedlikehold.

All erfaring og forskning viser det ubestridelige faktum om at **nedsettelse av fartsgrensen** gir størst effekt dersom målet er å bedre trafiksikkerheten og framkommeligheten på fotgjengerens premisser. For å oppnå ønsket fartsreduksjon anbefales utstrakt bruk av **opphevede gangfelt**, da tiltaket skiller seg positivt ut.

Det **anbefales** derfor at **nedsettelse av fartsgrensene**, på **alle hoved- og samleveger i bolig- og sentrumsområder i Trondheim**, gjennomføres.

### Stikkord

1. Fotgjenger
2. Gangfelt
3. Kvalitetssikring
4. Trafiksikkerhet





## **MASTEROPPGAVE**

**(TBA4945 Transport, masteroppgave)**

VÅREN 2012  
for  
**Student Tine Solem**

### **Kvalitetssikring av utvalgte gangfelt i Trondheim, med hovedvekt på trafikksikkerhet**

### **Quality assessment of selected pedestrian crossings in Trondheim, primarily based on traffic safety aspects**

#### **BAKGRUNN**

I 2007 ble det utarbeidet en ny veileder for anleggelse, utforming og regulering av gangfelt og kryssingssteder (Statens vegvesen, Håndbok 270 Gangfeltkriterier). Disse kriteriene ga også et oppdatert grunnlag for kvalitetsvurdering av eksisterende gangfelt og vurdering av tiltak i form av oppgradering, eventuelt fjerning av gangfelt. Et utvalg eksisterende gangfelt er gjort til gjenstand for kvalitetsvurdering både i Trondheim (masteroppgave ved NTNU 2008) og i Oslo (TØI-rapport 2010). I tillegg til dette har Statens vegvesen selv vurdert en rekke gangfelt, i første omgang gangfelt i 60-soner på riksvegnettet. En samlet erfaring fra disse studiene er at det kan være en utfordrende oppgave å gjennomføre slike kvalitetsvurderinger med etterfølgende forslag til tiltak og prioritering blant disse. Særlig bykommunene, med et meget stort antall gangfelt, står overfor betydelige utfordringer på dette området.

#### **OPPGAVE**

Denne masteroppgaven har som hovedsiktemål å utarbeide et metodisk grunnlag for og forslag til kriterier for en mer langsiktig utbedring av gangfelt, med Trondheim som typisk eksempel på en større norsk by.

Et sentralt grunnlag for dette arbeidet vil være målet om bedre trafikksikkerhet og fremkommelighet for fotgjengerne, inngående behandlet i en nylig utarbeidet nasjonal Gåstrategi, samt tiltak og kriterier angitt i relevante kapitler om fotgjengere i den nye nettbaserte Tiltakskatalogen ([www.tiltakskatalog.no](http://www.tiltakskatalog.no)).

Oppgaven omfatter følgende deloppgaver:

1. Utarbeidelse av en oversikt over fotgjengerulykker i Trondheim, som grunnlag for å velge ut et begrenset antall gangfelt for nærmere vurdering og kvalitetssikring. Ulykkesoversikten bør blant annet gi en oversikt over status for fotgjengerulykkene i Trondheim, det vil si utvikling siste 5 – 10 år, fordeling på skadegrad, geografiske trekk, samfunnsøkonomiske kostnader og eventuelle andre relevante forhold.
2. Gjennomføring av en kvalitetsvurdering av de utvalgte gangfeltene, særlig i henhold til retningslinjene i SVV sin håndbok 270 Gangfeltkriterier, for å kartlegge status og aktuelle tiltak, herunder kvalitetsforbedring, vedlikehold/drifting, eventuelt også fjerning av gangfelt, samt kostnader og aktuelle virkninger av tiltakene. Et viktig spørsmål her er: Hvor stort er gapet mellom dagens situasjon og en utforming/praksis i forhold til kriteriene i HB 270 Gangfeltkriterier?
3. Vurdering av aktuelle tiltak, og hvilke kostnader som er forbundet med disse tiltakene. Med dette som grunnlag skal det utarbeides et forslag til en metode for prioritering av hvilke gangfelt som bør utbedres først og hva slags tiltak som synes best egnet. Det vil også være interessant med kandidatens tanker rundt vurderingskriterier for når eksisterende gangfelt bør fjernes, selv om dette er et meget vanskelig problemfelt som har medført en god del diskusjon til nå.

### **Generelt om oppgaveinnhold og presentasjon:**

Oppgaveteksten er ment som en ramme for kandidatens arbeid. Justeringer vil kunne skje underveis. Eventuelle justeringer må skje i samråd med veileder og faglærer ved instituttet samt med ekstern samarbeidspartner.

Ved bedømmelsen legges det vekt på grundighet i bearbeidingen og selvstendighet i vurderinger og konklusjoner, samt at framstillingen er velredigert, klar, entydig og ryddig uten å være unødig voluminøs.

Besvarelsen skal inneholde

- standard rapportforside
- oppgavetekst og sammendrag
- innholdsfortegnelse inkl. oversikt over vedlegg og bilag
- hovedteksten
- referanser til kildemateriale som ikke er av generell karakter, dette gjelder også for muntlig informasjon og opplysninger
- besvarelsen skal ha komplett paginering

### **Hva skal innleveres?**

- Fra og med 2012 skjer innlevering av Masteroppgaven elektronisk via IVT-fakultetets webbløsning for masteroppgaver, DAIM (Digital arkivering og innlevering av masteroppgaver) innen fristen. Studentene forutsettes å sette seg inn i hvordan dette skal gjøres i god tid før innleveringsfristen.

- Dette innebærer at det trykkes 3 innbundne kopier, hvorav 2 går til instituttet og 1 til studenten. Instituttet betaler for disse 3 kopiene. Studentene kan selv bestille ekstra kopier via DAIM-systemet
- I tillegg trykkes 2 avtalte kopier for formidling til ekstern samarbeidspartner (dekkes av instituttet eller ekstern partner)

Dokumentasjon samlet inn under arbeidet med oppgaven leveres inn sammen med besvarelsen som ZIP-fil gjennom DAIM-systemet.

Den innleverte masteroppgaven med bilag kan av NTNU fritt benyttes til undervisnings- og forskningsformål. Ved bruk ut over dette, som utgivelse og annen økonomisk utnyttelse, må det inngås særskilt avtale mellom NTNU og kandidaten.

### **HMS:**

NTNU legger stor vekt på sikkerheten til den enkelte arbeidstaker og student. Den enkeltes sikkerhet skal komme i første rekke og ingen skal ta unødige sjanser for å få gjennomført arbeidet. Studenten skal derfor ved uttak av Masteroppgaven få utdelt brosjyren "Helse, miljø og sikkerhet ved feltarbeid m.m. ved NTNU".

Dersom studenten i arbeidet med masteroppgaven skal delta i feltarbeid, tokt, befarings, feltkurs eller ekskursjoner, skal studenten sette seg inn i "Retningslinje HMS ved feltarbeid m.m." Dokumentet finnes på fakultetets HMS-sider på nettet, se <http://www.ivt.ntnu.no/adm/hms/>.

Studenter har ikke full forsikringsdekning gjennom sitt forhold til NTNU. Dersom du som student ønsker samme forsikringsdekning som tilsatte ved universitetet, anbefales det at du tegner reiseforsikring og personskadeforsikring. Mer om forsikringsordninger for studenter finnes på samme lenke som ovenfor.

### **Innleveringsfrist:**

Arbeidet med oppgaven starter **16. januar 2012**.

Besvarelsen i digital form skal leveres innen **11. juni 2012**

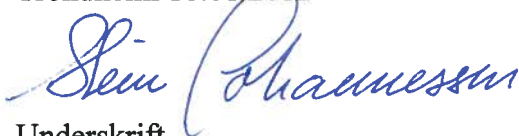
**Faglærer ved instituttet:** Stein Johannessen

**Veileder/kontaktperson hos ekstern samarbeidspartner:**

Helge Stabursvik, Statens vegvesen

Institutt for bygg, anlegg og transport, NTNU

Trondheim 16.01.2012



Underskrift

Faglærer



## Forord

---

Denne masteroppgaven, innenfor transport, er en avsluttende eksamen i det toårige masterprogrammet Bygg og miljøteknikk, ved institutt for bygg, anlegg og transport ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, NTNU. Oppgaven er utarbeidet våren 2012 og tilsvarer 30 studiepoeng. Masteroppgaven omhandler kvalitetssikring av utvalgte gangfelt i Trondheim, med hovedvekt på trafiksikkerhet.

Gangfelt har lenge vært en interesse for meg i og med at jeg har jobbet med dette i forbindelse med mitt arbeid i Statens vegvesen, siden sommeren 2008. Etter som årene har gått, og ulike emner på NTNU er studert, har interessen for dette temaet bare økt. Jeg syntes derfor det virket interessant å skrive en masteroppgave om akkurat dette temaet. Da spesielt på grunn av at jeg selv ser nytten og gleden av å gå, og ønsker å være med å tilrettelegge slik at flere vil dele denne interessen med meg.

I tillegg til å fokusere på trafiksikkerhet i gangfelt, er det i samråd med faglærer, Stein Johannessen, bestemt at jeg også skal fokusere på universell utforming. Dette på grunn av at det i 2009 ble nedfelt i loven at all ny infrastruktur skal utformes etter dette prinsippet, da også i transportsektoren.

For å fullføre denne masteroppgaven har jeg fått hjelp, tips og råd fra ulike hold. Jeg ønsker derfor å rette en takk til min eksterne veileder og kollega, Helge A. Stabursvik, i Statens vegvesen som har vært til inspirasjon og bidratt til nødvendig informasjon. Jeg ønsker også å takke professor, Stein Johannessen, ved NTNU for at han til en hver tid har vært tilgjengelig og gitt meg god veiledning og støtte underveis i hele prosessen.

Videre vil jeg uttrykke min takknemlighet til min sjef, Erik J. Jølsgaard, som har gitt meg permisjon til å fullføre studiet ved NTNU. I tillegg ønsker jeg å takke flere av mine kollegaer i vegvesenet, samt ansatte i ulike kommuner. Medstudentene på kontoret takkes også for muntre avbrekk, spennende diskusjoner og verdifulle råd.

Til slutt ønsker jeg å rekke en stor takk til mine foreldre for uvurderlig støtte gjennom mange års skolegang, og ellers mine gode venner for all enestående hjelp, oppmuntring og støtte gjennom hele prosessen. Jeg hadde aldri klart dette uten dere.

Masteroppgaven er finansiert av Statens vegvesen.

Trondheim, 18. juni 2012

---

Tine Solem



## Sammendrag

---

Hensikten med denne masteroppgaven er å foreslå en metode for hvilke gangfelt i byer som bør utbedres først. Trondheim er brukt som typisk eksempel på en større norsk by. Utvelgelsen baseres på en ulykkesanalyse over fotgjengerulykkene i Trondheim fra 2002 til 2011, samt kriteriene som stilles til gangfelt. De utvalgte gangfeltene er deretter kvalitetsvurdert opp mot gangfeltkriteriene, og aktuelle utbedringstiltak er drøftet i forhold til effekt og kostnad. Med dette som grunnlag konkluderes det med hvilke tiltak som synes best egnet i byer, med tanke på å øke trafiksikkerheten og framkommeligheten på fotgjengerens premisser.

Det overordnede målet med denne masteroppgaven vil derfor være å:

1. Utarbeide et forslag til en metode/framgangsmåte for prioritering av hvilke gangfelt som bør utbedres først.
2. Kvalitetsvurdere de utvalgte gangfeltene og belyse hvilke tiltak som synes best egnet.

For å besvare problemstillingen benyttes hovedsakelig kvalitative informasjonsinnhentingsmetoder, som blant annet litteraturstudie, erfaringer fra andre byer, direkte observasjoner, samt målinger og innsamling av eksisterende data.

Bakgrunnen for denne masteroppgaven er blant annet å fokusere på regjeringens mål om å (Samferdselsdepartementet 2009):

- redusere klimagassutslipp
- styrke folkehelsen gjennom fysisk aktivitet
- legge til rette for et mer miljøvennlig transportsystem
- øke gangandelen fra dagens 22 prosent til 28 prosent i 2023
- øke andelen av barn og unge som går eller sykler til skolen fra dagens 60 prosent til 80 prosent i 2019
- gjøre det mer attraktivt å være fotgjenger i by
- økte trafiksikkerheten og framkommeligheten for fotgjengere
- prioritere tiltak som bidrar til å redusere ulykker blant gående og syklende
- lage et transportsystem som er tilgjengelig for alle

Dersom målene oppnås gir dette både miljø- og helsegevinster, i form av færre trafikkulykker, mindre klimagassutslipp, mindre støy og luftforurensing, både lokalt og globalt, bedre folkehelse, samt triveligere og mer levende byer (Statens vegvesen 2011b). Et av virkemidlene for å nå målene er å kvalitetssikre alle eksisterende gangfelt.

Resultatet av ulykkesanalysen viser at barn er en utsatt trafikantgruppe. Sett i lys av regjeringens mål om at 80 prosent skal gå eller sykle til skolen, synes det derfor viktig å sikre skolebarn. Med bakgrunn i dette synes det derfor logisk å dele fotgjengerulykkene inn etter **byens skolekretser**. Videre kan skolens barnetråkkregistreringer benyttes som grunnlag for kvalitetssikring av gangfeltene i kretsen.

Skolekretsene med flest fotgjengerulykker kvalitetsvurderes først. På denne måten vil alle byens gangfelt bli kvalitetsvurdert på en **systematisk og strukturert** måte. I denne masteroppgaven er **Bispehaugen skolekrets** valgt som typisk eksempel på en skolekrets med mange fotgjengerulykker.

Etter at skolekrets er valgt må trafiksituasjonen innenfor kretsen kartlegges. Det bør skilles på om gangfeltene ligger nær skolen, samt om de er signalregulerte eller ikke. Videre bør det innhentes opplysninger om fartsgrensene, fartsnivået, trafikkmengden, samt antall kryssende fotgjengere i

makstimen i hvert av gangfeltene. Med bakgrunn i kartleggingen og litteraturstudien er det laget et forslag på prioriteringsskjema over hvilke gangfelt som bør prioriteres først. Gangfelt som ikke er signalregulerte, ligger nær skolen, har høyt fartsnivå, høy trafikkmengde, samt et høyt antall kryssende i makstimen anses som mest kritisk.

I denne masteroppgaven ble 12 gangfelt på Fv 865 ansett som mest kritiske. Resultatet av kvalitetsvurderingen er at **samtlig gangfelt ikke tilfredstiller kravene** som stilles.

Ulike problem som må løses:

- Høy fart
- Lang kryssingsavstand
- Dårlig belysning
- Dårlig sikt
- Mangel på skilt/oppmerking
- Mangel på universell utforming
- Manglende vedlikehold

Utbedringstiltakene som synes å være best egnet i forhold til effekt, samt kostnad er tiltakene **Nedsettelse av fartsgrensen og Opphøyde gangfelt.**

All erfaring og forskning viser det ubestridelige faktum at nedsettelse av fartsgrensen utelukkende er positivt da tiltaket:

- Reduserer antallet, samt utfallet av trafikkulykker
- Bedrer forholdene for fotgjengere i by
- Øker vikepliktandelen
- Fremmer miljøvennlig transport
- Forringer framkommeligheten for biltrafikken

**Nedsettelse av fartsgrensen, på alle hoved- og samleveger i bolig- og sentrumsområder i Trondheim**, bør derfor vurderes gjennomført da effekten av tiltaket synes å være basert på grundige og pålitelige metaanalyser.

Nedsettelse av fartsgrensen er ikke alltid nok for å oppnå ønsket effekt. Det er derfor ofte nødvendig å endre den fysiske utformingen av vegen for å få fartsnivået ned på ønsket nivå. Opphøyde gangfelt og utvidet landingsareal er derfor foreslått som fartsreduserende tiltak, da disse synes å gi størst effekt.



## Abstract

---

This thesis aims to develop a method for considering which pedestrian crossings that should primarily be improved in cities. The Norwegian city Trondheim is used as an example. The selection is based on an accident analysis of pedestrian accidents in Trondheim from 2002 to 2011, and the criteria that apply to pedestrian crossings. The selected pedestrian crossings are quality assessed against the pedestrian crossings-criteria and appropriate remedial actions are discussed in relation to efficacy and cost. With this background, a conclusion concerning the measures that seem best suited in cities in order to increase road safety and pedestrian accessibility is reached.

The overall objective of this thesis will be:

1. To prepare a proposal for a method / procedure for prioritizing the pedestrian crossing that should be improved first.
2. Quality assessment of the selected pedestrian crossings and to highlight the measures that seem most appropriate.

To find an answer to the thesis question qualitative data collection methods is mainly used, including literature, experiences from other cities, direct observations, measurements and collection of existing data.

The background for this thesis is amongst other things to focus on the government's goal to (Samferdselsdepartementet 2009):

- reduce greenhouse gas emissions
- improve public health through physical activity
- to facilitate a more environmentally friendly transport system
- increase the proportion of pedestrians from the current 22 percent to 28 percent in 2023
- increase the proportion of children and young people who walk or cycle to school from the current 60 percent to 80 percent in 2019
- make it more attractive to be a pedestrian in city
- increased road safety and pedestrian accessibility
- prioritize measures that help to reduce accidents among pedestrians and cyclists
- create a transport system that is accessible to all

If these goals are achieved it will result in both health and environmental gains in terms of fewer accidents, less greenhouse gas emissions, less noise and air pollution, both locally and globally, improving public health, as well as nicer and more vibrant cities (Statens vegvesen 2011b). One of the means for achieving these goals is to ensure the quality of all existing pedestrian crossings.

The result of the accident analysis shows that children are a vulnerable group. At the same time objectives of the government states that 80 percent should walk or cycle to school. It therefore seems important to secure this group so that the objective is more easily achieved. Dividing the city into the school districts would therefore seem logical, because one can use the school as a starting point and use registration of children's movements as a basis for quality assessment of the pedestrian crossing in the district.

Based on this, the pedestrian accidents in Trondheim, is divided by school districts. The purpose is to start with a quality assessment of all pedestrian crossings within the school districts with the most traffic accidents, and then work ones way systematically down. Bispehaugen school district is selected as the typical example of this thesis, as it had a high number of pedestrian accidents.

After the school district is selected, the traffic situation within the district must be mapped. An overview of the number and location of accidents, number and location of pedestrian crossings, speed limits, traffic levels, traffic volumes and pedestrians must be obtained. Then one can prioritize the pedestrian crossings that should be evaluated first in the district.

Factors such as speed levels, traffic volume and the number of crossings at the peak hours must be evaluated. At the same it must be taken in to account whether the pedestrian crossing is signal regulated or not, and if they are located close to the school. The pedestrian crossings which first should be given priority are the ones which is non-signal-regulated, nearby the school, have high speed level, high traffic volume and high number of crossings at the peak hours.

Based on the literary review a proposal on how to prioritize pedestrian crossings with respect to the aforementioned factors is made. In the Bispehaugen school district the 12 pedestrian crossings located on County Road 865 was considered the most critical, since few of these are signal controlled, the speed level is high, the amount of traffic is great, and many crosses the pedestrian crossing in the peak hour. The result of quality assessment is that none of the pedestrian crossing meets the requirements. It is therefore proposed various remedial measures and estimated costs of these in all the pedestrian crossings.

Problem that must be solved:

- High-speed
- Long crossing distance
- Poor lighting
- Poor visibility
- Lack of signs / markings
- Lack of universal design
- Lack of maintenance

Corrective measures that appear to be most suitable in terms of efficacy, and cost is the reduction of speed limit and raised pedestrian crossings.

Experience and research show the undeniable fact that the reduction of the speed limit is only positive when the measure:

- Reduce the number and outcome of traffic accidents
- Improving conditions for pedestrians in city
- Increase the percentage yield
- Promotes sustainable transportation
- Degrades the ability to penetrate the traffic

Reduction of speed limit, generally on all main and feeder roads in Trondheim, should be considered completed when the effect of the measure seems to be based on thorough and reliable meta-analyses.

Reduction of the speed limit is not always enough to achieve the desired effect. It is therefore often necessary to change the physical layout of the road to speed level down to the desired level. Raised pedestrian crossings and extended the landing area is therefore proposed that speed reduction measures, as these seem to have the greatest effect.

# Innhold

Forord .....	i
Sammendrag .....	iii
Abstract .....	v
Innhold .....	vii
Biddeleiste .....	x
Diagramliste.....	xi
Figurleiste .....	xii
Tabelliste .....	xiii
Definisjoner .....	xv
1 Innledning.....	1
1.1 Bakgrunn .....	1
1.2 Formål.....	2
1.3 Problemstilling.....	2
1.4 Disposisjon av oppgaven .....	2
2 Metode .....	4
2.1 Introduksjon .....	4
2.2 Ulike forskningsmetoder .....	4
2.2.1 Induktiv- og hypotetisk-deduktiv forskning .....	4
2.2.2 Kvalitativ og kvantitativ metode.....	4
2.2.3 Validitet og reliabilitet .....	4
2.2.4 Teori og empiri .....	5
2.3 Valg av metode og tilnærming .....	5
2.3.1 Litteraturstudie/ dokumentgjennomgang .....	5
2.3.2 Samtaler med nøkkelpersoner .....	5
2.3.3 Deltakende observasjon .....	6
2.3.4 Direkte observasjon og måling .....	6
2.3.5 Innsamling av eksisterende data .....	8
3 Litteratur.....	11
3.1 Introduksjon .....	11
3.2 Nasjonale mål og føringer .....	11
3.2.1 Nasjonal Gåstrategi .....	11
3.2.2 Nasjonal transportplan 2010-2019.....	13
3.2.3 Handlingsplan for fysisk aktivitet 2005-2009 .....	14
3.2.4 Nasjonal tiltaksplan for trafiksikkerhet på veg 2010-2013.....	15
3.3 Håndbøker .....	17

3.3.1	Håndbok 270 – Gangfeltkriterier.....	17
3.3.2	Håndbok 278 – Universell utforming av veger og gater.....	21
3.3.3	Håndbok 072 – Fartsdempende tiltak veileder .....	26
3.3.4	Håndbok 017 – Veg- og gateutforming normal.....	28
3.3.5	Håndbok 233 - Sykkelhåndboka .....	29
3.4	Effekter av ulike tiltak.....	30
3.4.1	Introduksjon .....	30
3.4.2	TØI .....	31
3.4.3	SINTEF.....	34
3.4.4	NTNU .....	35
3.5	Kostnader .....	38
3.5.1	Samfunnsøkonomisk kostnad .....	38
3.5.2	Kostnadsvurderinger ved tiltak .....	38
3.5.3	Samfunnsøkonomisk nytte.....	42
4	Erfaringer i Norge så langt.....	43
4.1	Introduksjon .....	43
4.2	Hva er gjort, og hvordan?.....	43
4.2.1	Bergen .....	43
4.2.2	Bærum (Sandvika) .....	44
4.2.3	Trondheim .....	44
4.2.4	Nord-Trøndelag .....	45
4.3	Innbyggertall og areal i byene .....	45
5	Del 1: Utvelgelse av gangfelt .....	46
5.1	Ulykkesoversikt i Trondheim .....	46
5.1.1	Ulykkesanalyse .....	46
5.1.2	Geografiske trekk .....	54
5.2	Forslag til framgangsmåte for prioritering av gangfelt .....	55
5.2.1	Hvordan gå fram? .....	55
5.2.2	Hvilke gangfelt bør utbedres først?.....	56
5.2.3	Valg av skolekrets for gjennomføring av del 2 .....	58
6	Del 2: Kvalitetsvurdering av de utvalgte gangfeltene .....	60
6.1	Trafikksituasjonen innenfor Bispehaugen skolekrets.....	60
6.1.1	Fotgjengerulykker i skolekretsen .....	60
6.1.2	Registrering av gangfelt.....	61
6.1.3	Fartsgrenser.....	63
6.1.4	Fartsnivå .....	64
6.1.5	Trafikkmengde (ÅDT).....	65

6.1.6	Manuelle tellinger av fotgjengere .....	66
6.1.7	Oppsummering .....	66
6.2	Gangfeltene på Fv 865 .....	68
6.2.1	Vegens status .....	68
6.2.2	Gangfeltenes status .....	69
6.3	Vurdering av aktuelle utbedringstiltak .....	75
6.3.1	Nedsettelse av fartsgrensen .....	75
6.3.2	Fysisk fartsregulering .....	77
6.3.3	Øvrige tiltak .....	83
6.4	TSEffekt .....	85
6.4.1	Første del av Fv 865 .....	86
6.4.2	Andre del av Fv 865 .....	86
6.4.3	Oppsummering .....	87
6.5	Forslag til aktuelle utbedringstiltak .....	88
6.5.1	Hvilke tiltak synes best egnet på Fv 865? .....	89
7	Oppsummering og anbefaling .....	93
7.1	Mine funn .....	93
7.2	Vegen videre? .....	95
	Referanseliste .....	97
	Bilag .....	102
	Elektronisk vedlegg .....	103

## Bildeliste

---

Bilde 1: Riktig utformet trykknapp i riktig høyde (Foto: Mari Olden) .....	25
Bilde 2: Lang kryssingsavstand illustreres i gangfelt nummer 2 (Foto: Tine Solem) .....	69
Bilde 3: Parkerte biler i Fv 865 hindrer sikten i gangfelt nummer 9 (Foto: Tine Solem) .....	70
Bilde 4: Slitt oppmerking i gangfelt nummer 4 (Foto: Tine Solem) .....	71
Bilde 5: Gangfelt nummer 6 i Fv 865, her ligger gangfeltoppmerkingen på skrå og ikke vinkelrett over kjøreretningen (Foto: Tine Solem) .....	71
Bilde 6: Trykknappen ved gangfelt 4, mangler taktil angivelse av gatekryssingen (Foto: Tine Solem) ..	72
Bilde 7: For lav lyshetskontrast i oppmerksomhetsfeltet, samt varselsfeltet ved gangfelt 4 .....	73
Bilde 8: For lav lyshetskontrast i oppmerksomhetsfeltet, samt varselsfeltet ved gangfelt 7 .....	73
Bilde 9: Snø på landingsarealet ved gangfelt nummer 8 (Foto: Tine Solem) .....	74
Bilde 10: Brostein ved gangfelt nummer 8, på Fv 865 (Foto: Tine Solem) .....	78
Bilde 11: Brostein ved gangfelt nummer 1, i Innherredsveien Foto: Tine Solem) .....	79

## Diagramliste

---

Diagram 1: Fotgjengerulykker i Trondheim fra 1990 og fram til 2011.....	46
Diagram 2: Fotgjengerulykker fordelt på skadegrad, Trondheim 2002-2011.....	47
Diagram 3: Samfunnsøkonomiske kostnader over drepte/skadde fotgjengere i Trondheim 2002-2011 i mill. 2009-kr.....	48
Diagram 4: Fotgjengerulykker fordelt på vegkategori, Trondheim 2002-2011 .....	49
Diagram 5: Drepte/skadde fordelt på alder, Trondheim 2002-2011 .....	49
Diagram 6: Antall fotgjenger ulykker fordelt på måned, Trondheim 2002-2011 .....	50
Diagram 7: Alle ulykker unntatt fotgjengerulykker fordelt på måned, Trondheim 2002-2011 .....	50
Diagram 8: Antall fotgjengerulykker fordelt på klokkeslett over døgnet, Trondheim 2002-2011 .....	51
Diagram 9: Fotgjengerulykker fordelt på uhellskoder, Trondheim 2002-2011 .....	51
Diagram 10: Fotgjengerulykker fordelt på lysforhold, Trondheim 2002-2011 .....	52
Diagram 11: Fotgjengerulykker fordelt på værforhold, Trondheim 2002-2011 .....	52
Diagram 12: Fotgjengerulykker fordelt på fartsgrense, Trondheim 2002-2011 .....	53

## Figurliste

Figur 1: Illustrasjon over hvordan samfunnet kan legge bedre til rette for den enkeltes helse (Helse- og omsorgsdepartementet 2004) .....	14
Figur 2: Sammenheng mellom fysisk aktivitet og helse (Helse- og omsorgsdepartementet 2004).....	15
Figur 3: Fordeling av drepte og hardt skadde på trafikantgrupper i perioden 1990-2008 (Samferdselsdepartementet 2010) .....	16
Figur 4: Antall drepte per milliard personkilometer for ulike transportformer i Norge. 2) drepte per milliard personkilometer (Samferdselsdepartementet 2010) .....	16
Figur 5: Anbefalinger gitt for ulike bruksområder for ulike fartsgrenser (Statens vegvesen 2007) .....	18
Figur 6: Kategorisering av kryssingssteder (Statens vegvesen 2007).....	19
Figur 7: Illustrasjon over dødsrisiko for fotgjengere ved ulik fart i påkjørselsøyeblikket (Statens vegvesen 2007).....	20
Figur 8: Illustrerer en varselindikator til venstre, og en retningsindikator til høyre (Statens vegvesen 2011a).....	22
Figur 9: Illustrerer en lyshetsmåler (Statens vegvesen 2011a) .....	23
Figur 10: Eksempler på hvordan taktile heller ser ut i praksis (Statens vegvesen 2011a) .....	23
Figur 11: Illustrasjon på hvordan gangfelt bør være universelt utformet (Statens vegvesen 2011a) ..	24
Figur 12: Anbefalt løsning ved buet kantstein (Statens vegvesen 2011a) .....	24
Figur 13: Utforming av gangfelt med trykknapp for fotgjengersignal. Ved signalregulert gangfelt skal oppmerksomhetsfeltene lede til signalstolpene (trykknappen) (Statens vegvesen 2011a).....	25
Figur 14: Utforming av gangfelt med trafikkøy på mer enn 2 meter (Statens vegvesen 2011a).....	26
Figur 15: Egen oppmerking av fartshump, samt fareskilt for fartshump (Statens vegvesen 2006).....	26
Figur 16: Detaljert utforming av trapeshump ved fartsgrense 40 km/t (Statens vegvesen 2006) .....	27
Figur 17: Illustrasjon av utførelse av trapeshump i by (Statens vegvesen 2006).....	27
Figur 18: Dimensjoneringsklasser fra Håndbok 017 (Statens vegvesen 2008a) .....	28
Figur 19: Tverrprofil av en S1 veg, 8,5 m vegbredde og ÅDT 4.000 - 12.000 (mål i m) (Statens vegvesen 2008a).....	28
Figur 20: Dimensjoneringsoversikt over sykkelfelt (Statens vegvesen 2003) .....	29
Figur 21: Sannsynlig effekt av fotgjengertiltak i bykryss, samt nåværende og anbefalt fremtidig bruk i Norge. + angir positiv effekt, og - angir negativ effekt (Sørensen, M. og Loftsgarden, T. 2010). .....	33
Figur 22: Dødsrisikokurve basert på Ashtons og Pasanens arbeider (Johannessen, S. 2007) .....	36
Figur 23: Dødsrisikokurve i Høringsutgave til ny håndbok 017 "Veg- og gateutforming" (Johannessen, S. 2007).....	36
Figur 24: Sammenligning av dødsrisikoen ved de ulike kildene (Johannessen, S. 2007) .....	36
Figur 25: Nyttekostnadsbrøk, NK-brøk, av oppgradering av gangfelt (Erke, A. og Elvik, R. 2007).....	41
Figur 26: Kart over fotgjengerulykker i Trondheim, 2002-2011, fordelt på skadegrad .....	54
Figur 27: Antall ulykker fordelt på skolekretser. Skolekretsene som har over 20 ulykker er markert med rød .....	59
Figur 28: Kart over fotgjengerulykkene i Bispehaugen skolekrets .....	61
Figur 29: Gangfeltene, markert med rød strek, innenfor skolekretsen .....	62
Figur 30: Kart over vegene innenfor Bispehaugen skolekrets.....	63
Figur 31: Kart som viser fartsgrenser på vegene innenfor Bispehaugen skolekrets (NVDB 2012) .....	64
Figur 32: Trafikkmengde på de fylkeskommunale og statlige vegene (NVDB 2012) .....	65
Figur 33: Gangfeltene som ligger på Fv 865 og innenfor Bispehaugen skolekrets .....	68
Figur 34: Forventet skadekostnad før og etter tiltak på første delstrekning .....	86
Figur 35: Forventet skadekostnad før og etter tiltak på andre delstrekning .....	87
Figur 36: Forslag til hvordan gangfelt 5 og 6 kan strammes opp (Finn.no 2012).....	91



## Tabelliste

Tabell 1: Tiltak som fremmer fysisk aktivitet (Helse- og omsorgsdepartementet 2004).....	15
Tabell 2: Tiltak som bedrer trafiksikkerheten for de gående (Samferdselsdepartementet 2010).....	17
Tabell 3: Spesifikke effekter av trafiksikkerhetstiltak, utrag fra Effektkatalog for trafiksikkerhetstiltak (Erke, A. og Elvik, R. 2006).....	31
Tabell 4: Ulykkeskostnader for ulike skadegrader i 2009-kr (Samstad m. fl. 2010).....	38
Tabell 5: Følgende tabell gjelder for vegbredde 7,5 meter (Enge, P. A. 2012).....	39
Tabell 6: Opphøyd gangfelt (Enge, P. A. 2012).....	39
Tabell 7: Skilt (Lied, M. 2012).....	39
Tabell 8: Belysning (Enge, P. A. 2012).....	40
Tabell 9: Trafikkøyt (Enge, P. A. 2012).....	40
Tabell 10: Utforming av gangfelt (Enge, P. A. 2012).....	40
Tabell 11: Nøkkeltall av samfunnsøkonomisk nytte av ulike tiltak i Trondheim (Sælensminde, K. 2002).....	42
Tabell 12: Oversikt over innbyggertall og areal i de ulike byene(SSB 2012).....	45
Tabell 13: Fordeling av skadegrad.....	47
Tabell 14: Ulykkes kostnader for ulike skadegrader i 2009-kr. ....	48
Tabell 15: Prioriteringsskjema over hvilke gangfelt som bør kvalitetsvurderes i byer.....	57
Tabell 16: Forslag til framgangsmåte for kvalitetssikring av gangfelt innenfor skolekretsen.....	58
Tabell 17: Ulykkesoversikt innenfor skolekretsen.....	61
Tabell 18: Gangfelt fordelt etter veg.....	63
Tabell 19: Fartsgrensen, kriterier og 85%-fraktilen på Fv 865 og Nonnegata.....	64
Tabell 20: Trafikkmengden hentet fra NVDB.....	65
Tabell 21: Trafikkmengde på Fv 865 og Nonnegata.....	66
Tabell 22: Grunnlagsdata over gangfeltene i Bispehaugen skolekrets fordelt etter veg/område.....	66
Tabell 23: Veg/område i skolekretsen fordelt etter prioritet.....	67
Tabell 24: Sammenligning av dødsrisikoen ved ulikt fartsnivå i de to ulike kildene.....	75
Tabell 25: Skade- og tidskostnader, alle tiltak på første delstrekning samlet.....	86
Tabell 26: Nettonytte/kostnad av første delstrekning.....	86
Tabell 27: Skade- og tidskostnader, alle tiltak på andre delstrekning samlet.....	87
Tabell 28: Nettonytte/kostnad av andre delstrekning.....	87
Tabell 29: Anbefalte utbedringstiltak ved utbedring av gangfelt i by.....	88
Tabell 30: Foreslåtte tiltak ved gangfeltene på Fv 865.....	89
Tabell 31: Foreslåtte tiltak i ulike gangfelt på Fv 865.....	90



## Definisjoner

---

**85 % -fraktilen:** Fartsnivå kan være 85 % fraktil, det vil si den farten som 85 % av kjøretøyene underskrider.

**Alvorlig skadd:** Personer med større, men ikke livstruende skader (Statens vegvesen 2008d).

**Avkjørsel:** Kjørbar tilknytning til veg- eller gatenettet for en eiendom eller et begrenset antall eiendommer. (Statens vegvesen 2008a)

**Barnetråkkregistreringer:** Registreringer over barn og unges arealbruk. Hensikten er å gi direkte kunnskap om hvordan barn og unge bruker nærmiljøet. Hvor de beveger seg daglig og hvilke steder de unngår (Norsk Form 2010).

**Bykryss:** Kryss i byer.

**Drept:** Alle som dør innen 30 dager etter ulykkesdato av skader påført i ulykken kategoriseres som drept (Samferdselsdepartementet 2010).

**Dødsrisikokurve:** Sannsynligheten for dødelig skade ved påkjøring av motorkjøretøy med ulikt fartsnivå (Statens vegvesen 2007). Alvorlighetsgraden øker raskt med økende hastighet i kollisjonsøyeblikket (Johannessen, S. 2007).

**Fotgjenger:** Defineres som en person som beveger seg til fots på transportareal. Personer som gjennomfører hele eller deler av reisen til fots defineres som fotgjenger. Personer som leier sykkel, triller barnevogn, bruker rullator/rullestol og lignende regnes også som fotgjengere (Nedrelo, S. H. 2011).

**Fotgjengerulykke:** En ulykke der en eller flere fotgjengere blir skadet.

**Gangfelt:** Gangfelt er et oppmerket kryssingssted i kryss eller på strekning for fotgjengere. Stedet angir den delen av vegen som er bestemt for fotgjengere ved kryssing av kjørebane eller sykkelveg (Sørensen, M. og Johannessen, S. 2011). Kjørende i Norge er pålagt vikeplikt for fotgjengere som krysser gangfelt eller befinner seg i eller på veg ut i gangfeltet (Lovdata 2008).

**Gåstrategi:** Strategi for å få flere til å gå.

**Kryss:** Sted hvor en veg munner ut i eller krysser en annen veg (Statens vegvesen 2008a).

**Lettere skadd:** Personer med mindre brudd, skrammer osv. som ikke trenger sykehusinnlegging, men som meldes til politiet (Samferdselsdepartementet 2010).

**Makstimen:** Med makstimen menes den timen i løpet av en "normaluke" som har høyest antall kryssende fotgjengere og syklistene.

**Meget alvorlig skadd:** Personer med skader av en slik art vil si at personens liv en tid er truet eller at personen har skader som fører til varig og alvorlig mén (Statens vegvesen 2008d).

**Metaanalyse:** En samling av statistiske teknikker for å oppsummere enkeltresultater fra flere rapporter innenfor et område (Store norske leksikon 2012).

**Miljøpakken:** Miljøpakken for transport i Trondheim skal gi bedre hovedvegnett, kollektivtilbud, samt bedre forholdene for de som går og sykler. Gjennom en rekke tiltak skal byen oppnå lavere klimautslipp, kortere bilkøer og mindre trafikkstøy. Arbeidet med Miljøpakken skal pågå til 2025. (Sjåland, B. S. G. 2012).

**Myke trafikanter:** Med dette menes fotgjengere, syklister og andre som beveger seg i transportsystemet på en miljøvennlig måte uten motorisert hjelp.

**NVDB:** Nasjonal Vegdatabank

**Refuge:** Trafikkdeler. Betegnelsen brukes stort sett i tilknytning til kryss i bymessig strøk (Statens vegvesen 2008a)

**Tilrettelagt kryssingssted:** et sted der det er lagt spesielt til rette for kryssing for fotgjengere, for eksempel med refuge eller med opphøyd kryssingssted, men uten å merke opp eller skilte som gangfelt. På slike steder gjelder ikke den vanlige vikeplikten for kryssende fotgjengere (Johannessen, S. 2007).

**Ulykkespunkt:** En strekning på 100 meter eller mindre, hvor det har skjedd minst 4 personskadeulykker i løpet av en tidsperiode på 5 år.

**Ulykkesstrekning:** En strekning på 1.000 meter eller mindre, hvor det har skjedd minst 10 personskadeulykker i løpet av en tidsperiode på 5 år.

**Universell utforming:** Med universell utforming menes utforming eller tilrettelegging av hovedløsningen i de fysiske forholdene slik at virksomhetens alminnelige funksjon kan benyttes av flest mulig (Statens vegvesen 2011a).

**Vegidentitet:** Alle veger er delt inn etter navn, hovedparsell og kilometer. Dette kalles vegidentitet.

**Vegobjekt:** Kan for eksempel være et gangfelt, en del av en gang- og sykkelveg, en bom, en fartshump, en bussholdeplass med mer.

**Vegprosjekt:** Et prosjekt som har som mål å forbedre forholdene for et eller flere typer transportmidler.

**Vegtype/-kategori:** Vegnettet klassifiseres inn i ulike vegtyper/kategorier. Vegtyper/kategorier kan for eksempel være kommunale veger, statlige veger, private veger. Vegene får de ulike navnene etter hvem som er juridisk eier, og dermed ansvaret for at vegene blir driftet og vedlikeholdt.

**ÅDT:** Årsdøgntrafikk forkortet ÅDT, er i prinsippet summen av antall kjøretøy som passerer et punkt på en vegstrekning (for begge retninger sammenlagt) gjennom året, dividert på årets dager, altså et gjennomsnittstall for trafikk.

# 1 Innledning

---

## 1.1 Bakgrunn

Verden står ovenfor et stadig økende klimaproblem (Samferdselsdepartementet 2009), i tillegg til en bekymringsfull utvikling med tanke på folks helse (Helse- og omsorgsdepartementet 2004). Som et ledd i å forebygge denne utviklingen har regjeringen et mål om å styrke folkehelsen gjennom økt fysisk aktivitet (Helse- og omsorgsdepartementet 2004), samt mål om reduksjon av klimagassutslipp fra transportsektoren (Samferdselsdepartementet 2009). For å oppnå disse målene skal regjeringen blant annet legge til rette for et mer miljøvennlig transportsystem. Samtidig skal gangandelen økes fra dagens 22 prosent til 28 prosent i 2023 (Statens vegvesen 2011b).

Et av virkemidlene for å øke gangandelen er å gjøre det mer attraktivt å være fotgjenger i by, gjennom blant annet å satse på økt trafiksikkerhet og framkommelighet for denne transportgruppen (Samferdselsdepartementet 2009). Flere gående vil gi både miljø- og helsegevinster, samt bidra til utviklingen av triveligere og mer levende bymiljø (Statens vegvesen 2011b).

Gåing, som transportmiddel, er en svært utsatt transportform med tanke på høy dødsrisiko, samt et høyt antall drepte per år i gjennomsnitt i Norge (Samferdselsdepartementet 2010). Tiltak som bidrar til å redusere ulykker blant gående og syklende skal derfor prioriteres (Samferdselsdepartementet 2009). Et av virkemidlene for å oppnå dette er å kvalitetssikre alle eksisterende gangfelt.

Statens vegvesen utarbeidet i 2007 en ny veileder for anleggelse, utforming og regulering av gangfelt og kryssingssteder, Håndbok 270 - Gangfeltkriterier (Statens vegvesen 2007). En rekke gangfelt er kvalitetsvurdert som et resultat av denne veilederen. Gangfelt i 60-soner på riksvegnettet er i første omgang vurdert, da disse ansees som mest utsatt. På tross av dette har det vist seg å være en utfordring å gjennomføre tiltakene som er foreslått etter kvalitetsvurderingene. Det har også vist seg å være en utfordring å starte opp arbeidet med en utvelgelse av hvilke gangfelt man bør prioritere å kvalitetssikre. Da spesielt i bykommuner som Trondheim, da disse ofte har et høyt antall gangfelt.

I tillegg til kravene Statens vegvesen tidligere har stilt til utforming av gangfelt, ble det i 2011 gitt ut en ny håndbok som tar for seg prinsippet om universell utforming. Bakgrunnen for denne håndboken er at ny Plan- og bygningslov ble iverksatt sommeren 2009. Med denne loven kom også kravet om at man skal ivareta prinsippet om universell utforming (Lovdata 2009). Det er derfor påkrevd at man fokuserer på dette prinsippet når man kvalitetssikrer gangfelt, da dette nå er lovpålagt.

Fram til i dag har etablering og utbedring av gangfelt i stor grad skjedd etter skjønn, samt ved en sporadisk metode for utvelgelse av hvilke gangfelt som bør prioriteres først. Utvelgelsen har i hovedsak gått på prinsippet om bekymringsmeldinger fra enkeltpersoner, skoler eller andre som enten opplever et behov for etablering eller sikring av gangfelt. Utvelgelsen av gangfelt som skal sikres, har av den grunn basert seg på trykksfølelsen blant befolkningen, framfor en utvelgelse etter hvor fotgjengerulykkene faktisk har skjedd (Sjåland, B. 2012).

Dette har vist seg å være en lite strategisk og strukturert framgangsmåte å bruke dersom man skal gjennomføre en langsiktig utbedring av alle gangfeltene. Det bør derfor lages et forslag til en mer strukturert framgangsmåte ved utvelgelse av hvilke gangfelt som bør utbedres først.

## 1.2 Formål

Med bakgrunn i kandidatens masterprogram, tar denne oppgaven utgangspunkt i gåing som transportmiddel. Et viktig grunnlag for denne masteroppgaven blir derfor å fokusere på hvordan samfunnet kan legge til rette for å gjøre gangfelt mer trafiksikre og framkommelige på fotgjengerens premisser i byer. I denne oppgaven blir Trondheim brukt som typisk eksempel på en større norsk by.

Det overordnede målet med denne masteroppgaven vil derfor være å:

1. Utarbeide et forslag til en metode/framgangsmåte for prioritering av hvilke gangfelt som bør utbedres først.
2. Kvalitetsvurdere de utvalgte gangfeltene og belyse hvilke tiltak som synes best egnet.

## 1.3 Problemstilling

Denne masteroppgaven er delt i to deloppgaver. Dette er gjort på grunn av at kandidaten ikke kan utføre del 2 før del 1 er ferdig drøftet. I tillegg må det foreligge en konklusjon som forteller hvorfor kandidaten valgte å kvalitetsvurdere de spesifikke gangfeltene i del 2. De to deloppgavene er som følger:

### **Del 1:**

Først skal kandidaten utarbeide en oversikt over fotgjengerulykker i Trondheim de siste ti årene. Hensikten er å bruke opplysningene som et grunnlag til å utarbeide en framgangsmåte for prioritering av hvilke gangfelt som bør utbedres først. Med bakgrunn i metoden skal kandidaten velge ut et begrenset antall gangfelt for nærmere vurdering og kvalitetssikring. Ulykkesoversikten bør blant annet gi en oversikt over status av fotgjengerulykkene i Trondheim fordelt på skadegrad, geografiske trekk, samfunnsøkonomiske kostnader og eventuelle andre relevante forhold. Et vesentlig spørsmål her er: Hvilke gangfelt bør utbedres først?

### **Del 2:**

Videre skal det gjennomføres en kvalitetsvurdering av de utvalgte gangfeltene. Kriteriene i Statens vegvesen sin Håndbok – 270 Gangfeltkriterier, skal blant annet legges til grunn for å kartlegge status. Herunder kvalitetsforbedringer, vedlikehold/drifting, eventuelt også fjerning av gangfelt. I tillegg skal kostnader, samt aktuelle virkninger av tiltakene kartlegges. Et viktig spørsmål her er: Hvor stort er gapet mellom dagens situasjon, og en utforming/praksis i forhold til kriteriene i Håndbok - 270 Gangfeltkriterier? Avslutningsvis skal det foretas en vurdering av aktuelle tiltak, samt hvilke kostnader som er forbundet med disse.

Hensikten med denne masteroppgaven er å foreslå en metode for hvilke gangfelt som bør utbedres først i bykommuner, og hvilke tiltak som synes best egnet i disse byområdene.

## 1.4 Disposisjon av oppgaven

### *Kapittel 1*

I kapittel 1 omtales oppgavens mål, hensikt, samt problemstilling. I tillegg blir temaets aktualitet tatt opp, samt hvorfor det er viktig å fokusere på akkurat dette temaet i Norge i dag.

## ***Kapittel 2***

I kapittel 2 blir grunnleggende prinsipper og vitenskapelige metoder presentert. Videre blir de ulike metodene som er bruk for gjennomføring av studien nærmere omtalt.

## ***Kapittel 3***

I kapittel 3 gjennomgås litteraturen som er brukt i studien. Først blir regjeringens mål, planer og strategi innenfor temaets relevans presentert. Her kommer det fram hvorfor det er viktig å prioritere fotgjengeren i byområder. Videre følger Statens vegvesens krav til gangfelt, i form av gjennomgang av aktuelle håndbøker. Avslutningsvis blir effekter av ulike tiltak som kan bedre sikkerheten, samt framkommeligheten til fotgjengeren i byområder presentert. Grunnlaget for å finne ut hvilke tiltak som er aktuelle i by, samt effektene av disse, er hentet fra ulike forskningsrapporter på området. Til slutt gis en oversikt over kostnader i forbindelse med ulike tiltak som fremmer gåing som transportmiddel. Samt samfunnsøkonomiske kostnader og nytte ved at flere begynner å gå mer.

## ***Kapittel 4***

Kapittel 4 tar for seg erfaringer som så langt er gjort i Norge på området. Her gis et bilde på hvordan ulike byer har gått fram for å velge hvilke gangfelt som skal prioriteres først, og hvilke tiltak de mener har gitt størst effekt.

## ***Kapittel 5***

I kapittel 5 blir del 1 presentert. Med utgangspunkt i fotgjengerulykkene i Trondheim de siste ti årene blir en metode for utvelgelse av hvilke gangfelt som bør prioriteres først foreslått. Ved hjelp av metoden foretas en vurdering av hvilke gangfelt som bør kvalitetssikres først. Dermed kan del 2 besvares.

## ***Kapittel 6***

I kapittel 6 blir del 2 presentert. Her gis en oversikt over hvilke gangfelt som er valgt ut på grunnlag av del 1. I tillegg presenteres en status over gangfeltene sammen med forslag til utbedring. Aktuelle tiltak drøftes. Med bakgrunn i dette gis en anbefaling på hvilke tiltak som synes best egnet i byområder.

## ***Kapittel 7***

Avslutningsvis oppsummeres hele masteroppgaven i kapittel 7, her påpekes viktigheten av å sikre, samt øke framkommeligheten for fotgjengeren i gangfelt, sett i lys av regjeringens mål og samfunnets tilstand. I tillegg foreslås det forslag til videre arbeid innenfor fagfeltet.

## ***Referanseliste***

Tilslutt finnes en liste over alle kildene som er bruk for å besvare problemstillingen i denne masteroppgaven. Kildene er bygd opp etter prinsippet om Harvard-stilen. Denne stilen er valgt i samråd med faglig veileder, Stein Johannessen, ved NTNU.

## ***Bilag og elektroniske vedlegg***

Helt tilslutt følger en oversikt over bilagene, samt de elektroniske vedleggene som hører til oppgaven. I de elektroniske vedleggene finnes det data over alt relevant grunnlagsmaterialet, samt annet råmaterialet. Dette er lagt ved da det kan være aktuelt å videreføre arbeidet som er utført i denne masteroppgaven.

De elektroniske vedleggene finnes på den medfølgende cden. I tillegg vil disse vedleggene sendes til den eksterne veilederen, Helge Stabursvik, i Statens vegvesen for videreføring av arbeidet der.

## 2 Metode

---

### 2.1 Introduksjon

Det er viktig å være bevisst sin egen arbeidsmetode og fremgangsmåte under arbeidet med forskningsspørsmål. Hvordan informasjon er hentet inn og behandlet har stor betydning for oppgavens troverdighet og tyngde. Under følger en redegjørelse for kjente prinsipper og metoder i arbeid med forskning, og hvordan dette er tatt hensyn til i denne oppgaven.

Forskningsbegrepet er definert i Frascati-manualen, som er utviklet av Organisasjonen for økonomisk samarbeid og utvikling, OECD, til bruk for utredninger og statistikk om nasjonale forskningsinnsatser. Nordisk Institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning, NIFU, publiserte i juni 2004 et utdrag av den sjette utgaven av Frascati-manualen i norsk oversettelse. Frascati-manualen definerer forskning og utviklingsarbeid slik:

*«Forskning og utviklingsarbeid (FoU) er kreativ virksomhet som utføres systematisk for å oppnå økt kunnskap - herunder kunnskap om mennesket, kultur og samfunn - og omfatter også bruken av denne kunnskapen til å finne nye anvendelser.» (NIFU 2004)*

---

Den kjente vitenskapsteoretiker Karl Popper definerer forskning som "Undersøkelser av om empiriske observasjoner avviker fra uttrykte ideer eller teorier." (Popper, K. 1981). Dette kan leses som at forskning blir en fremgangsmåte som benyttes for å samle inn informasjon og opplysninger som bekrefter eller avkrefter de opprinnelige antakelsene man hadde (Halvorsen, K. 1998).

### 2.2 Ulike forskningsmetoder

#### 2.2.1 INDUKTIV- OG HYPOTETISK-DEDUKTIV FORSKNING

Tradisjonelt skilles det mellom induktiv og hypotetisk-deduktiv metode innen forskning. Induktiv metode innebærer at man arbeider innenfor en virkelighet som er lite utforsket med mangel på klare hypoteser og kjente forutsetninger. Hypotetisk-deduktiv metode tar sikte på å undersøke holdbarheten av kjente og etablerte teorier gjennom hypotesetesting. For induktiv metode er kvalitativ informasjon ansett som den mest hensiktsmessige informasjonstypen, mens kvantitativ informasjon ofte blir brukt ved hypotetisk-deduktiv metode (Halvorsen, K. 1998).

#### 2.2.2 KVALITATIV OG KVANTITATIV METODE

Oppgavens formål, emne og problemstilling vil i de fleste tilfeller legge sterke føringer for om kvalitativ- eller kvantitativ metode bør benyttes. Ved kvalitativ metode omhandles hovedsakelig dokumentanalyse, observasjon og intervju. Målet med denne metoden er en helhetsforståelse, og tar utgangspunkt i mange og solide opplysninger om få undersøkelsesenheter. Kvantitativ metode benyttes i sammenhenger der man ønsker å kartlegge og dokumentere ulike sammenhenger, samt forstå bakgrunnen for en gitt hendelse. Ved denne metoden hentes det inn få opplysninger om mange undersøkelsesenheter (Larsen, A. K. 2007).

#### 2.2.3 VALIDITET OG RELIABILITET

Det er viktig å ha et kritisk blikk på informasjonen man henter inn. Strengt tatt bør all data kvalitetssikres før den tas i bruk. Innenfor forskning brukes validitet for å karakterisere hvor gyldig



informasjonen er i forhold til det man jobber med. Informasjonen er valid dersom to kriterier er oppfylt. Det første kriteriet baseres på at det må være definisjonsvaliditet, som vil si at det er samsvar mellom tolkning og det fenomenet en ønsker å beskrive. Det andre kriteriet er at det er reliabilitet. Reliabilitet betyr hvor etterprøvable eller pålitelig informasjonen er (Samseth, K. 2008).

#### **2.2.4 TEORI OG EMPIRI**

Teori brukes for å uttrykke idéer som beskriver deler av virkeligheten, i form av påstander som antas å være allmenngyldige. Empiri innebærer imidlertid at man utforsker de faktiske opplysningene om virkeligheten, og virkeligheten uttrykkes derfor ved hjelp av data eller annen beskrivelse (Samseth, K. 2008).

### **2.3 Valg av metode og tilnærming**

Metodene som er benyttet for å svare på problemstillingen omfatter hovedsakelig kvalitative informasjonsinnhentingsmetoder. Som det fremkommer av metodevalget er altså en kombinasjon av teori og empiri benyttet. Det er konkludert med at denne kombinasjonen bør gi et godt utgangspunkt for å besvare problemstillingen. Metodene er ytterligere omtalt i kapittelet under.

#### **2.3.1 LITTERATURSTUDIE/ DOKUMENTGJENNOMGANG**

For å svare på problemstillingen i denne masteroppgaven er det gjennomført en litteraturstudie. Litteraturen er innhentet gjennom søk på internett, da de fleste nasjonale planer, håndbøker og forskningsrapporter ligger der. De nasjonale planene er hentet fra regjeringens sine nettsider. Forskningsrapportene er hentet fra SINTEF, TØI, tiltakskatalogen, samt NTNU. I tillegg er håndbøkene og veilederne hentet fra Statens vegvesen sine nettsider. Det antas derfor at disse kildene både er pålitelige og gyldige, da alle disse forskningsinstitusjonene er anerkjente i forskningsmiljøet. Med dette tatt i betraktning, har litteratursøket både vært av høy validitet og reliabilitet.

Litteraturen har bidratt med bakgrunnsstoff om teorier, eksempler, samt kunnskap om blant annet sikring av gangfelt, effekter av tiltak og samfunnsøkonomiske kostnader ved disse. I tillegg har regjeringens planer som omhandler nasjonale mål og føringer blitt studert. Dette er planer som tar for seg hvorfor miljøvennlig transport er viktig, og hvordan man skal få flere til å være mer i fysisk aktivitet og gå mer.

Den største utfordringen med litteratursøket var å begrense stoffet. Det finnes ubegrenset mye stoff om temaet, og det var vanskelig å sile ut hva som var mest relevant for besvarelse av problemstillingen. Litteratursøket startet derfor med en kvantitativ gjennomgang av en mengde stoff, som videre gikk over til en kvalitativ gjennomlesing. Den kvalitative gjennomlesningen gikk ut på å plukke ut tre til fire relevante rapporter innenfor hvert nivå. Det overordnede nivået består av statlige planer, mål og føringer. Neste nivå omfatter Statens vegvesens håndbøker og veiledere som redegjør hvilke krav som stilles. Siste nivå er spisset til å omfatte forskningsrapporter som kun omhandler effekter av ulike tiltak, disse ble grundig studert.

#### **2.3.2 SAMTALER MED NØKKELPERSONER**

Som et ledd i å finne ut hvilke gangfelt som bør prioriteres først, samt virkninger og kostnader av ulike tiltak, er ulike byer i Norge kontaktet. Dette er gjort for å danne seg et bilde over hvordan situasjonen er og hvilke erfaringer de ulike byene har gjort på dette området. For å få til dette har det vært nødvendig å korrespondere via e-post, da avstanden til byene er stor.

Fordelen ved bruk av mailkorrespondanse er at sender har tid til å tenke over hva det spørres om, samt at respondenten kan tenke over hva den svarer. Utfordringen er derimot at man i ulike sammenhenger ikke får svar.

Noe som dessverre har vært tilfellet i denne sammenhengen, da mottakeren ikke alltid har gitt noe svar. Byene som er kontaktet er Bergen, Steinkjer, Bærum, Kristiansand, Oslo og Trondheim. Kommunene som har svart er Bærum og Trondheim. Da dette ikke er den viktigste delen av masteroppgaven er det derfor ikke brukt mye energi på å oppnå den ønskede kontakten. Isteden er det hentet informasjon fra Statens vegvesen i de ulike byene, men også her har det til tider vært tungt å få svar. Her har Bergen, samt Steinkjer svart. Argumentet har vært at man har en travel hverdag på jobben, samt at det ikke er så mange som arbeider med dette til daglig. Inntrykket en sitter igjen med er derfor at det ikke er gjort så mye når det kommer til kvalitetssikring av gangfelt i Norge.

En del veger var lenge kommunalt ansvar, mens de i dag er fylkeskommunalt. Dette vil si at det er Statens vegvesen som nå har ansvaret. Denne ansvarsfordelingsendringen har ført til at en del av det påbegynte arbeidet med gangfeltgjennomgangen har stoppet. Grunnen er at kommunene mener det er Statens vegvesens ansvar, mens Statens vegvesen mener det er kommunenes ansvar å avslutte det påbegynte arbeidet. Dette har vært en av forklaringene på at ikke så mange har kommet i gang med gangfeltgjennomgangen blant byene som er kontaktet. Det kan også tenkes at dette er noe av forklaringen på at få har svart på mailene.

### 2.3.3 DELTAKENDE OBSERVASJON

Dersom masterstudenten tar videre- og etterutdanning er det vanlig at man skriver masteroppgave om temaer relatert til det man jobber med til daglig. Dette kan føre til en del utfordringer, da man fort kan bli blind på alternative måter å utføre en aktivitet på. I tillegg kan man ha forutinntatte meninger om både løsninger og hva konklusjonen skal bli. For å lykkes med oppgaven gjelder det derfor å ha en distansert nærhet til arbeidet som utføres. Med nærhet menes å være tilstede i eller en del av det man studerer. Som forsker må man, i tillegg til nærheten, også oppnå distanse til det som studeres. Dette for ikke å ta alt for gitt, eller bare ri egne eller andres kjepphester. (Olsson, N. 2011).

Det at denne masteroppgaven omhandler et tema som kandidaten har jobbet med i flere år, samt har en del kunnskaper om, har vært den største utfordringen med hele arbeidet. Bakgrunnen for dette er at kandidaten har en god del forutinntatte meninger, som fører til at man av og til glemmer å dokumentere kunnskapen, men isteden tar den forgitt. Det har derfor vært krevende å skille på egen kunnskap og dokumentert vitenskap.

### 2.3.4 DIREKTE OBSERVASJON OG MÅLING

#### *Manuelle tellinger*

For å finne ut hvor mange fotgjengere som krysser gangfeltet i makstimen, er det foretatt manuelle tellinger. Ved tellingene ble det skilt på hvilken type fotgjengere som krysset, etter anbefaling fra vegvesenet (Statens vegvesen 2007). Oppdelingen var som følger: Barn (0-12), Ungdom (13-18) og voksne (19 og oppover).

Tellingene ble utført på ettermiddagen, tirsdag 15. juni, i tidsrommet 15:00 til 17:00. Alle gangfeltene på Fv 865 ble telt, bortsett fra de to signalregulerte. I tillegg ble alle gangfeltene i Nonnegata også telt, bortsett fra nr. 5-10. Grunnen til at disse ikke ble telt er på grunn av at de ligger forholdsvis nært skolen. Av den grunn bør disse prioriteres, uavhengig av antall kryssene. Dette gjelder også for gangfeltet ved Bispehaugen skole.

Videre ble alle gangfeltene på solsiden telt. Gangfeltene i Innherredsveien er signalregulerte og ble av den grunn ikke telt. De øvrige gangfeltene, det på Buran og de på Rosenborg Park, ble heller ikke telt da disse antas å ha svært lav andel kryssene.

Utfordringen ved manuelle tellinger er at det er svært tidkrevende og krever en del både forarbeid, samt etterarbeid. Dette løste seg ved at kandidaten fikk hjelp av frivillige, som var med på gjennomføringen av tellingene. Resultatet av tellingene påvirkes av nøyaktigheten til de som utfører arbeidet. Det er viktig at registreringspersonellet ikke blir overbelastet, ved at de får for mye å gjøre da dette kan gå utover kvaliteten på dataene som registreres.

Resultatet av tellingene ved denne masteroppgaven ansees som reliabel, da hver person kun fikk ansvar for ett eller to gangfelt av gangen. Det antas derfor at registreringspersonellet var i stand til å registrere nøyaktig antall kryssene. Validiteten er derimot ikke så høy da tellingene ble foretatt i 30 minutter i hvert gangfelt, kontra 4 timer som er anbefalt (Statens vegvesen 2007). Kandidaten konkluderte likevel med at tellingene er gyldig nok til å benytte videre i forskningen.

### **Radarmålinger**

Får å finne hastighetsnivået på bilene over gangfeltene ble radarmåling brukt som metode. Radarene ble lånt fra Statens vegvesen. Med radarmåling kan man blant annet finne nøyaktig hastighetsnivå, samt trafikkmengde. Målingen ble brukt som en kvalitetssjekk opp mot trafikktallene som er registrert i NVDB. Strengt tatt burde hastighetsnivået i hvert enkelt gangfelt blitt registrert. På grunn av mangel på radarer ble det kun foretatt målinger i Fv 865, nærmere bestemt i Festningsgata og Stadsing. Dahls gt. Fv 865 ble valgt da det er fartsgrense 50 km/t på denne vegen, samt få signalregulerte gangfelt. Innherredsveien har også fartsgrense 50 km/t, men her er de fleste gangfeltene signalregulerte. Derfor ble det ikke foretatt målinger der. Målingene ble foretatt i uke 18, fra fredag 27. april 2012 til fredag 4. mai 2012.

Uke 18 er ingen optimal uke å foreta slike radarmålinger da tirsdag 1. mai er en av dagene. Dette er en helligdag og trafikken antas av den grunn å være lavere enn normalen, noe som kan ha påvirket resultatene. Alle data for 1. mai ble derfor strøket for å se om resultatet ble endret vesentlig. Verdiene ble nesten identiske før og etter at 1. mai var slettet, derfor går man ut i fra at målingene likevel gir et godt nok bilde over trafikkmengden og 85%-fraktilen.

I NVDB finnes ingen opplysninger over det kommunale vegnettet. Trondheim kommune ble derfor kontaktet angående trafikkdata på det kommunale vegnettet. Det viste seg at kommunen hadde foretatt to radarmålinger i Nonnegata i 2011, henholdsvis øvre og nedre del. I øvre del ble målingene gjennomført i uke 25, mens de i nedre del ble gjennomført i uke 42. Også her stod radarene ute i en uke. Målingene i øvre del av Nonnegata er ikke optimale med tanke på at de ble foretatt i uke 25, som var siste uken før sommerferien for skolene det året. Man må derfor anta at trafikkmengden normalt kan ligge noe høyere enn det målingene viser. Kommunen hadde ingen trafikkdata over det øvrige vegnettet.

Statens vegvesen definerer fartsnivået ved 85%-fraktilen (Statens vegvesen 2007). Denne er derfor brukt som et mål på hastighetsnivået i denne oppgaven.

Med radarmålinger får man ikke en oversikt over om bilene stopper for fotgjengere i gangfeltet eller ikke. Dersom bilene stopper for fotgjengere i gangfeltet vil dermed hastigheten bli lavere. Dette vil påvirke resultatet av gjennomsnittshastigheten. Man bør derfor vurdere å foreta manuelle registreringer for å oppnå en mer valid og reliabel måling.

På grunn av tidsnød ble det ikke foretatt manuelle tellinger av fartsnivået og trafikkmengden i gangfeltene. Det ble konkludert med at radarmålingene alene, gir en god nok indikasjon på dataene

som trengs for å gjennomføre denne masteroppgaven.

### **TSEffekt**

TSEffekt er benyttet som beregningsverktøy. Programmet baseres på dokumentert kunnskap fra ulike rapporter som omhandler effekter av ulike trafiksikkerhetstiltak. Ved hjelp av programmet beregnes trafiksikkerhetseffekter av ulike tiltak, forventet skadekostnad og samfunnsøkonomisk netto nytte ved ulike tiltak.

Beregningsverktøyet har enkelte svakheter man må ta hensyn til. Dette er blant annet at man alltid må dobbeltsjekke at kostnadene som vises i fanen "samføk nytte" stemmer med det som står under fanen "Valg av tiltak". Disse kostnadene har en tendens til å "henge seg", og dermed ikke vise riktig kostnad. I tillegg kan man kun sette inn fem tiltak per strekning. Her kan det av og til være behov for å sette inn flere tiltak. Videre kan man heller ikke sette inn antall av tiltakene. Dersom man på en strekning for eksempel skal ha fire opphøyde gangfelt, må man enten sette inn fire av tiltakene som opphøyde gangfelt, eller så må man selv gange opp kostnadene som ligger inne i programmet, med ønsket antall.

Videre tar programmet kun hensyn til tidskostnader hos bilførere. Det vil si at tiltak som endrer kjørefarten, dermed vil øke tidskostnaden hos bilføreren. Dette fører til at nytteverdien av fartsreducerende tiltak kommer meget uheldig ut. Den samfunnsøkonomiske netto nytten vil dermed minke drastisk ved slike tiltak, og programmet gir derfor et bilde av at disse tiltakene sjelden vil være samfunnsøkonomisk lønnsomme.

Programmet tar ikke hensyn til at andre trafikanters tidskostnader sannsynligvis minker ved fartsreducerende tiltak. Programmet tar heller ikke hensyn til indirekte følger av tiltakene. Eksempelvis kan lavere fart føre til reduserte støyplasser på omgivelsene rundt vegen, flere myke trafikanter, færre bilister, bedre helse blant befolkningen, lavere CO<sub>2</sub>-utslipp med mer. Disse indirekte følgene av tiltakene er vanskelig å beregne, da man ikke kan tallfeste noen av dem. Det er likevel viktig å ta hensyn til disse faktorene når man benytter seg av programmet, og stille seg kritisk til beregningene.

På tross av at programmet har en del svakheter, gir det samtidig en antydning på hvilke tiltak som gir mest reduksjon i forventet skadekostnad før og etter tiltak.

TSEffekt bruker samme ulykkeskostnader som vist i Tabell 4.

### **2.3.5 INNSAMLING AV EKSISTERENDE DATA**

Innsamling av eksisterende data har blitt gjort ved hjelp av tilgjengelige programmer og hjelpemidler hos Statens vegvesen, samt Trondheim kommune. Hovedsiktemålet med denne typen innhenting av data, er å kartlegge og dokumentere ulike fakta over et større område. De ulike kvantitative metodene beskrives nærmere under.

#### **STRAKS-registeret**

For å finne ut hvilke gangfelt som bør prioriteres først i by, har kandidaten i samråd med intern og ekstern veileder, blitt enig om å se på fotgjengerulykker som har funnet sted i Trondheim de siste 10 årene. For å få en oversikt over fotgjengerulykkene i Trondheim fra 2002 til og med 2011 er STRAKS-registeret til Statens vegvesen benyttet. STRAKS-registeret er en database over alle politiregistrerte trafikkulykker, helt siden slutten av 70-tallet og fram til dags dato (Stabursvik, H. A. 2012).

Normalt velges en tidsperiode på 5 år dersom man skal analysere personskadeulykker i et område, da definisjonen av ulykkespunkt og -strekning baseres på dette intervallet. I og med at søket i denne

masteroppgaven kun baseres på fotgjengerulykker i Trondheim, blir grunnlaget for tynt dersom en tidsperiode på 5 år benyttes. For å gi et mer korrekt bilde over ulykkesituasjonen er derfor en tidsperiode på 10 år istedenfor 5 år valgt.

Data over ulykkene som er hentet ut er analysert. Dette er gjort for å danne seg et bilde over hvor ulykkene befinner seg, samt å finne noen fellestrekk ved funnene. Man må forutsette at denne informasjonsinnhentingen både er pålitelig og gyldig, da dataene baseres på politiregistrerte ulykker. Samtidig vet man at det er en del underrapportering av ulykker med lettere eller kun materiell skade (Stabursvik, H. A. 2012). Denne metoden har derfor forholdsvis høy validitet og reliabilitet.

### **NVDB**

Nasjonal Vegdatabank, NVDB, skal inneholde data om alle veger i Norge. Databasen skal inneholde opplysninger om selve vegnettet, trafikken på vegnettet, vegutstyr som rekkverk, skilt, signalanlegg, kummer og sluk, samt konsekvenser av vegtrafikken som støyforhold og forurensing.

Hovedmålet med NVDB er å etablere datasett og verktøy for å understøtte arbeidet med å utvikle, forvalte, drifte og vedlikeholde det offentlige vegnettet på en samfunnsnyttig måte (Stabursvik, H. A. 2012).

NVDB er brukt for innhenting av ulik informasjon knyttet til vegnettet som ligger innenfor masteroppgavens områdebegrensning. Dette er informasjon av typen; trafikk tall og fartsgrenser.

Informasjonen man finner i NVDB skal til en hver tid være oppdatert. Samtidig må man anta at opplysningene man finner kan inneholde feil, og ikke alltid stemme med virkeligheten. Dersom man er avhengig av korrekt informasjon, bør dataene sjekkes ved hjelp av flere metoder. I dette tilfellet ble trafikk tallene kvalitetssjekket ved hjelp av radarmålinger, mens fartsgrensene ble sjekket med direkte observasjon ved hvert av gangfeltene. Nærmere beskrivelse av disse metodene finnes under kapittel 2.3.4 Direkte observasjon og måling .

### **NVDB 123**

NVDB 123 er en modul som hører til NVDB. Ved hjelp av denne modulen kan man få tilgang på alle trafikkulykkene som er registrert i STRAKS-registeret. Hvilke ulykker man ønsker å få en oversikt over, velger man selv. Dette gjøres ved å definere ulike datasett.

I denne masteroppgaven ble fotgjengerulykker i Trondheim fra 2002 til og med 2011 valgt. Etter at datasettet er lagret får man fram et kart over området man har valgt, med den ønskede informasjonen. I dette tilfellet et kart over Trondheim, hvor alle fotgjengerulykker i den nevnte perioden er plottet inn etter geografisk plassering. Ulykkene er fordelt, fargemessig etter skadegrad, i tillegg til at all registrert informasjon for hver ulykke ligger bak hvert punkt.

Hensikten med å benytte seg av NVDB 123, er at man får en oversikt over hvor ulike typer fotgjengerulykker skjer. På denne måten ser man hvilke områder som er spesielt ulykkesutsatt. Dette kan være en god rettesnor på å finne ut hvilke gangfelt som bør utbedres først.

Utfordringene med programmet er at man kun kan velge områder som på forhånd er definerte. Dette er områder som fylker, kommuner og lignende. I tillegg kan man velge området ut i fra et kvadratisk eller rektangulært grensesnitt. Området som studeres i denne masteroppgaven oppfyller ingen av disse kriteriene. Fotgjengerulykkene som ligger innenfor masteroppgavens området, måtte derfor plukkes ut manuelt gjennom å sortere ulykkene etter vegidentitet.

### ***Erfaringstall ved ulike kostnader***

For å få en oversikt over ulike kostnader knyttet til utbedring av gangfelt er kollegaer i Statens vegvesen kontaktet. Kontaktpersonene har jobbet som anleggsledere i flere år og har av den grunn etablert en erfaringsdatabase over disse kostnadene. De anslåtte kostnadene ansees derfor som både som gyldige og pålitelige. Informasjonen ansees derfor å ha både høy validitet, samt reliabilitet.

## 3 Litteratur

---

### 3.1 Introduksjon

I følgende kapittel gjennomgås litteraturen som er brukt i studien. Først blir regjeringens mål, planer og strategi innenfor temaets relevans presentert. Her kommer det fram hvorfor det er viktig å prioritere fotgjengeren i byområder.

Videre etterfulgt av Statens vegvesens krav til gangfelt, i form av gjennomgang av aktuelle håndbøker.

Avslutningsvis blir effekter av ulike tiltak som kan bedre sikkerheten, samt framkommeligheten til fotgjengeren i byområder presentert. Grunnlaget for å finne ut hvilke tiltak som er aktuelle i by, samt effektene av disse er hentet fra ulike forskningsrapporter på området.

Tilslutt gis en oversikt over kostnader i forbindelse med ulike tiltak som fremmer gange som transportmiddel. Samt samfunnsøkonomiske kostnader og nytte ved at flere begynner å gå mer.

### 3.2 Nasjonale mål og føringer

#### 3.2.1 NASJONAL GÅSTRATEGI

Regjeringen har et mål om bedre helse gjennom mer fysisk aktivitet, mer miljøvennlig transport, bedre miljø i byer og tettsteder og et universelt utformet samfunn (Statens vegvesen 2011b). Statens vegvesen har i samarbeid med Helsedirektoratet og representanter i Kommunesektorens interesse- og arbeidsgiverorganisasjon (KS), utarbeidet et forslag til nasjonal strategi for tilrettelegging for gående. Hovedmålene i strategien er at (Statens vegvesen 2011b):

- Det skal være attraktivt å gå for alle
- Flere skal gå mer

Dette følges opp av følgende etappemål om at *”Norges befolkning skal være 30 prosent mer fornøyd med muligheten til å gå i hverdagen”* og *”Gangandelen skal økes fra dagens 22 prosent til 28 prosent i 2023”*. I strategien finnes det også delmål som omhandler blant annet:

- Sammenhengende infrastruktur for gående med fokus på hele reisekjeder
- Hele infrastrukturen for gående skal gi god tilgjengelighet og framkommelighet gjennom hele året
- Prioritering av gående i trafikken

Det påpekes at framkommeligheten må styrkes ved en systematisk gjennomgang og oppgradering av gangfelt og ganglenker til holdeplasser og terminaler. Videre påpekes det at hele reisekjeden skal gjøres tilgjengelig hele året ved å ha fokus på snørydding og strøing av fortau, gangareal, holdeplasser og knutepunkt. Strategien fastslår også at gående bør prioriteres med trafikkregulering som gir høy prioritet i sentrumsområder og andre viktige gangtraseer. Dette kan for eksempel være ved prioritering i lysregulerte kryss og gangfelt.

Gående og syklende blir ofte sett på under ett, men strategien påpeker at disse brukergruppene har forskjellige funksjonskrav og preferanser. Det angis at det ikke bør planlegges et felles nett for gående og syklende da det kan oppstå konflikter og trafikkfarlige situasjoner. I trafikkregulenes § 18.3

tillates sykling på gangveg, fortau eller i gangfelt når trafikken er liten og syklingen ikke medfører fare for eller er til hinder for gående (Lovdata 2008).

Det finnes ulike typer gangfelt og supplerende gangfeltiltak. Noen av de viktigste er (Sørensen, M. og Johannessen, S. 2011):

- *Opphøyd gangfelt* som er et gangfelt over fartshump med en plan overflate med samme høyde som fortau. Tiltaket virker fartsdempende på biltrafikken.
- *Trafikkøy* som virker som støttepunkt for fotgjengere ved kryssing av vegen og fartsdempende på biltrafikken.
- *Fortausutvidelse* som reduserer kryssingsavstanden og virker fartsdempende på biltrafikken.
- *Oppmerking med ulike mønstre, farger, belegg og/eller supplerende tekst* på kjørebanelen eller på ventearealet samt oppmerking av *diagonalt gangfelt*
- *Skilting* av gangfelt med skilt 516 "gangfelt" eller forvarsling med 140 "avstand til gangfelt". Gangfeltskilt kan sløyfes for gangfelt i kryss og i gangfelt over sideveger der farten er lav. Skiltet benyttes ikke ved signalregulert gangfelt.
- *Signalregulering* i eller uten for kryss. I håndbok 048 "Trafikksignalanlegg" finnes forskrifter for signalregulering av gangfelt.
- *Vegbelysning av gangfelt* som alltid skal være belyst i mørke. Statens vegvesens håndbok 264 "Teknisk planlegging av veg- og gatebelysning" inneholder krav til belysning av gangfelt.
- *Universell utforming* av gangfelt så flest mulig mennesker herunder bevegelses- og synshemmede kan bruke gangfeltet. Statens vegvesens håndbok 278 "Universell utforming av veger og gater" gir en rekke anbefalinger til hvordan gangfelt bør utformes universelt.

Gangfelt og annet tilrettelagt kryssingssted bør inngå som en del av et godt og sammenhengende nett for fotgjengere. Håndbok 270 "Gangfeltkriterier" gir en rekke anbefalinger for i hvilke tilfeller nye gangfelt bør oppmerkes på veger og gater med ulik fartsgrense (Statens vegvesen 2007). De viktigste kriteriene som ligger til grunn for vurderingen er bilens fartsnivå, trafikkmengde og antall kryssende myke trafikanter. Håndbok 017 og håndbok 263 (Statens vegvesen 2008a, Statens vegvesen 2008b) angir hvor gangfelt skal plasseres. Noen av de viktigste anbefalingene er (Sørensen, M. og Johannessen, S. 2011):

- Gangfelt skal generelt plasseres hvor det er naturlig for gående å krysse.
- Dersom mer enn 20 prosent av fotgjengerne ikke krysser i gangfelt, men tett på, bør plasseringen vurderes.
- Gangfelt skal som hovedregel ikke anlegges på veger med mer enn ett kjørefelt i hver retning.
- Gangfelt skal ha fortau, gang-/sykkelveg eller lignende plass til fotgjengere utenfor kjørebanelen.
- Signalregulerte bykryss skal normalt ha gangfelt over alle armer hvor det er kryssingsbehov.
- I kryss bør gangfelt ligge 1-2 m fra kantstein til den gate som går parallelt med gangfeltet eller 5 m derfra.
- I rundkjøringer bør gangfelt trekkes 5-10 m ut fra sirkulasjonsarealet. I bystrøk anbefales det å legge gangfeltet nært rundkjøringen, dersom fartsgrensen er 30-40 km/t.
- Gangfeltet kan opphøydes eller markeres fysisk der det er mange fotgjengere eller fare for høy fart.



- Trafikkøy i gangfelt er en fordel og bør som minimum anlegges når kjørebanebredden er over 8 m.

### 3.2.2 NASJONAL TRANSPORTPLAN 2010-2019

Stortingsmeldingen om Nasjonal transportplan (NTP) er det overordnede plandokument i transportsektoren, og er en 10-års plan som ruller hvert fjerde år. NTP er et dokument som viser prioriteringene i transportsektoren, presenterer målene og hvordan regjeringen vil oppnå disse. Målet er at NTP skal være et styringsredskap for utviklingen av transportsektoren.

I følge Nasjonal transportplan 2010-2019 (Samferdselsdepartementet 2009) skal framkommeligheten for gående og syklende økes i perioden. Dette gjøres blant annet ved å bygge sammenhengende gang- og sykkelvegnett. Tiltak som bidrar til å redusere ulykker blant gående og syklende skal prioriteres. Flere gående og syklende vil gi miljø- og helsegevinster, og bidra til utviklingen av triveligere og mer levende bymiljø. I tillegg skal det legges til rette for et transportsystem som er tilgjengelig for alle. De fire hovedmålene i NTP er som følger (Samferdselsdepartementet 2009):

- Bedre framkommelighet og reduserte avstandskostnader i og mellom regioner for å fremme bosetting og næringsutvikling i alle regioner.
- Færre drepte og hardt skadde i vegtrafikken og fortsatt høy sikkerhet i andre transportformer.
- Et mer miljøvennlig transportsystem.
- Et transportsystem som er tilgjengelig for alle og som gjør det mulig å leve et aktivt liv.

Satsingen på gående og syklende henger også sammen med regjeringens mål om å styrke folkehelsen gjennom økt fysisk aktivitet (Helse- og omsorgsdepartementet 2004), samt mål om reduksjon av klimagassutslipp fra transportsektoren (Samferdselsdepartementet 2009). Dersom det antas at inntil to kilometer er akseptabel gangavstand til jobb, viser reisevaneundersøkelser at 25 prosent av Norges yrkesaktive har jobben innen gåavstand. Samtidig viser reisevaneundersøkelser at 55 prosent av alle bilreiser er under 5 kilometer (Samferdselsdepartementet 2009). Dette illustrerer det store potensialet for å redusere bilbruken gjennom tilrettelegging for gående og syklende. Nasjonal transportplan legger også opp til at utbyggingsmønster, gang- og sykkelvegnett og infrastruktur for kollektivtrafikken må planlegges i sammenheng, og bidra til at nettet for gående blir sammenhengende og universelt utformet.

NTP har også et mål om at 80 prosent av alle barn og unge skal gå eller sykle til skolen. Det er 20 prosent mer enn dagens andel (Samferdselsdepartementet 2009). Statens vegvesen skal i den forbindelse utarbeide en nasjonal strategi for tilrettelegging for gående. Denne er omtalt tidligere i kapitlet. Hensikten er å gjøre det mer attraktivt å gå. Mer gange på korte turer bidrar positivt til den enkeltes helse og livskvalitet. Samtidig bidrar det til et triveligere lokalmiljø, og til å gjøre byer og tettsteder mer attraktive. I tillegg vil tilrettelegging for gående gjøre det mer gunstig å reise kollektivt. Regjeringens mål om å få flere til å gå og sykle må følges opp med trafiksikkerhetstiltak som spesielt er rettet mot denne brukergruppen. Det er et mål å redusere antall ulykker med påkjørsel av myke trafikanter. Til tross for at antall drepte og hardt skadde blant gående og syklende har gått ned over tid, har fremdeles denne trafikantgruppen en betydelig høyere risiko for å bli drept og hardt skadd per kilometer sammenlignet med de som kjører bil. Her er eldre fotgjengere særlig utsatt. Regjeringens mål om å øke gåandelen gir derfor en utfordring med hensyn til trafiksikker tilrettelegging.

Noen av tiltakene regjeringen vier særlig oppmerksomhet er:

- Sikring av kryssingspunkt for gående og syklende gjennom blant annet sikring av gangfelt
- Gjennomgang av alle gangfelt på veger der fartsgrensen er 50 km/t eller høyere og utføring av nødvendige sikringstiltak
- Mer bruk av 30 km/t og 40 km/t som fartsgrenser gjennom videreføring av arbeidet med å ta i bruk nye kriterier for fartsgrenser i tettbygde strøk

### 3.2.3 HANDLINGSPLAN FOR FYSISK AKTIVITET 2005-2009

Regjeringen har en visjon om en bedre folkehelse gjennom fysisk aktivitet i befolkningen. Dette ønsker de å oppnå gjennom å øke andelen barn og unge som er moderat fysisk aktive i minst 60 minutter hver dag. I tillegg er det ønskelig å øke andelen voksne og eldre som er moderat fysisk aktive i minst 30 minutter hver dag (Helse- og omsorgsdepartementet 2004).

Fysisk aktivitet er en kilde til trivsel og god helse. Det forebygger en rekke sykdommer og lidelser, i tillegg til at det kan være en kilde til avkobling og sosialt samvær, samt gi følelse av mestring og glede over å være i god fysisk form. Fysisk aktivitet er også viktig i forhold til barns vekst og motoriske utvikling. Samfunnet kan og bør påvirke i størst mulig grad slik at forholdene blir lagt til rette for at de sunne valgene blir enklere og mer attraktive å velge, se Figur 1.



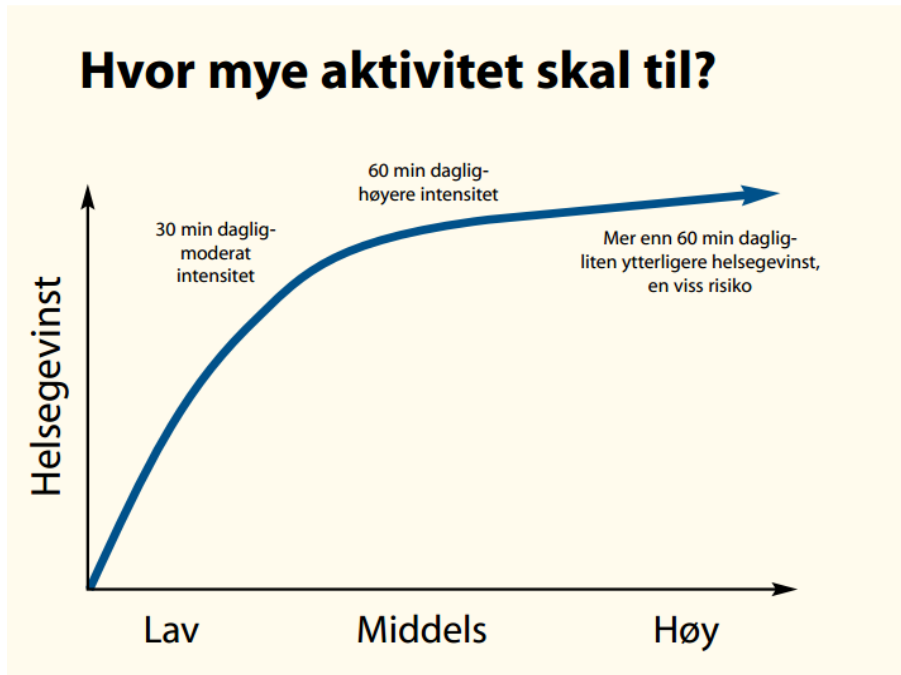
**Figur 1: Illustrasjon over hvordan samfunnet kan legge bedre til rette for den enkeltes helse (Helse- og omsorgsdepartementet 2004)**

Regjeringen ønsker å oppnå sine mål blant annet gjennom å legge til rette for et transportsystem som fremmer fysisk aktivitet. Her trekkes NTP fram som et viktig styringsredskap. Tiltak som bedrer sikkerheten og framkommeligheten for de som velger å transportere seg på en helsefremmende måte, som for eksempel ved å gå eller sykle kan være:

- Lavere kjørehastighet for biler
- Bygging av gang- og sykkelveger
- Etablering av sykkelfelt
- Sikker skoleveg

Det er et mål å gi barn en trygg skoleveg slik at foreldre tør å la dem gå eller sykle til og fra skolen. Trygge skoleveger er også viktig for barnas mulighet til å benytte skoleanlegget også på fritiden.

Regjeringen oppfordrer voksne og friske eldre å være i fysisk aktivitet i minst 30 minutter hver dag, med moderat til høy intensitet. Rask gange tilsvare moderat intensitet. Barn og ungdom oppfordres til å være fysisk aktive i minimum 60 minutter daglig. Se Figur 2.



Figur 2: Sammenheng mellom fysisk aktivitet og helse (Helse- og omsorgsdepartementet 2004)

Handlingsplanen foreslår disse konkrete tiltakene, hvor SD er forkortelse på Samferdselsdepartementet.

Tabell 1: Tiltak som fremmer fysisk aktivitet (Helse- og omsorgsdepartementet 2004)

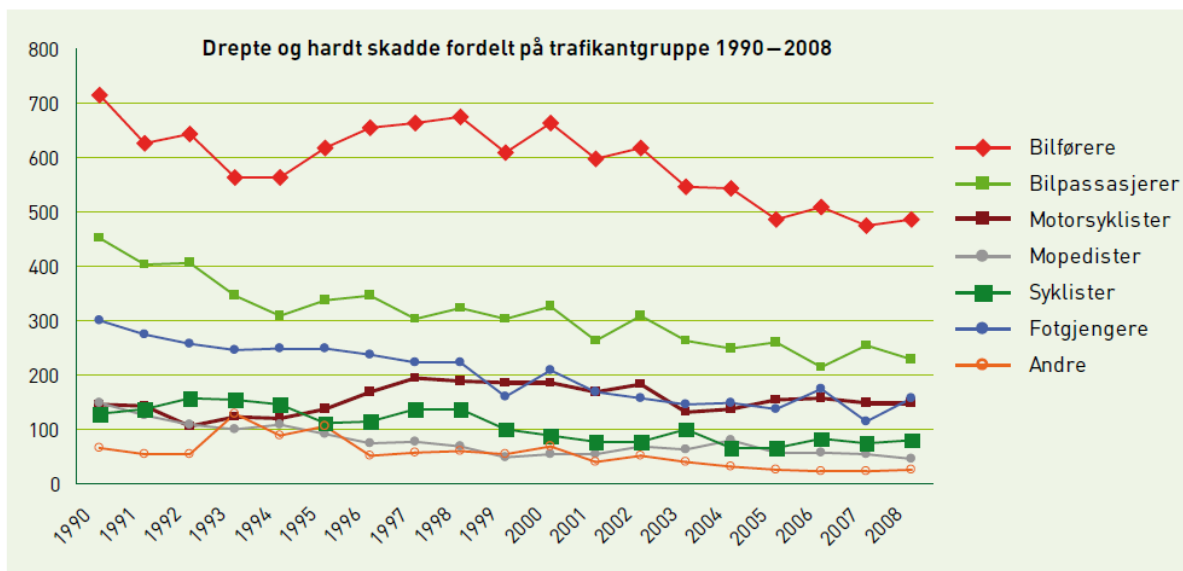
Tiltaknr.	Tiltak	Ansvarlig dep.
66.	Utvikle eksisterende veger og gater ved for eksempel å prioritere syklistene og gående på linje med eller framfor personbiltrafikk i gater som inngår i et sammenhengende sykkelvegnett.	SD
67.	Gjennomgå fartsgrenser i tettbygde strøk for å skilte mer av vegnettet til 30 og 40 km/t.	SD
69.	Forbedre kravene til fysisk tilrettelegging for gående og syklende i den nye versjonen av Håndbok 017 om Veg- og gateutformingsnormalene.	SD
70.	Øke utbyggingen av gang- og sykkelanlegg.	SD
76.	Sikre skoleveger for gange og sykling innen skoleskysstavstand.	SD

### 3.2.4 NASJONAL TILTAKSPLAN FOR TRAFIKKSikkerhet på VEG 2010-2013

”Nasjonal tiltaksplan for trafiksikkerhet på veg” bygger på Nasjonal transportplan 2010-2019. Regjeringen har besluttet at trafiksikkerhetsarbeidet i Norge skal være basert på en visjon om at det ikke skal forekomme ulykker med drepte og hardt skadde i vegtrafikken. Denne visjonen kalles nullvisjonen. Med bakgrunn i dette er Nasjonal tiltaksplan for trafiksikkerhet på veg laget, og skal brukes som et verktøy som viser utfordringene man står ovenfor i trafiksikkerhetsarbeidet i Norge. I tillegg skal planen vise hvilke tiltak som vil bli gjennomført i planperioden for å nå regjeringens mål

om å redusere antall drepte og hardt skadde i vegtrafikken med en tredel innen 2020 (Samferdselsdepartementet 2010).

Figur 3 viser en grafisk oversikt over fordelingen av drepte og hardt skadde i ulike trafikantgrupper i perioden 1990-2008. Bilførere er den trafikantgruppen som har flest antall drepte og skadde, videre følger bilpassasjerer, mens fotgjengere og mopedister ligger omtrent likt på omtrent 150 drepte og skadde i 2008.



Figur 3: Fordeling av drepte og hardt skadde på trafikantgrupper i perioden 1990-2008 (Samferdselsdepartementet 2010)

Av Figur 4 ser man at gange er det transportmiddelet som har nest høyest dødsrisiko i forholdt til antall drepte per mrd personkilometer. Gange har også de nest høyeste tallene på antall drepte per år i gjennomsnitt.

Transportform	Periode	Antall drepte per år (gj.snitt)	Milliarder personkilometer per år	Dødsrisiko <sup>2</sup>
Luftfart	1970–2000	2	4,5	0,35
Jernbane	1970–2000	1	2,5	0,35
Sjøfart	1970–2000	9	3,6	2,50
Buss	1998–2002	4	4,5	0,93
Bil	1998–2002	193	50,5	3,82
Motorsykkkel	1998–2002	41	5,3	38,77
Sykkel	1998–2002	14	0,6	22,56
Gange	1998–2002	43	1,3	32,13

Figur 4: Antall drepte per milliard personkilometer for ulike transportformer i Norge. 2) drepte per milliard personkilometer (Samferdselsdepartementet 2010)

Nasjonal tiltaksplan for trafiksikkerhet på veg foreslår disse tiltakene for å bedre forholdene for de gående i 2010-2013.

**Tabell 2: Tiltak som bedrer trafiksikkerheten for de gående (Samferdselsdepartementet 2010)**

Tiltaknr.	Tiltak	Ansvarlig aktør
90.	Utarbeide en nasjonal strategi for tilrettelegging for gående	Statens vegvesen
94.	Tilrettelegge 226 km riksveg for gående og syklende, hvorav om lag 60 km som en del av et sammenhengende hovednett i utvalgte byer og tettsteder	Statens vegvesen
113.	Sørge for at drifts- og vedlikeholdskontraktene er særlig rettet mot drift og vedlikehold av gående og syklende	Statens vegvesen

I Statens vegvesens handlingsprogram er det forutsatt at det skal brukes ca. 950 mill. kr i statlige midler til tiltak for gående og syklende i planperioden 2010-2013 (Samferdselsdepartementet 2010). Midlene skal i hovedsak brukes til å finansiere sammenhengende hovednett for gående og syklende i byer og tettsteder, samt tilrettelegging av skoleveg.

Ulykkesstatistikker viser at en betydelig andel av ulykker, som involverer myke trafikanter, skjer ved kryssing av veg. Sikring av kryssingspunkter vil derfor være et viktig tiltak for å få ned antall drepte og hardt skadde fotgjengere. Det er også en målsetting at det gjennomføres nødvendige sikringstiltak for eksisterende gangfelt, da med kravene i Håndbok 270 (Statens vegvesen 2007) som utgangspunkt.

Det påpekes at et viktig tiltak for å forbedre trafiksikkerheten for gående er å senke fartsgrensen på utsatte strekninger. Lavere kjørefart vil bidra til redusert ulykkesrisiko og bedre framkommelighet for gående og syklende. Her vises det til Statens vegvesens rundskriv om kriterier for fartsgrenser i byer og tettsteder (Statens vegvesen 2005).

Videre sier tiltaksplanen at Fylkeskommunens satsing på tilrettelegging for gående og syklende, først og fremst vil bidra til at flere velger å gå og sykle. Dersom satsingen også skal bidra til en nedgang i antall drepte og hardt skadde gående og syklende, må det rettes en særlig innsats inn på å sikre kryssingspunkter.

### 3.3 Håndbøker

I dette kapittelet presenteres Statens vegvesens håndbøker som er aktuelle for besvarelsen av problemstillingen. De mest sentrale er Håndbok 270 – Gangfeltkriterier og Håndbok 278 – Universell utforming av veger og gater. I tillegg til de to mest sentrale håndbøkene er også håndbøkene 017 – Veg- og gateutforming, 072 – Fartsdpendende tiltak og 233 – Sykkelhåndboka verdt å nevne. Relevante opplysninger fra disse blir presentert her.

#### 3.3.1 HÅNDBOK 270 – GANGFELTKRITERIER

Statens vegvesen har vurdert hensiktsmessigheten av kriteriene for anleggelse av gangfelt, og resultatet er håndbok 270 – Gangfeltkriterier. De fleste alvorlige ulykker som involverer fotgjengere skjer ved kryssing av veg. Gangfelt som bare er merket opp og skiltet på vanlig måte, gir dårlig sikkerhet for de myke trafikantene (Statens vegvesen 2007). TØI har beregnet at det er svært samfunnsøkonomisk lønnsomt å utbedre gangfelt som er dårlig sikret (Statens vegvesen 2007). Potensialet for å redusere antall ulykker er derfor stort. Håndboken presiserer blant annet, med

bakgrunn i dette, at det er en viktig oppgave å foreta en bedre sikring av steder der fotgjengere krysser vegbanen. Dette kan gjøres gjennom god tilrettelegging og god fysisk utforming. Det presiseres også at gangfelt i seg selv ikke er et entydig trafiksikkerhetstiltak, men et tiltak for å fremme framkommeligheten for fotgjengere.

Vurdering av gangfelt henger tett sammen med vurdering av fartsgrensen. I Statens vegvesens NA-Rundskriv 05/17 "Kriterier for fartsgrenser i byer og tettsteder" ligger disse kriteriene til grunn (Statens vegvesen 2005). Se Figur 5.

Fartsgrenser	Bruksområde
30 km/t	Brukes i første rekke på adkomstveger i boligområder og sentrumsområder, men kan også unntaksvis brukes på hoved- og samleveger i bolig- og sentrumsområder med stor aktivitet av gående og syklende og dårlig separering i forhold til motorisert trafikk.
40 km/t	Brukes i første rekke på samleveger i bolig- og sentrumsområder.
50 km/t	Generell fartsgrense innefor tettbygd strøk dersom særskilt fartsgrense ikke er skiltet.
60 km/t	Brukes på enkelte hovedveger når det er liten aktivitet av gående og syklende og god separering.

Figur 5: Anbefalinger gitt for ulike bruksområder for ulike fartsgrenser (Statens vegvesen 2007)

Som hovedregel er det ikke ønskelig med for mye veksling av fartsgrenser. I særskilte tilfeller, ved for eksempel skoler, kan det likevel være aktuelt å sette ned fartsgrensen. Fartsgrenser i seg selv er ikke alltid nok for å få ned hastigheten. I enkelte tilfeller er det derfor behov for fartsreducerende tiltak i tillegg til nedsetting av fartsgrensen.

Faktorer som er med på å bestemme om et nytt gangfelt skal etableres eller om et eksisterende skal beholdes er nevnt nedenfor (Statens vegvesen 2007):

- Fartsgrense – ta stilling til hva som er riktig fartsgrense, se Figur 5
- Fartsnivå – foreta fartsmålinger
- Antall kryssende fotgjengere/syklister i makstimen – foreta tellinger
- Trafikktall (ÅDT) – forta tellinger/radarmålinger

Etter at disse faktorene er gjennomført gjøres en vurdering av behovet for etablering av nytt gangfelt eller bevaring av eksisterende. I tillegg bestemmes det hvilken type sikringstiltak som må til. I gangfelt hvor parameterne listet opp nedenfor inngår, bør det gjennomføres en kvalitetsvurdering/risikovurdering:

- det er et (nesten)-ulykkesproblem
- det er et fartsproblem
- gangfeltet ligger svært dårlig plassert eller er trafikkfarlig utformet (eksempelvis dårlig sikt og det ikke kan gjennomføres avbøtende tiltak)
- biltrafikken er svært lav
- det er svært få kryssende fotgjengere
- det er et stort antall fotgjengere som krysser utenom gangfeltet

- det på en strekning hvor det ligger gangfelt med mindre enn 50 meters avstand, bør det vurderes å fjerne ett eller flere av gangfeltene. I tillegg bør de gjenværende gangfeltene revurderes med tanke på plassering og sikring

Kvalitets-/risikovurderingene man gjør resulterer i tre ulike utfall:

1. Gangfeltet beholdes som det er
2. Gangfeltet beholdes, men sikres bedre
3. Gangfeltet fjernes

I de gangfeltene som skal sikres bedre, er følgende sikringstiltak aktuelle:

- Fartsreducerende tiltak
- Synliggjøring av gangfelt (for eksempel med god belysning, god sikt)
- Synliggjøring av kjøretøy for de myke trafikantene (for eksempel god sikt)
- Tiltak som øker bilførerens forventninger om gangfelt (for eksempel synlige skilt, trafikkøy)
- Flytting av gangfelt
- Fjerning av gangfelt

Man må vise forsiktighet ved fjerning av gangfelt da fotgjengere ofte har lagt til seg vaner for hvor man går og forventer at bilistene stopper i det aktuelle kryssningspunktet. I gangfelt som man likevel finner det fornuftig å fjerne, kan det være nødvendig å sikre med andre tiltak.

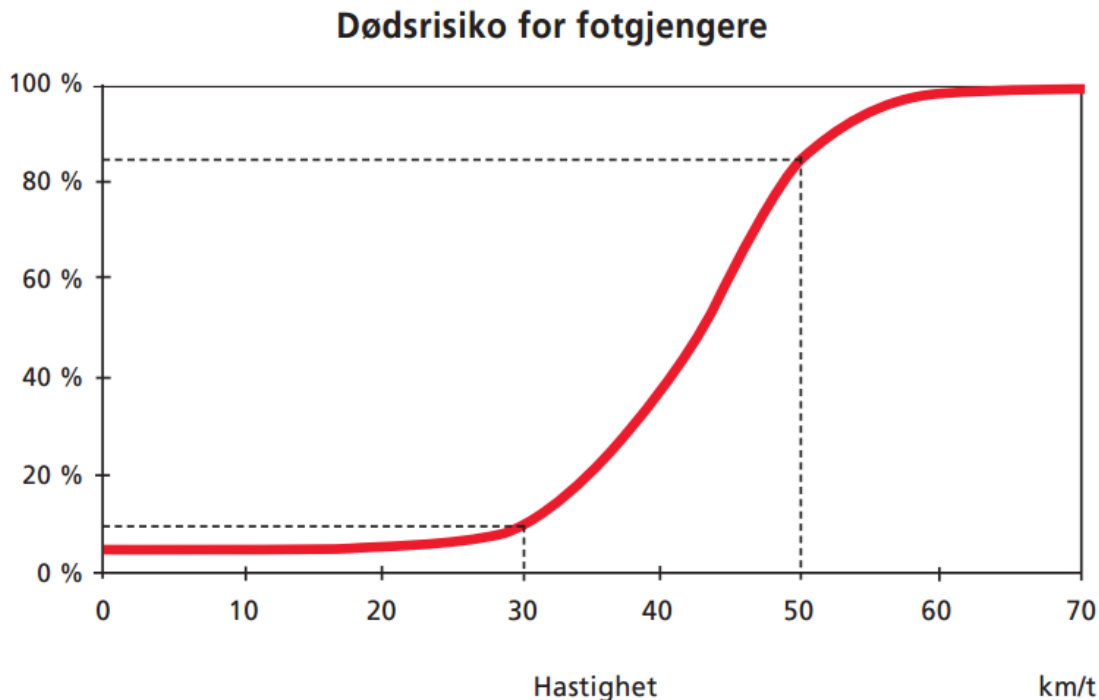
Håndboken angir en måte å kategorisere kryssingssteder, se Figur 6:

Hovedkategori	Type løsning
Ingen tiltak	Ingen spesielle tiltak nødvendig
Tilrettelagt kryssingssted (ikke gangfelt)	Siktutbedring, forsterket belysning, trafikkøy, innsnevring, ledegjerder, rumlestriper
Gangfelt	Med oppmerking og skilt, evt. kun oppmerking
Gangfelt med tilleggstiltak	Fartsdempende tiltak, trafikkøy, forsterket belysning, ledegjerder
Signalregulering av gangfelt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• På strekning, evt. med fartsdempende tiltak</li> <li>• I kryss med refuger/innsnevring og evt med fartsdempende tiltak</li> </ul>
Planskilt kryssing	Bru
	Undergang

Figur 6: Kategorisering av kryssingssteder (Statens vegvesen 2007)

Håndboken poengterer at senking av fartsnivået ved gangfelt, og andre kryssingssteder, er det viktigste tiltaket for å oppnå lav risiko og skadegrad for kryssende fotgjengere. Dødsrisiko for fotgjengere blir grafisk framstilt i Figur 7.





**Figur 7: Illustrasjon over dødsrisiko for fotgjengere ved ulik fart i påkjørselsøyeblikket (Statens vegvesen 2007)**

I henhold til regjeringens nullvisjon (Samferdselsdepartementet 2010) bør kjøretøy som passerer kryssingssted ideelt sett ikke ha høyere fart enn 30 km/t. Da sannsynligheten for dødelig skade er lav ved et fartsnivå på 30 km/t eller mindre. I tillegg er sannsynligheten for at ulykken inntreffer lavere enn ved høyere fartsnivå da vikeplikten overfor gående respekteres bedre ved lavere fartsnivå. Undersøkelser viser at 70 til 80 prosent av bilførere overholder vikeplikten for fotgjengere ved et fartsnivå i området 30 til 40 km/t, mens bare 50 prosent gjør det samme ved fartsgrense 50 km/t (Johannessen, S. 2007).

### **Gangfelt kriteriene**

Håndboken beskriver hvordan man skal vurdere behovet for gangfelt ved ulike fartsgrenser. I tillegg beskriver den hvilke hovedtyper av sikring som kan være aktuelle. En oversikt over kriteriene ved de ulike fartsgrensene finnes i bilag A. Dersom kriteriene er oppfylt kan man vurdere etablering av gangfelt. Dersom de ikke er oppfylt bør man enten flytte, fjerne eller etablere tilrettelagt kryssingssted.

Ved fartsgrense **30 km/t** skal det i utgangspunktet ikke anlegges gangfelt. Dersom det likevel må etableres, skal fartsnivået være mindre enn 35 km/t. Dersom dette ikke er tilfellet, må det gjennomføres fartsdempende tiltak. I rene boligater bør det ikke være gangfelt. I sentrumsgater hvor man innfører fartsgrense 30 km/t bør eksisterende gangfelt vurderes.

I gater og veger med fartsgrense **40 km/t** kan gangfelt vurderes etablert dersom kriteriene er oppfylt. Fartsdempende tiltak må gjennomføres dersom fartsnivået overskrider 40 km/t.

I gangfelt som ligger på strekninger med fartsgrense **50 km/t** må det gjennomføres fartsdempende tiltak dersom fartsnivået er 45 km/t eller høyere.



Ved fartsgrense **60 km/t** skal det i utgangspunktet ikke etableres gangfelt. Dersom fartsnivået er mindre enn 45 km/t, eller ved signalregulering, kan det likevel etableres eller beholdes gangfelt. Dersom dette ikke er tilfellet, må fartsgrensen settes ned og fartsdempende tiltak gjennomføres.

Etter at man har foretatt en vurdering om behov for etablering av gangfelt, må man sikre seg at kravene til fysisk utforming av gangfeltet er tilfredsstillende. Håndboken setter krav til følgende punkter:

1. Skilting og oppmerking
2. Siktkrav
3. Forsterket gatebelysning
4. Fortau, ledegjerder og plassering av gangfelt
5. Vegbredde og antall felt
6. Trafikkøyer
7. Universell utforming
8. Signalregulerte gangfelt

Disse står nærmere beskrevet i håndboken (Statens vegvesen 2007).

Gangfelt skal som hovedregel ikke anlegges over veger med mer enn ett kjørefelt i hver retning. Unntaket er dersom fartsnivået inn mot gangfeltet ikke overstiger 40 km/t, samtidig som det er trafikkøye mellom kjøreretningene.

Gangfelt skal alltid være angitt med oppmerking 1024 "Gangfelt", og skal som hovedregel også være angitt med skilt 516 "Gangfelt". Oppmerkingen angir at trafikkreglens bestemmelser om gangfelt gjelder, selv om skilt 516 "Gangfelt" ikke er oppsatt. Oppmerking 1024 har selvstendig regulerende betydning, og kan anvendes uten skilt 516 "Gangfelt". Oppmerkingen skal ligge vinkelrett på kjørebane (Statens vegvesen 2001). Dersom mer enn 50 prosent av oppmerkingen er slitt bort, må gangfeltet reoppmerkes (Statens vegvesen 2010).

### 3.3.2 HÅNDBOK 278 – UNIVERSELL UTFORMING AV VEGER OG GATER

#### *Hva er universell utforming*

Nasjonal transportplan har et mål om et universelt utformet transportsystem (Samferdselsdepartementet 2009). Universell utforming er ett av fire hovedmål for transportpolitikken. Med bakgrunn i dette har Statens vegvesen laget håndbok 278 – Universell utforming av veger og gater. Da håndbok 270 – gangfeltkriterier ble laget i 2007 var det ikke like stor vekt på et universelt utformet transportsystem som det er nå. Etter at ny Plan- og bygningslov ble iverksatt sommeren 2009, er det nedfelt i loven, formålsparagrafen femte ledd, at man skal ivareta prinsippet om universell utforming (Lovdata 2009). *"Med universell utforming menes utforming eller tilrettelegging av hovedløsningen i de fysiske forholdene slik at virksomhetens alminnelige funksjon kan benyttes av flest mulig"* (Statens vegvesen 2011a).

Ved revisjon av ny Plan- og bygningslov ble universell utforming tatt inn i formålsparagrafen (femte ledd i paragraf 1.1): *"Prinsippet om universell utforming skal ivaretas i planleggingen og kravene til det enkelte byggetiltak. Det sammen gjelder hensynet til barn og unges oppvekstvilkår og estetisk utforming av omgivelsene."* (Lovdata 2008).

Universell utforming er ett av fire hovedmål i Nasjonal transportplan (NTP). I kapittel 1.2.5 i St.meld. Nr. 16 (2008-2009) NTP 2010-2019 står det følgende (Samferdselsdepartementet 2009):

*"All ny infrastruktur skal utformes etter prinsippet om universell utforming."*

---

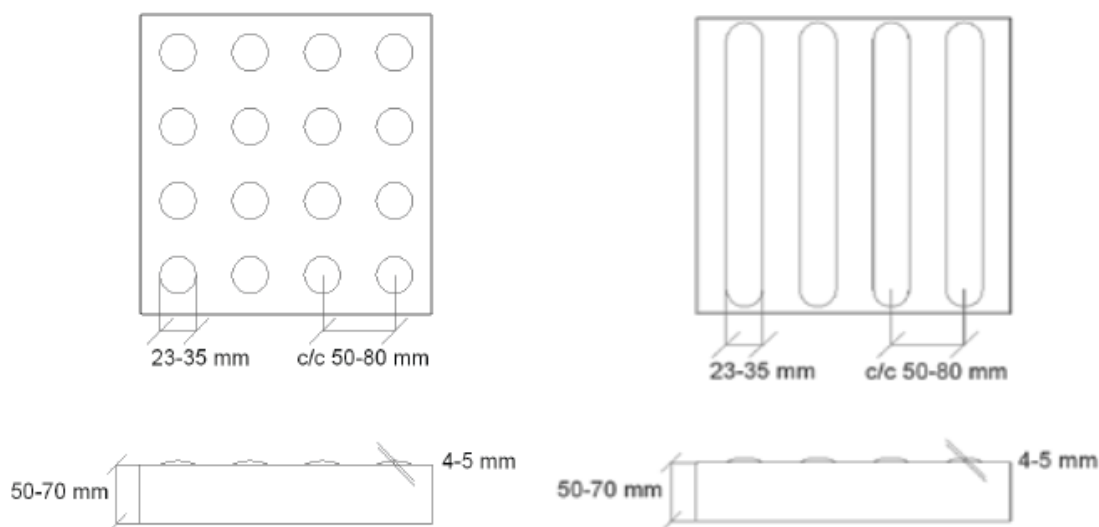
Dette pålegger stat og kommuner til å velge løsninger og tiltak som redegjør for at målet blir ivaretatt.

Videre følger en mer detaljert beskrivelse over hva som menes med universell utforming i transportsektoren, og da spesielt med fokus på gange som transportmiddel med utforming av gangfelt som fokusområdet.

### Taktile heller

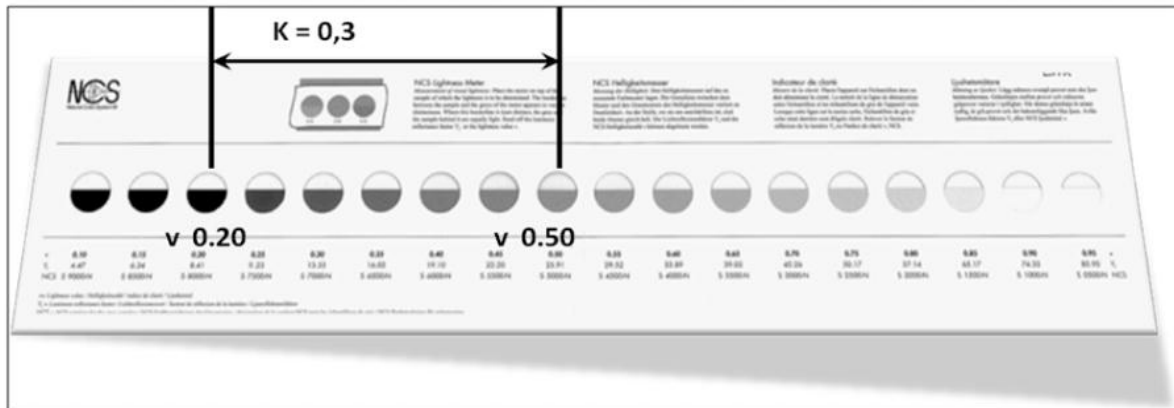
I området rundt gangfelt bør det være taktile heller i form av varselsindikatorer og retningsindikatorer. I gangfelt bør det være varselfelt ved start og slutt for å varsle om fare ved kryssing av kjørebane. En varselindikator er en standardisert overflate som varsler om farer. Dette kan for eksempel være kryssing av kjørebane, nivåendringer som trapp eller rampe. Når flere varselsindikatorer legges sammen danner disse et varselsfelt.

Videre bør feltet foran et gangfelt bestå av en retningsindikator. En retningsindikator er en standardisert overflate som gir retningsinformasjon. Retningsindikatoren legges med ribber i fartsretningen. Disse taktile hellene bør legges slik at ribbene ikke ødelegges av brøyting. Dette kan for eksempel gjøres ved at indikatorene legges litt lavere enn øvrig gategrunn.



Figur 8: Illustrerer en varselindikator til venstre, og en retningsindikator til høyre (Statens vegvesen 2011a)

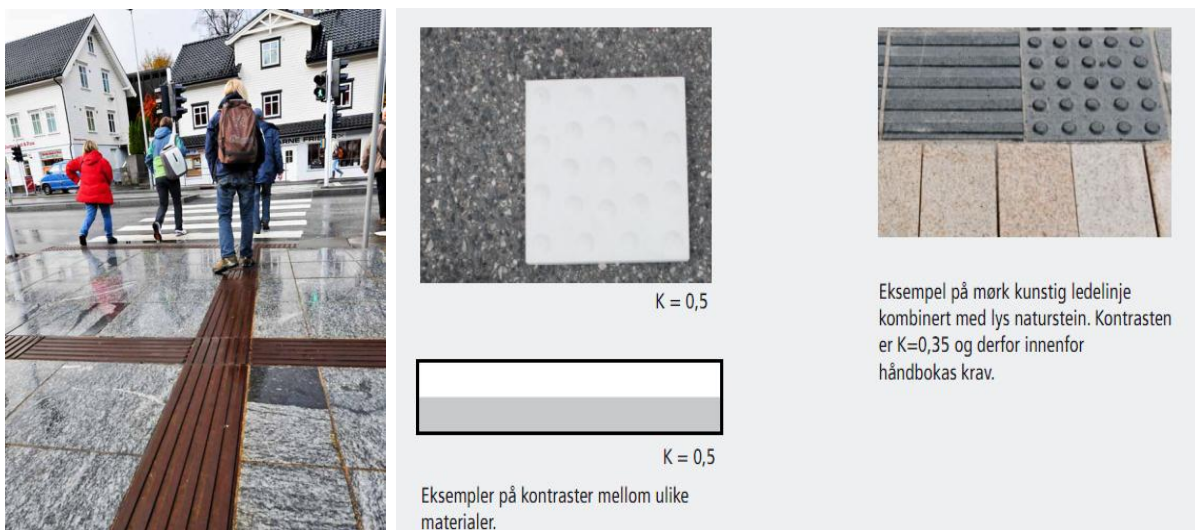
I Figur 9 vises en lyshetsmåler. Med en lyshetsmåler kan man måle kontrasten mellom ulike overflater. K er lyshetskontrast og v er lyshetsstall for de enkelte farger.



Figur 9: Illustrerer en lyshetsmåler (Statens vegvesen 2011a)

For at de taktile hellene skal ha størst virkning er det viktig at lyshetskontrasten er riktig. De taktile hellene bør ha en merkbar kontrast, slik at de vises godt i gatebildet, og på den måten blir mer synlig for de synshemmede. (Statens vegvesen 2011a).

Figur 10 viser et eksempel på kunstige ledelinjer i støpejern. Kontrasten er god mot øvrig gategrunn og retningsindikatoren har en bredde på 30 cm, slik anbefalingene tilsier.



Figur 10: Eksempler på hvordan taktile heller ser ut i praksis (Statens vegvesen 2011a)

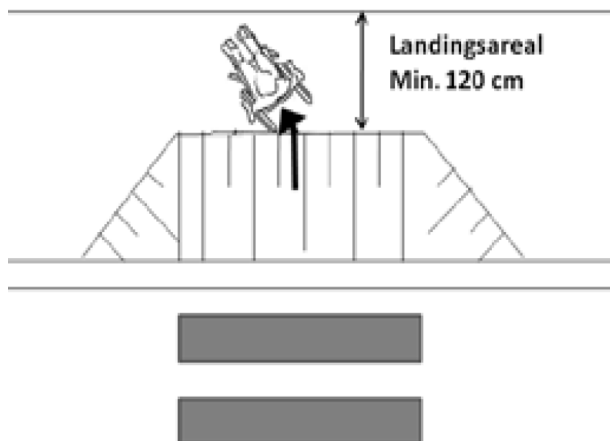
Det materialet som brukes mest i Norge er granitt, betong og støpejern. Når en skal velge materialet må man vurdere lyshetskontrasten, holdbarheten og friksjonen til hellene (Statens vegvesen 2011a).

### Utforming

Målet med gangfelt er best mulig sikkerhet og brukbarhet for alle. I Håndbok 278 - Universell utforming av vegger og gater, står det at gangfelt bør ligge vinkelrett over kjørebanelen, være godt synlig for bilister, ha en bredde på minst 3 meter og ha jevnt og sklisikkert dekke med mer. Videre

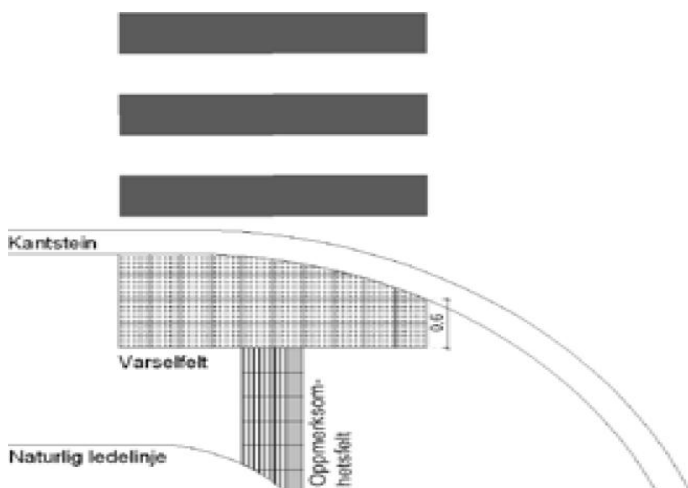
står det at nivåsprang bør være 2 cm i overgang mot gangfelt, nedramping bør ha en helning 1:12 eller slakere, landingsarealet bør være på minimum 1,2 m på fortauet bak rampen med mer.

I Figur 11 illustreres behovet for bredde til å lande innenfor nedrampingen. Dette behovet gjelder spesielt manuelle rullestoler, som er vanskelige å bruke når det er sidehelning.



Figur 11: Illustrasjon på hvordan gangfelt bør være universelt utformet (Statens vegvesen 2011a)

Ved buet kantstein bør gangfeltet utformes slik Figur 12 illustrerer. Varselfeltet bør være 60 cm dypt på det smaleste og ligge i hele gangfeltets bredde. Oppmerksomhetsfeltet legges vanligvis midt på varsselfeltet og forlenges til det møter en naturlig ledelinje.



Figur 12: Anbefalt løsning ved buet kantstein (Statens vegvesen 2011a)

For synshemmede er det viktig at man finner gangfeltet, finner retningen over kjørearealet, samt registrere overgangen mellom fortau og kjørebane i begge ender av gangfeltet. Her er det viktig at det gjøres likt overalt, slik at de synshemmede kan gjenkjenne løsningene uansett anlegg. Oppmerksomhetsfeltet bør ha en dybde på minst 60 cm, og knyttes til naturlige ledelinjer. Oppmerksomhetsfeltet plasseres som hovedregel midt på varsselfeltet, men kan plasseres på siden av varsselfeltet dersom det ikke møter naturlig ledelinje.

Kantstein, oppmerksomhets- og varsselfelt skal angi gangfeltets retning over kjørebanen. Varsselfelt legges som hovedregel i hele gangfeltets bredde, minimum 3 m.

### Signalanlegg

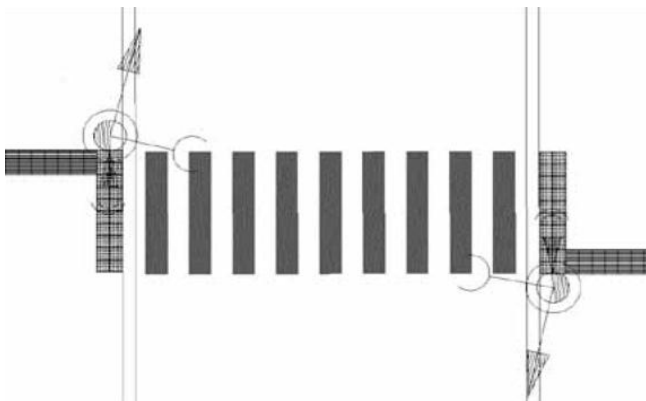
Ved signalregulerte gangfelt bør trykknappen være lett å finne. Oppmerksomhetsfeltet skal lede til trykknappen, og den skal kunne nås fra rullestol. Det vil si maksimum 110 cm opp på stolpen, samt 50 cm fra ferdselsarealet. Trykknappen bør ha taktil angivelse av gatekryssing på boksen på signalanlegget. Videre bør signalanlegget ha både lys- og lydsignal.



Bilde 1: Riktig utformet trykknapp i riktig høyde (Foto: Mari Olden)

Bilde 1 viser en riktig utformet trykknapp, med taktil angivelse av gatekryssingen. Her kan man føle seg fram til at gangfeltet krysser en firefeltsveg, med en trafikkøy i midten.

Figur 13 illustrerer hovedløsningen for signalregulerte gangfelt.

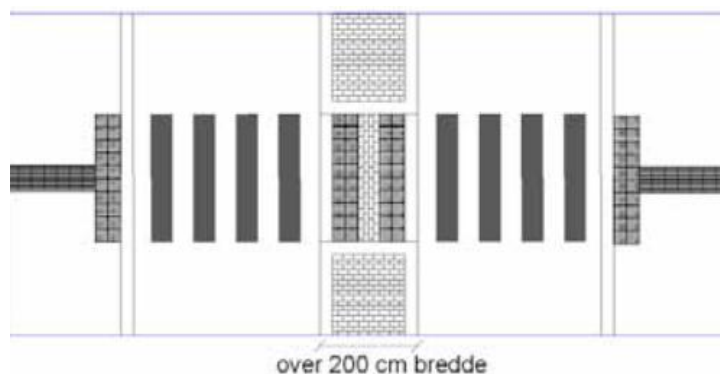


Figur 13: Utforming av gangfelt med trykknapp for fotgjengersignal. Ved signalregulert gangfelt skal oppmerksomhetsfeltene lede til signalstolpene (trykknappen) (Statens vegvesen 2011a)

### Trafikkøy

Dersom trafikkøya har en bredde over 200 cm, bør det være varselfelt med 60 cm dybde på hver side. Er øya smalere er ikke dette nødvendig da det forutsettes at fotgjengeren går over i en samlet bevegelse, og at trafikkøya anses som et virkemiddel for å kanalisere biltrafikken, samt å markere gangfeltet.

Figur 14 Illustrerer utforming av gangfelt med trafikkøy. Dersom trafikkøya er på mer enn 200 cm, skal det markeres med varselfelt på begge sider av trafikkøya.



Figur 14: Utforming av gangfelt med trafikkøy på mer enn 2 meter (Statens vegvesen 2011a)

### 3.3.3 HÅNDBOK 072 – FARTSDEMPENDE TILTAK VEILEDER

I Statens vegvesens håndbok 072 – Fartsdempende tiltak, står det at fartshumper som etableres utenfor fartsgrensesoner skal forvarsles med eget fareskilt for fartshump. I tillegg til fareskiltet skal fartshumpene merkes med egen oppmerking, se Figur 15.

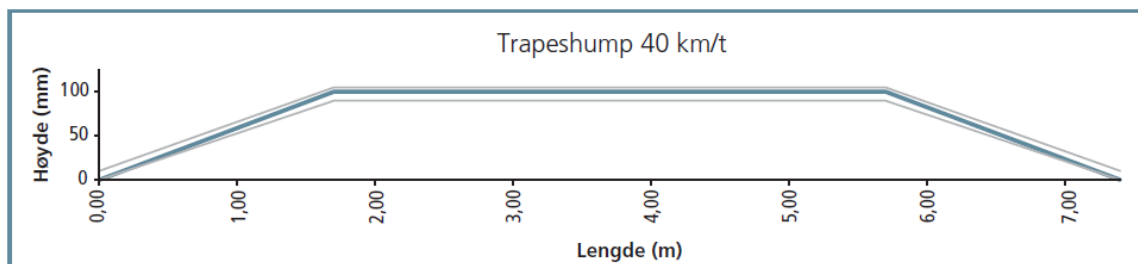


Figur 15: Egen oppmerking av fartshump, samt fareskilt for fartshump (Statens vegvesen 2006)

Videre anbefales det at plassering av humper bør skje såpass tett, slik at kjøretøyene holder noenlunde jevn fart mellom humpene. Avstanden bør være ca. 75, 100 og 150 m for fartsgrense henholdsvis 30, 40 og 50 km/t (Statens vegvesen 2006). Videre anbefales det at humper i busstraseer med fordel kan plasseres nært holdeplasser, da bussene holder lav fart uansett.

Trapeshump egner seg best som opphøyd gangfelt i og med at den har en plan og jevn flate på toppen som gjør det enklere for fotgjengere å krysse sammenlignet med sirkelhumper som kurer på toppen. Se Figur 17. Dette har med prinsippet om universell utforming å gjøre. Man skal legge til rette for flest mulig brukere, inklusive de som ferdes med hjelpemidler som for eksempel rullator eller rullestol. For disse brukergruppene vil trapeshumpen være det beste alternativet, grunnet den plane og jevne flaten på toppen, se Figur 16.





Humplengde (m)	0,00	1,70	2,00	3,00	4,00	5,00	5,70	7,40
Humphøyde (mm)	0	100	100	100	100	100	100	0
Pos. toleranse (mm)	+10	+5	+5	+5	+5	+5	+5	+10
Neg. toleranse (mm)	0	-10	-10	-10	-10	-10	-10	0

Pos./Neg. toleranse: maks. avvik høyere/lavere enn teoretisk høyde

Figur 16: Detaljert utforming av trapeshump ved fartsgrense 40 km/t (Statens vegvesen 2006)



Figur 17: Illustrasjon av utførelse av trapeshump i by (Statens vegvesen 2006)

Detaljert utforming av trapeshump med fartsgrense 40 km/t er vist i Figur 16. Ved anleggelse av trapeshump med fartsgrense 40 km/t, regner man med et fartsnivå på om lag 20 km/t for tunge kjøretøy (Statens vegvesen 2006). Trapeshumper er derimot ikke anbefalt i veger med stor busstrafikk, eller høy tungtrafikkandel.

### 3.3.4 HÅNDBOK 017 – VEG- OG GATEUTFORMING NORMAL

Statens vegvesens håndbok, som omhandler veg- og gateutforming, er en normal som forteller hvordan vegene skal utformes. I Figur 18 vises en oversikt over de ulike dimensjoneringsklassene.

ÅDT		0 - 1 500				1 500 - 4 000				4 000 - 8 000		8 000 - 12 000		12 000 - 20 000		> 20 000		
		50	60	80	90	50	60	80	90	60	80	60	90	60	80	100	60	80
Stamveger		S1	S2	S3		S1	S2	S3	S1	S4	S1	S5	S6	S7	S8	S6	S7	S9
- Vegbredde [m]		7,5	8,5	8,5		7,5	8,5	8,5	8,5	10	8,5	12,5	16	19	19	16	19	22
Andre hovedveger		S1	H1			S1	H2		S1	S4	S1	S5	S6	S7	S8	S6	S7	S9
Samleveger		Sa1		Sa3		Sa2		H2										
Atkomstveger	A1/A2/A3																	

Figur 18: Dimensjoneringsklasser fra Håndbok 017 (Statens vegvesen 2008a)

Vegene deles inn etter **vegens funksjon**. De ulike vegtypene er **stamveger (S)**, **andre hovedveger (H)**, **samleveger (Sa)** og **atkomstveger (A)**. I tillegg kommer gang- og sykkelveger.

**Stamvegene (S)** utgjør det overordnede nasjonale vegsystemet, og knytter sammen landsdeler og regioner, og forbinder Norge med utlandet. Samtidig har stamvegene viktige regionale og lokale funksjoner. Stortinget bestemmer hvilke vegger som skal inngå i stamvegnettet.

**Andre hovedveger (H)** har som primæroppgave å dekke behovet for transport mellom distrikter, områder, byer, samt bydeler.

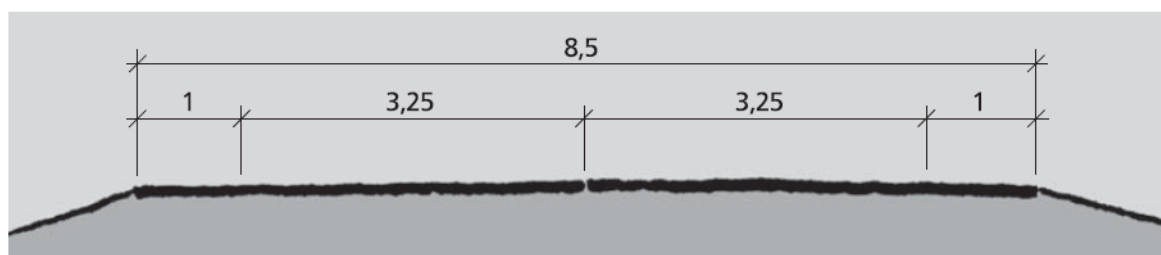
**Samleveger (Sa)** er forbindelsesveger mellom for eksempel boligområder eller bydeler, og bindeledd mellom atkomstveger og hovedveger. Disse vegene har en oppsamlings- og fordelingsfunksjon.

**Atkomstveger (A)** er atkomst til boligområder, fritidsaktiviteter, industriområder eller lignende.

Ingen av dimensjoneringsklassene egner seg spesielt for vegger i byer. I følge beskrivelsen av vegens funksjon er samleveger og atkomstveger vegtypene som stemmer best i forhold til vegnettet i en by. Trafikkmengden og fartsgrensene stemmer derimot dårlig. Dimensjoneringsklasse S1 er derimot den som ansees som mest aktuell med tanke på kjørefeltbredder, men ikke i forhold til funksjon.

Vegnettet i byer består derfor av vegtyper som samleveger og atkomstveger, med kjørefelt bredden til S1 veg.

Figur 19 viser tverrprofilen av dimensjoneringsklasse S1.



Figur 19: Tverrprofil av en S1 veg, 8,5 m vegbredde og ÅDT 4.000 - 12.000 (mål i m) (Statens vegvesen 2008a)



### 3.3.5 HÅNDBOK 233 - SYKKELHÅNDBOKA

Sykkelfelt er vanlig i by. I Figur 20 vises en oversikt over ulike mål som er anbefalt ved etablering av sykkelfelt. Disse anbefalingene må man ta hensyn til, også når man skal tilrettelegge bedre for fotgjengeren.

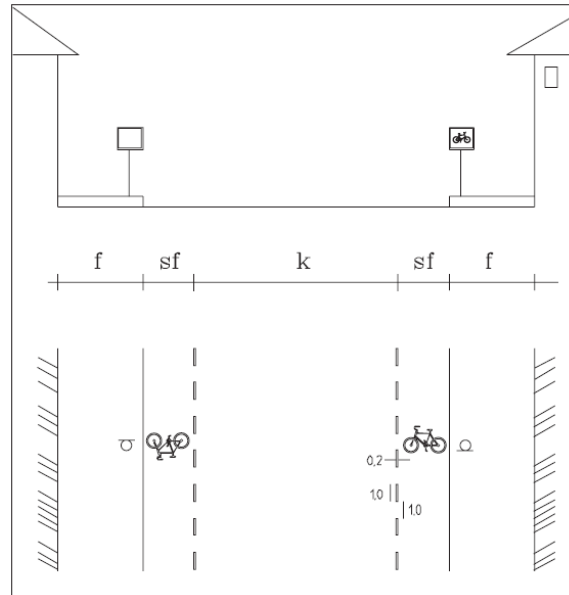
<b>MÅL I m VED 50 KM/T</b>			
Avstander sf er målt fra visflaten på kantstein til senter sykkelfeltlinje			
	Anbefalt	Min.	Maks.
sf	1,5	1,3	1,8
k	6,0	5,5	6,5
f	>2,5		ubegrenset

**MERKNADER**

s) Maksverdi bør brukes når trafikkmengden er over 10.000 ÅDT eller fartsgrensen er over 50 km/t. Min.verdi der ÅDT= < 1500 eller lavere fart enn 50 km/t

k) Min.verdi bør ikke brukes der fartsnivå (85 %-fraktil) er over 50 km/t

f) 1,0 m kan som minimum brukes ved eksisterende bygning. Maks lengde 15 m.



Figur 20: Dimensjoneringsoversikt over sykkelfelt (Statens vegvesen 2003)

## 3.4 Effekter av ulike tiltak

Det er gjort en rekke studier på effekter av ulike tiltak for å begrense skadegraden og/eller skadeomfanget av fotgjengerulykker. For å kunne vurdere hvilke tiltak som er aktuelle å gjennomføre på gangfelt i bykommuner, er tiltakene som presenteres i dette kapittelet plukket ut. Hensikten er å se hvilken effekt disse tiltakene har. Disse vil bli presentert i følgende kapittelet.

### 3.4.1 INTRODUKSJON

I perioden fra 1960 og fram til i dag har idealene for utforming av veger og gater i stor grad vært basert på det differensierte og separerte vegsystemet. Etter 1960 fikk allmennheten tillatelse til å kjøpe bil, og biltettheten økte derfor raskt. Det eksisterende veg- og gatenettet klarte ikke lenger å betjene de store trafikkmengdene. Samtidig steg antall drepte i trafikken i takt med økningen av biltallet. For å bekjempe det voksende problemet krevdes det nye og bedre løsninger (Statens vegvesen 2004).

Et differensiert vegnett viste seg å være et sikkert trafikksystem (Statens Planverk 1968), men de nye idéene ble ofte tolket på en rigid måte. Veganlegg ble ført gjennom byer og tettsteder uten hensyn til eksisterende bystruktur. Bilen erobret i stadig større grad det offentlige rom. Dette ga oppbrutte kvartaler, ubrukelige restarealer og ødelagte bystrukturer. Samtidig som det forringet tilgjengeligheten til de myke trafikantene og ga mindre attraktive bymiljøer (Sørensen, M. 2011b).

Som en motreaksjon til trafikksepareringsprinsippet, også kalt Scaft-prinsippet, kom trafikkintegrasjon. Svenske Anders Hagson er blant dem som har talt for å integrere ulike trafikantgrupper i større grad (Statens vegvesen 2004). Han påpeker at trafikksepareringsprinsippet fører til arealkrevende trafikkanlegg med store beskyttelsessoner, spredning av bebyggelse, samt vegsystemer som ikke er egnet for kollektiv trafikk, og dermed gir større transportarbeid.

#### *Planskilt kryssing*

Som et resultat av trafikksepareringsprinsippet kom blant annet tiltak som planskilt kryssing, med den hensikt å sikre fotgjengere og unngå ulykker. Dette tiltaket har fram til i dag blitt brukt i stor utstrekning, men erfaringer viser at tiltaket ikke er særlig egnet i by da tiltaket blant annet er svært arealkrevende.

En annen årsak til at tiltaket ikke er egnet i by, er at studier viser at fotgjengere er svært følsomme for omveger, både horisontalt og vertikalt (Sørensen, M. 2011a). Planskilt kryssing gir fotgjengeren en omveg, som utgjør en øking i reisetid. Tiltaket gir derfor dårlig framkommelighet for fotgjengeren, mens biltrafikken, som slipper å vike for de myke trafikantene, får bedre framkommelighet. Samtidig føler fotgjengere seg ofte utrygge for vold, ran og trakassering i underganger. Det gjelder især i mørket, og på tider av døgnet uten sosial kontroll (Dahlman, I. 2005). Det kan derfor være vanskelig å etablere planskilte løsninger som er attraktive å bruke for fotgjengere i by (Sørensen, M. 2011a).

#### *Shared space*

Som en motsetning til Scaft-prinsippet har Shared space kommet som et tiltak som skal bedre sikkerheten for ulike transportformer i by. Med shared space ønsker man å integrere biler og mennesker, ikke separere. Målet med tiltaket er å utforme by- og gaterom med ingen, eller begrenset, regulering som skilt, ledegjerder og oppmerking. Tanken er at trafikantene skal vise hensyn og tilpasse sin atferd gjennom øyekontakt, og innbyrdes bli enige om hvem som skal vike (Sørensen, M. 2011b).

Flere undersøkelser viser at Shared space generelt sett gir en reduksjon av antall trafikkulykker på ca. 20 prosent (Sørensen, M. og Loftsgarden, T. 2010). Dette forklares med at tiltaket bidrar til fartsreduksjon, samt at alle trafikantgrupper må ta hensyn til hverandre gjennom å ha øyekontakt og ferdes varsomt. Dette kan være en utfordring for blinde og svaksynte, samt eldre og barn som ikke

leser trafikkbildet like godt som voksne, funksjonsfriske mennesker (Sørensen, M. og Loftsgarden, T. 2010).

Tiltaket kan derimot øke de myke trafikanters utrygghetsfølelse, men dette er et bevist ønske for å få større årvåkenhet. Fremkommeligheten og tilgjengeligheten forbedres for myke trafikanter, men tilgjengeligheten for synshemmede reduseres. Fremkommeligheten for kollektivtrafikken og privatbiler kan både øke og reduseres (Sørensen, M. og Loftsgarden, T. 2010).

### 3.4.2 TØI

#### *Effektkatalog for trafiksikkerhet*

TØI utarbeidet i 2006 en effektkatalog for trafiksikkerhet. Denne rapporten var et ledd i Statens vegvesens arbeid med handlingsprogrammet for perioden 2010-2013. Utgangspunktet for arbeidet var å finne effekten av ulike trafiksikkerhetstiltak, og på den måten prioritere hvilke tiltak som hadde størst effekt. Katalogen bygger på Trafiksikkerhetshåndboken (Erke, A. og Elvik, R. 2006).

De mest relevante tiltakene, som går på å begrense skadegraden og/eller skadeomfanget av fotgjengerulykker, er plukket ut fra katalogen. Disse vises i Tabell 3.

Ut i fra tabellen ser man hvilke tiltak som har størst prosentvis endring av skadde eller drepte, og på hvilket kunnskapsnivå effektene baseres på. Negative tall betyr reduksjon av antall skadde eller drepte, positive tall betyr økt antall. Kunnskapsnivået er oppgitt med forskjellige antall stjerner, fra 1 til 6. Antall stjerner baseres på kvaliteten av undersøkelsene effekten baseres på. Stjernene baseres også på om effekten er kontrollert for regresjonseffekten eller ikke, og om effektene er statistisk signifikante. Et høyt antall stjerner vil si at effekten av tiltaket baseres på metodisk solide undersøkelser, som er kontrollert for regresjonseffekter. Disse har høyt kunnskapsnivå, samt stor effekt. Dette er tiltak som planskilt kryssing, trafiksanering, miljøgate, samt nedsettelse av fartsgrenser.

Med få antall stjerner menes at effekten baseres på undersøkelser som ikke anses som metodisk solide. Effekten av tiltaket kan være stort, men i og med at kunnskapsnivået er lavt vet man ikke dette med sikkerhet. Dette er tiltak som går på utbedring av vegbelysning, signalregulering av gangfelt, fysisk fartsregulering og regulering for fotgjengere.

**Tabell 3: Spesifikke effekter av trafiksikkerhetstiltak, utrag fra Effektkatalog for trafiksikkerhetstiltak (Erke, A. og Elvik, R. 2006).**

Tiltak	Variant av tiltaket	Ulykkestyper som påvirkes	% endring av alle skadde eller drepte	Kunnskapsnivå effektene baseres på
<b>Planskilt kryssingssted for fotgjengere og syklist (1.1)</b>	Bru eller tunnel	Fotgjengerulykker	-82	****
<b>Vegbelysning (1.18)</b>	Utbedring av dårlig lys (5 ganger tidligere belysningsnivå eller mer)	Ulykker i mørke	-31	**
<b>Trafiksanering</b>	Gatebruksplaner i	Alle ulykker	-11	****

<b>(3.1)</b>	bydeler			
<b>Miljøgater (3.2)</b>	Ombygging til miljøgate	Alle ulykker	-15	*****
<b>Signalregulering av gangfelt (3.9)</b>	Frittliggende gangfelt utenfor kryss	Fotgjengerulykker	-12	**
		Kjøretøyulykker	-2	*
		Alle ulykker	-7	**
<b>Nedsettelse av fartsgrenser på ulykkesbelastede steder (3.11)</b>	50 til 40 km/t	Alle ulykker	-19	****
	50 til 30 km/t	Alle ulykker	-30	****
<b>Fysisk fartsregulering (3.12)</b>	Humper i boligater	Alle ulykker	-50	**
<b>Regulering for fotgjengere (3.14)</b>	Refuge i gangfelt	Fotgjengerulykker	-18	**
		Kjøretøyulykker	-9	*
		Alle ulykker	-13	**
	Opphøyd gangfelt	Fotgjengerulykker	-49	*
		Kjøretøyulykker	-33	*
		Alle ulykker	-39	**
	Fotgjengergjerder	Fotgjengerulykker	-24	**
		Kjøretøyulykker	-8	*
		Alle ulykker	-21	**
	Gangsignal – blandet	Fotgjengerulykker	+8	*
		Kjøretøyulykker	-12	**
		Alle ulykker	-1	*
	Gangsignal - separat	Fotgjengerulykker	-29	**
		Kjøretøyulykker	-18	**
		Alle ulykker	-22	**

### *Tiltak for fotgjengere og kollektivtrafikk i bykryss*

I regi av Statens vegvesen og etatsprosjektet "Miljøvennlig bytransport" har TØI utarbeidet en rapport. Rapporten er en gjennomgang av de mest relevante tiltakene som kan bidra til mer miljøvennlig bytransport. Med dette menes tiltak som blant annet bedrer forholdene for de myke trafikantene. Internasjonale effektstudier og erfaringer fra disse er samlet inn i en metaanalyse. Resultatene fra metaanalysen er beskrevet og tiltakene er deretter vurdert.

De internasjonale effektstudiene og erfaringene fra disse viser at samtlige fotgjengertiltak som er undersøkt, har positiv effekt. Med dette menes at tiltakene eliminerer den negative sikkerhetseffekten av vanlig gangfelt og forbedrer den positive effekten på blant annet fotgjengerens sikkerhet, fremkommelighet og trygghet. Dette skyldes at tiltakene bidrar til å gjøre gangfeltene mer synlige, de forbedrer oversiktsforholdene til både fotgjenger og fører av motorkjøretøy, samt at de virker fartsdempende (Sørensen, M. og Loftsgarden, T. 2010).

Alle de ni fotgjengertiltakene som er undersøkt, er listet opp i Figur 21. I tillegg er shared space tatt med som et fotgjengertiltak. Figuren viser en oversikt over de ulike tiltakene, antall studier metaanalysen er basert på, samlet effekt av tiltakene og tilslutt en beskrivelse av nåværende, samt anbefalt bruk i Norge.

Hvert av tiltakene i Figur 21 er beskrevet som selvstendige tiltak. Tiltakene kan brukes som selvstendige tiltak, men rapporten påpeker at tiltakene med fordel kan kombineres for å øke den positive effekten ytterligere.

Gruppe av tiltak	Antall studier	Samlet effekt	Nåværende og anbefalt fremtidig bruk i Norge
1 Sebraoppmerket gangfelt	25	+ / -	Brukes i meget stor omfang Bør fortsatt brukes, men i kombinasjon med andre tiltak Det bør foretas inspeksjon av eksisterende gangfelt og uhensiktsmessige gangfelt bør oppgraderes eller fjernes
Trafikkøy	14	+	Brukes i stort omfang Bør fortsatt brukes og bruken bør intensiveres
2 Opphøyd gangfelt	11	+	Brukes i stort omfang Bør fortsatt brukes og bruken bør intensiveres
Utvidelse av kantsteinskurve	15	+	Brukes i ukjent omfang Bør fortsatt brukes, men effekten bør evalueres
Alternativ oppmerket gangfelt	9	+	Brukes i begrenset omfang Tiltak kan/bør utprøves og evalueres
3 Oppmerket tekst ved gangfelt	11	+	Brukes i begrenset omfang Tiltak kan/bør utprøves og evalueres
Diagonalt gangfelt	12	+	Brukes ikke Tiltak kan/bør utprøves og evalueres
4 Trafikkøy ved høyresvingfelt	5	(+)	Brukes ved separat høyresvingfelt Det bør foretas inspeksjon av eksisterende løsninger
Redusert radius i kantsteinskurve	4	(+)	Brukes, men kanskje ikke bevisst som et fotgjengertiltak Tiltak kan/bør utprøves og evalueres som fotgjengertiltak
5 Shared space	10	(+)	Brukes i begrenset omfang Tiltak kan/bør utprøves og evalueres

TØI rapport 1108/2010

Figur 21: Sannsynlig effekt av fotgjengertiltak i bykryss, samt nåværende og anbefalt fremtidig bruk i Norge. + angir positiv effekt, og - angir negativ effekt (Sørensen, M. og Loftsgarden, T. 2010).

Rapporten konkluderer med at vanlig oppmerket sebragangfelt bidrar til å forbedre framkommeligheten og tryggheten for fotgjengeren, men svekker sikkerheten. Det anbefales derfor *kun* å benytte dette tiltaket i kombinasjon med andre fotgjengertiltak.

Tiltakene som trafikkøy og opphøyd gangfelt er de to tiltakene som har størst og best dokumentert effekt blant de myke trafikantene (Sørensen, M. og Loftsgarden, T. 2010).

Rapporten bemerker at flere av tiltakene forringer framkommeligheten for biltrafikken. Videre påpeker den at dette ikke nødvendigvis er en ulempe, da man bevisst forsøker å redusere privatbilismen som et virkemiddel til å fremme miljøvennlig bytransport.

Tiltak som trafikkøy, trafikkøy ved høyresvingfelt og utvidelse av kantsteinskurve, kan i noen tilfeller bidra til flere trafikkulykker da disse blir et potensielt påkjøringshinder i vegbanen. Derfor er det viktig at disse tiltakene gjøres ekstra synlige, for eksempel i mørket og ved snøfall, ved blant annet belysning og god drifting og godt vedlikehold.

Ved innsnevring av gaterommet, samt ulike fartsreducerende tiltak, kan framkommeligheten for andre miljøvennlige transportformer bli dårligere. Slike tiltak kan i enkelte tilfeller forverre forholdene for blant annet syklist og kollektivtransporten.

Videre påpeker rapporten at løpende drifting og vedlikehold av tiltakene er viktig for å oppnå og bevare tiltakenes positive effekt. For å oppnå dette nevnes det at det er behov for flere resurser til anlegg og drift.

### 3.4.3 SINTEF

#### *Vikeplikt i gangfelt*

SINTEF utarbeidet i 1997 et notat som baserer seg på resultater fra en intervjuundersøkelse og atferdsregistreringer av utvalgte gangfelt i eller i nærheten av Trondheim. Notatet ble laget som et ledd i å øke kunnskapen om den trafiksikkerhetsmessige effekten av oppmerkede, ikke signalregulerte gangfelt. Hensikten var å undersøke om bestemte egenskaper ved gangfeltet påvirker bilførerens respekt for gående som krysser. Egenskaper som ble undersøkt var:

- Oppmerkingens kvalitet
- Gangfeltets plassering i forhold til kryss
- Fartsgrense/fartsnivå
- Antall kjørefelt

I tillegg skulle man kartlegge førerens kunnskap til trafikkreglene når det gjeldt gående i gangfelt.

Resultatene av undersøkelsene viste at (Sakshaug, K. 1997):

- 48 prosent av førerne stanset for gående som ventet på fortaus- eller vegkant på å krysse i gangfeltet
- Førere av lastebiler, vogntog og moped eller motorsykel hadde dårligst respekt for gående
- Oppmerkingens kvalitet har sannsynligvis liten innvirkning på førerens respekt for gående på veg ut i gangfelt
- Skiltene varsler i første rekke førerne om gangfeltet
- Respekten for gående var ikke større i kryss, tydet derimot på det motsatte
- Kjøretøy i ytterste kjørefelt på 4-feltsveger i 50-soner, stanset i omtrent like stor grad for fotgjengere som kjøretøy på 2-feltsveger
- Det ble ikke foretatt registreringer av kjøretøy i innerste kjørefelt på 4-feltsveger av sikkerhetsmessige grunner. Det var likevel en tendens til at svært få av disse stanset for fotgjengere
- Respekten for gående som skal krysse i gangfelt var større i 50-soner enn i 60-soner
- Fartsnivået ga imidlertid ingen forskjell på andel kjøretøy som stanset for gående. Rapporten antar at omgivelsenes karakter kan være en årsak til dette, på linje med graden av tettbebyggelse og sannsynligheten for at gående skal krysse
- 61 prosent av førerne svarte feil på minst ett av spørsmålene om trafikkregler vedrørende gangfelt

#### *Plassering og sikring av kryssingssteder for gående*

SINTEF har også laget en rapport som omhandler plassering og sikring av kryssingssteder for gående (Sakshaug, K og Tveit, Ø 2005). I rapporten blir aktuelle sikringstiltak i kryssingssteder gjennomgått, med grunnlag fra blant annet tidligere litteraturstudier av virkningene av slike. Rapporten konkluderer med at oppmerkede gangfelt *ikke* er et effektivt sikkerhetstiltak med mindre andre sikringstiltak blir iverksatt i tillegg. Samtidig påker den at etablering av oppmerket gangfelt øker ulykkesrisikoen i forhold til ikke å ha oppmerket gangfelt. Blant andre sikringstiltak blir tiltak som reduserer kjøretøyets fartsnivå nevnt. Dette er tiltak som fartsdempere i kjørebanelen, opphøyd gangfelt, innsnevring, refuger og midtdeleere.

Videre påpeker rapporten at lavere fart gir færre trafikkulykker og lavere alvorlighetsgrad. Sannsynligheten for dødelig skade er liten når farten er mindre enn 30 km/t. I tillegg pekes det på at sannsynligheten for at det skal skje en ulykke er mindre, enn ved høyere fartsnivå. Dette har blant annet sammenheng med at vikeplikten ovenfor gående respekteres bedre (Sakshaug, K og Tveit, Ø 2005).

Senking av fartsnivået ved gangfelt og andre kryssingssteder hevdes å være det viktigste tiltaket for å oppnå lav risiko og skadegrad for kryssende fotgjengere. Samtidig sies det at fartsdempere og opphøyde gangfelt er den mest effektive metoden for å få ned farten på ønsket nivå. Dette på grunn av at fotgjengerulykkene omtrent halveres ved etablering av opphøyde gangfelt der det tidligere var vanlig gangfelt (Sakshaug, K og Tveit, Ø 2005).

Rapporten referer til flere studier som viser at etablering av refuge i kjørebanelen der det er gangfelt reduserer antall konflikter mellom gående og kjørende. Få undersøkelser klarer imidlertid å påvise at etablering av refuge i kjørebanelen har hatt positiv effekt i form av reduksjon i antall ulykker og/eller reduksjon av kjøretøyets hastighet. Videre viser undersøkelser at risikoen over flerfeltsveger var signifikant lavere når vegen hadde fysisk midtdeler (Sakshaug, K og Tveit, Ø 2005).

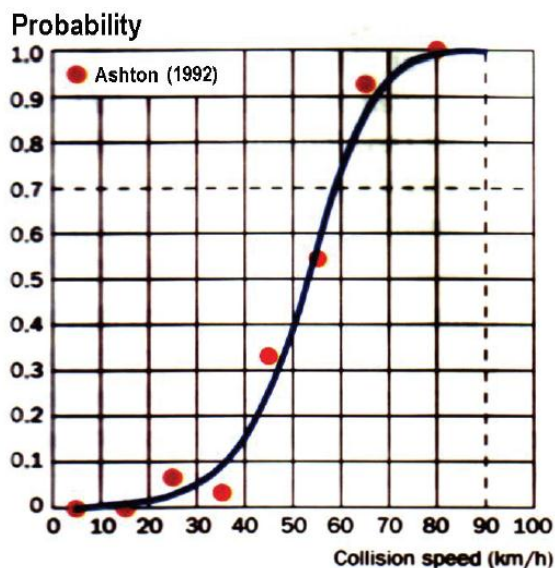
#### 3.4.4 NTNU

*Sammenheng mellom utforming, fart og vikepliktspraksis i ikke signalregulerte gangfelt*  
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, NTNU, har utarbeidet en rapport, med bakgrunn i Statens vegvesen sitt etatsprosjekt "Nullvisjonen". Rapporten ser på forhold knyttet til utforming, fart, atferd og trafiksikkerhet i ikke signalregulerte gangfelt. Rapporten bygger på en oppsummering av nyere norsk og utenlandsk litteratur på feltet (Johannessen, S. 2007).

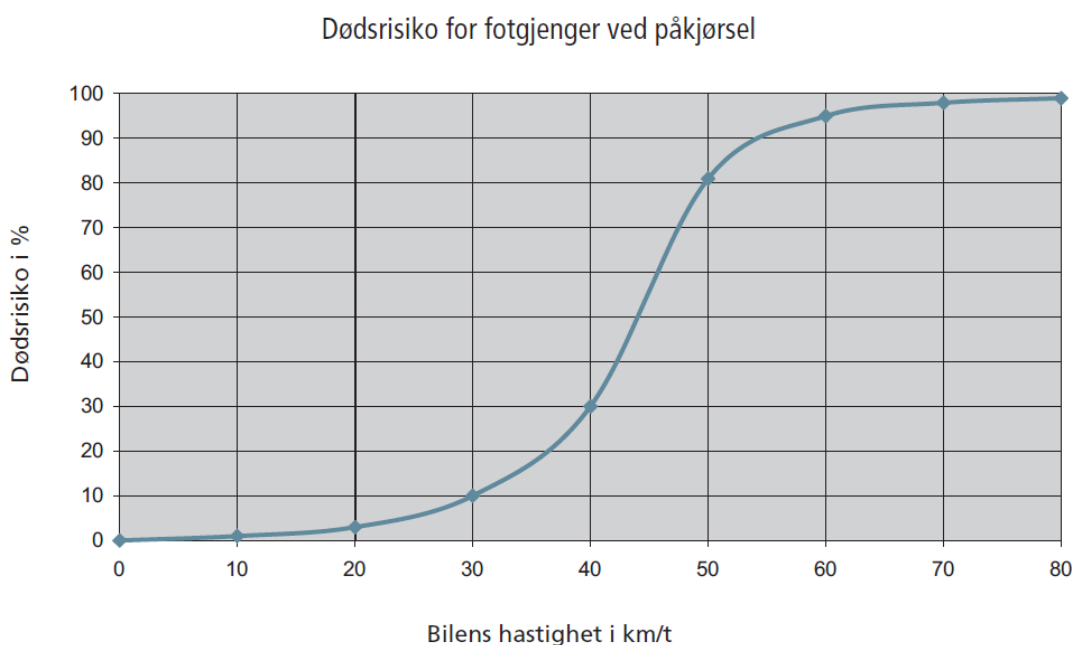
Det har lenge vært tvil om hvordan ikke signalregulerte gangfelt virker inn på trafiksikkerheten. Flere undersøkelser av sikkerheten i slike gangfelt konkluderer med at oppmerking og skilting alene ikke gir økt trafiksikkerhet. I tillegg pekes det på at slike gangfelt kan gi fotgjengeren en overdrevet eller falsk følelse av trygghet. Videre konkluderer man med at gangfelt i 50 km/t-sone, uten fartsreducerende tiltak, gir stor dødsrisiko ved en eventuell påkjørsel.

Rapporten nevner at det foreligger mange fremstillinger av dødsrisikokurven for fotgjengere, ofte uten kilder eller grunnlag for at de er angitt. Som eksempel trekker rapporten fram dødsrisikokurven som baseres på Ashtons og Pasanens arbeider, samt dødsrisikokurven som forelå i Statens vegvesens høringsutkast til håndbok 017 – Veg- og gateutforming. Disse vises i henholdsvis Figur 22 og Figur 23.





Figur 22: Dødsrisikokurve basert på Ashtons og Pasanens arbeider (Johannessen, S. 2007)



Figur 23: Dødsrisikokurve i Høringsutgave til ny håndbok 017 "Veg- og gateutforming" (Johannessen, S. 2007)

Disse to kurvene sammenlignes i Figur 24, som viser dødsrisikoen ved de ulike hastighetsnivåene i de to overstående figurene.

	Ashton/Pasanen	Håndbok 017
30 km/t	5 %	10 %
40 km/t	15 %	30 %
50 km/t	40 %	80 %
60 km/t	75 %	95 %

Figur 24: Sammenligning av dødsrisikoen ved de ulike kildene (Johannessen, S. 2007)



Ulikhetene forklares blant annet med at en lav rapporteringsgrad av lettere fotgjengerskader vil gi høyere beregnet dødsrisiko ved ulike fartsnivåer. Felles for begge er at alvorlighetsgraden øker raskt med økende hastighet i kollisjonsøyeblikket. I tillegg viser begge at et fartsnivå på 50 – 80 km/t medfører en høy dødsrisiko.

For øvrig viser rapporten til flere studier som viser at:

- Biltrafikkens hastighetsnivå har stor innvirkning på vikepliktpaksisen. Jo høyere hastighet, desto færre overholder vikeplikten.
- Opphøyde gangfelt, samt andre fartsdempende tiltak, innebærer at en større andel bilførere overholder vikeplikten.
- Andelen bilførere som overholder vikeplikten er langt høyere ved et fartsnivå på 30 – 40 km/t, sammenlignet med 50 km/t.
- Norske tall viser at om lag 50 % av de kjørende overholder vikeplikten for fotgjengere ved gangfelt.
- Oppmerkede gangfelt reduserer fotgjengerens ventetid i forhold til et ikke oppmerket kryssingssted.
- Opphøyd gangfelt, fortausutvidelse eller refuge i forbindelse med gangfelt øker fotgjengerens framkommelighet.
- Gangfelt som gir god framkommelighet for fotgjengeren, går på bekostning av bilførerens framkommelighet.
- Tiltak som bidrar til lavt fartsnivå for motorisert kjøretøy, bedrer både sikkerheten og atferden til trafikantene betydelig.
- Svenske kriterier anser en ventetid på 20 sekunder som god framkommelighet for fotgjenger i gangfelt. Ventetid mellom 20 og 40 sekunder tilsvarer middels, mens lengre ventetid gir for dårlig framkommelighet for fotgjengeren.

Rapporten påpeker at grundige studier fra Sverige konkluderer med at det ble etablert altfor mange oppmerkede gangfelt, uten fartsdempende tiltak, der sikkerheten var for dårlig ivaretatt. For å ivareta sikkerheten ved gangfeltene bedre, anså man det som viktig å fjerne, eller utbedre, gangfelt som var tvilsomt plassert eller dårlig utformet med hensyn til tydelighet, fartstilpassing, samt separering.

Resultatet av dette ble at man i gjennomsnitt fjernet hvert 6. gangfelt på det statlige vegnettet. På det kommunale vegnettet varierte det imidlertid mye hvor mange gangfelt som ble fjernet. Det var ofte politisk motstand mot fjerningen, da de betvilte forskningsresultatene bak anbefalingene. I tillegg var det motstand fra trafikantgrupper som for eksempel foreldre med små barn, eldre og personer med svekket syn. Samtidig ga kommunene klart uttrykk for at retningslinjene, for å bedømme om et oppmerket gangfelt skulle fjernes eller ikke, var knappe og mangelfulle.

Videre sier rapporten at situasjonen synes å være relativt lik i Norge. Også her har det vært forholdsvis liten tilbakeholdenhet ved etablering av oppmerkede gangfelt. Flere eksempler tyder på at mange gangfelt i Norge har mangelfull oppmerking, og liten sammenheng med fotgjengerens ferdselsmønster. Rapporten påpeker at det særlig er bekymringsfullt når gangfelt ligger i 50 km/t-sone, uten sikringstiltak.

Med bakgrunn i dette anbefaler rapporten at man gjennomfører en vurdering av eksisterende gangfelt i Norge, med sikte på å fjerne oppmerkede gangfelt som er lite egnet. Før en slik gjennomgang foreslår rapporten at det utvikles klare kriterier for fjerning av gangfelt.

## 3.5 Kostnader

### 3.5.1 SAMFUNNSØKONOMISK KOSTNAD

De samfunnsøkonomiske kostnadene ved trafikkulykker er beregnet til ca. 28 milliarder kr per år (Samferdselsdepartementet 2010). Dette inkluderer kostnader ved de personskadeulykkene som ikke inngår i den offentlige statistikken, og forskningsskader som er meldt til forsikringselskapene. Når utgiftene fordels på skadegrad og skadetilfellet, bli kostnadene som vist i Tabell 4.

Tabell 4: Ulykkeskostnader for ulike skadegrader i 2009-kr (Samstad m. fl. 2010)

Skadegrad	Kostnad (mill. 2009-kr)
Drept	30,22
Meget alvorlig skadd	22,93
Alvorlig skadd	8,14
Lettere skadd	0,61

Ved ulykker i transportsektoren kan kostnadene deles inn i to hovedposter (Elvik 1991):

1. ex ante = velferdseffekt/ samfunnsøkonomiske ulykkeskostnader
2. ex post = realøkonomiske kostnader

Ex ante er hvor mye folk er villig til å betale for å unngå skade eller tap av liv. Denne komponenten går blant annet på nedsatt livskvalitet på grunn av skade eller tapt liv. Dette kan for eksempel være sorg, smerte, savn, nedsatt funksjonsevne og lignende (Elvik 1991).

Ex post de realøkonomiske kostnadene ved en trafikkulykke. Ex post omfatter fire hovedkomponenter (Veisten, K. m. fl. 2010):

1. **Medisinske kostnader og attføringskostnader.** Dette er kostnader som er knyttet til medisinsk behandling av trafikkskadde, transport til behandlingssted fra ulykkesstedet, medisiner og utstyr, pleiekostnader for pleietrengende, gjenopplæring og omskolering i forbindelse med tilbakeføring til yrkeslivet, med mer.
2. **Materielle kostnader.** Dette er kostnader i forbindelse med utbedring av materielle skader som skyldes ulykker.
3. **Administrative kostnader.** All ekstra ressursbruk til administrasjon som skyldes ulykker, for eksempel forsikrings- og trygdeadministrasjon.
4. **Produksjonsbortfall.** Tap av produksjon og produktiv kapasitet som følge av dødsfall, varig eller midlertidig yrkesuførhet eller skade.

### 3.5.2 KOSTNADSVURDERINGER VED TILTAK

Det er vanskelig å sette en fast kostnad for etablering/utbedring av gangfelt. Kostnadene vil variere stort avhengig av hva man ønsker å få utbedret/endret. Derfor vil slike kostnadsoverslag ofte være svært misvisende, og i verste fall føre til store kostnadsoverskridelser. Under er det forsøkt vist et anslag på gjennomsnittlige anleggskostnader. Tallene er hentet fra erfaringsdatabasen til Statens vegvesen avdeling Sør-Trøndelag, samt Erke og Elvik sin "Nytttekostnadsanalyse av skadeforebyggende tiltak" (Erke, A. og Elvik, R. 2007).

Når man bygger et vegobjekt vil dette være avhengig av mange faktorer, noe som gjør at de må vurderes særskilt i hvert enkelt tilfelle. Man må derfor vise forsiktighet ved bruk av slike kostnadsanslag som grunnlag for budsjettering. Erfaringsmessig er de fleste budsjett vegvesenet Region midt Sør-Trøndelag opererer med i dag for lave, nettopp på grunn av at det er brukt slike kostnadsanslag som grunnlag for budsjettering (Enge, P. A. 2012).

### **Fartshumper**

Håndbok 072 – Fartsdempende tiltak anbefaler at man bør velge modifisert sirkelhump, trapeshump eller fartsputer som fartsdempende tiltak (Statens vegvesen 2006). Her har humpene meget forskjellig utforming avhengig av fartsgrense.

Tabell 5 og Tabell 6 viser kostnadsanslag over de ulike humpene. Det er forutsatt at vegbanen er klar for utlegging av hump, eventuell oppretting av eksisterende dekke og etablering av sluk kommer i tillegg. Å legge en fartshump krever spesielt utstyr. Man kan trolig klare å legge en hump som er tilpasset 50 km/t med vanlig utstyr, men for humpene i 30 og 40 km/t må man bruke mindre utleggere. Disse kostnadene kommer i tillegg (Enge, P. A. 2012).

Tabell 5: Følgende tabell gjelder for vegbredde 7,5 meter (Enge, P. A. 2012)

Tiltak	Kostnadsanslag, 2012-kr
Trapes- og modifisert sirkelhump 30 km/t	Kr. 6.000
Trapes- og modifisert sirkelhump 40 km/t	Kr. 7.000
Trapes- og modifisert sirkelhump 50 km/t	Kr. 8.000
Fartsputer (2 stk)	Kr. 5.000

Tabell 6: Opphøyd gangfelt (Enge, P. A. 2012)

Tiltak	Kostnadsanslag, 2012-kr
Trapes- og modifisert sirkelhump 30 km/t	Kr. 10.000
Trapes- og modifisert sirkelhump 40 km/t	Kr. 12.000
Trapes- og modifisert sirkelhump 50 km/t	Kr. 15.000

### **Skilt**

Når det gjelder skilt, skilles det mellom helt enkle skilt på en stolpe, større skilt på 2 stolper, mindre variable skilt på gittermast og store variable skilt i portal eller galge. Prisene som er vist her er for skilt på en stolpe, da dette er det vanligste for gangfeltskilt (Lied, M. 2012).

Tabell 7: Skilt (Lied, M. 2012)

Tiltak	Kostnadsanslag, 2012-kr
Betongfundament	Kr. 1.000
Skiltstolpe Ø75	Kr. 1.200
Gangfeltskilt	Kr. 700
Flytting av skilt	Kr. 1.500
Skiltplate som må endres	Kr. 2.000

### **Belysning av gangfelt**

Belysning av gangfelt skal alltid planlegges i sammenheng med større belysningsanlegg i de nye prosjektene hos Statens vegvesen. Dersom man skal sette opp kun en eller to stolper for å lyse opp et gangfelt, vil dette avhenge mye av hvor langt unna nærmeste strømkilde er, og om man må sette opp nytt skap eller lignende. Disse aspektene må vurderes særskilt og i tillegg til prisene som er vist i Tabell 8. Prisene gjelder for en mast i et større anlegg (Enge, P. A. 2012).

Tabell 8: Belysning (Enge, P. A. 2012)

Tiltak	Kostnadsanslag, 2012-kr
Pris pr. lysmast (8 m)	Kr. 30.000
Pris pr. lysmast (10 m)	Kr. 34.000
Ekstra armatur for strølys (75W)	Kr. 3.200

Generelt kan man si at installering av vegbelysning er lønnsom på de fleste veger. I tillegg er forbedring av dårlig eksisterende belysning også lønnsomt (Erke, A. og Elvik, R. 2007).

### Trafikkøy

En trafikkøy varierer mye i størrelse, så her må man alltid regne antall meter kantstein. Grunnarbeid, som skjæring og riving av asfalt, kommer i tillegg (Enge, P. A. 2012).

Tabell 9: Trafikkøy (Enge, P. A. 2012)

Tiltak	Kostnadsanslag, 2012-kr
Rett kantstein 15X30	Kr. 650/m
Krum kantstein 15X30	Kr. 700/m
Belegning med stor- og smågatestein	Kr. 1.100/m <sup>2</sup>
Belegning med asfalt	Kr. 300/m <sup>2</sup>

### Utforming av gangfelt

Fjerning av gangfelt ligger inn i prisen for fresing av asfalt i kontraktene hos Statens vegvesen. Dette vil si at det er en liten del av en ellers relativt stor jobb. Dersom man kun skal fjerne ett gangfelt, vil dette koste mye mer enn om man fjerner ett som en del av en større kontrakt. Dette gjør det igjen svært vanskelig å sette en pris på generelt grunnlag, da dette også må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Likevel kan man si at fjerning av gangfelt er et relativt billig tiltak i motsetning til flere av de andre tiltakene. Det er forsøkt og gitt et grovt anslag over ulike kostnader med tanke på utforming av gangfelt i Tabell 10 (Enge, P. A. 2012).

Tabell 10: Utforming av gangfelt (Enge, P. A. 2012)

Tiltak	Kostnadsanslag, 2012-kr
Fjerning av gangfelt skilt	Kr. 1.000/skiltpunkt
Fjerning av oppmerking	Kr. 3.000
Fjerning av brostein rundt gangfelt	Kr. 5.000
Oppmerking av gangfelt	Kr. 10.000

### Øvrige tiltak

Det er ikke alle tiltak det er mulig å komme med et kostnadsanslag på. Disse tiltakene er for eksempel pris på landingsareal ved gangfelt, signalregulering og fjerning av gangfelt. Landingsarealet varierer veldig i hvert enkelt tilfelle, hvor mye som må gjøres på hver side av gangfeltet må tas særskilt. Det er derfor vanskelig å gi en generell pris på dette tiltaket.

**Signalregulering** av et gangfelt krever at man legger trekkør under vegen. Dette avhenger av en mengde faktorer som for eksempel bredde på veg, eksisterende infrastruktur i vegen, vegklasse med mer. Ved enkle reguleringer kan prisen være på ca. en million kroner, mens på mer omfattende reguleringer kan prisen komme opp i 2-3 millioner kroner. Signalregulering blir derfor et tiltak som i

høyeste grad må vurderes i hvert enkelt tilfelle, og som det er vanskelig å si noe generelt om med tanke på kostnad (Enge, P. A. 2012).

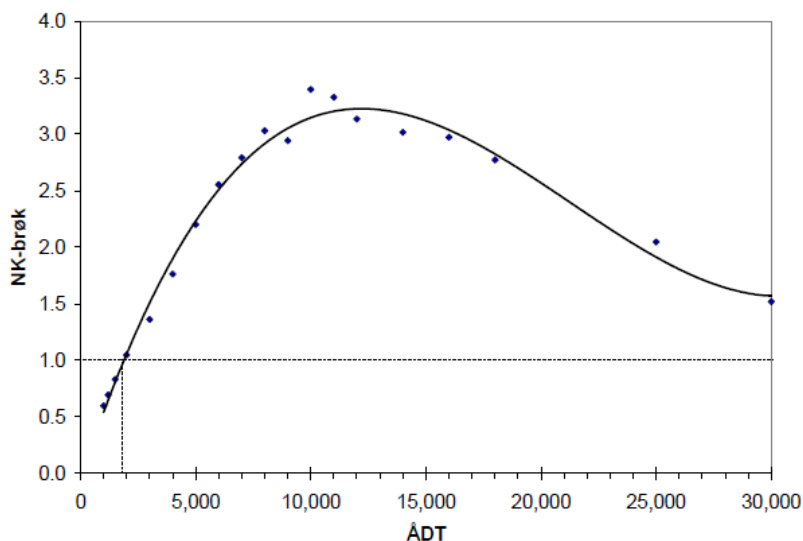
**Planskilt kryssing** er et langt mer omfattende tiltak enn de øvrige. Får å gjennomføre dette må man bygge en egen konstruksjon, i form av enten bru eller undergang. Dette vil også variere mye i pris, da plassering, grunnforhold, estetisk utforming, tilpassing til omgivelsene rundt og lignende er faktorer som bidrar til å bestemme kostnaden av tiltaket. Her kan kostnader være alt fra 4-30 millioner kroner. Planskilt kryssing er, på lik linje med signalregulering, et tiltak som må vurderes nøye i hvert enkelt tilfelle, og derfor vanskelig å anslå en generell kostnad (Enge, P. A. 2012).

Kostnaden ved **nedsettelse av fartsgrensen** er minimal, og varierer etter hvor mange skiltplater som må endres (Lied, M. 2012).

Alle gangfelt skal være **universelt utformet** (Statens vegvesen 2011a). Dette er en minimal ekstrakostnad, som i tillegg varierer veldig ut i fra hvilken kontrakt, leverandør og entreprenør man velger. Man kan likevel her anslå en ca. pris på taktile heller på om lag 50kr/m<sup>2</sup>, dette utgjør maks 2.000 kr ekstra per gangfelt (Enge, P. A. 2012). Universell utforming er mer enn bare taktile heller. De øvrige tiltakene som har med universell utforming å gjøre må tas i hvert enkelt gangfelt, og kan derfor umulig settes en kostnad på her.

### Generelt

Studier viser at utbedringer av gangfelt i snitt koster mellom 0,2 og 2,5 millioner kr per gangfelt (Erke, A. og Elvik, R. 2007). I Figur 25 vises en grafisk framstilling av nyttekostnadsbrøken ved oppgradering av gangfelt.



Figur 25: Nyttetekostnadsbrøk, NK-brøk, av oppgradering av gangfelt (Erke, A. og Elvik, R. 2007)

Av figuren ser man at oppgradering av gangfelt er lønnsom på veger med ÅDT over 2.000. Oppgraderingen er mest lønnsom på veger med en ÅDT på rundt 10.000. Samtidig er lønnsomheten avhengig av antall fotgjengere og syklistene.

Videre er kostnader knyttet til utbedring av gangfelt en liten sammenlignet med andre vegprosjekter. Dersom man for eksempel ser på utbygging av tunnel i by, har dette en kostnadsramme på om lag 1 milliard kroner. I tillegg kommer drifting og vedlikehold i x-antall år. Denne kostnaden varierer avhengig av lengde på tunnelen, geologiske forhold, samt andre faktorer, men i snitt regner man

med at tunneler er seks ganger dyrere å drifte og vedlikeholde enn veg i dagen (Enge, P. A. 2012).

### 3.5.3 SAMFUNNSØKONOMISK NYTTE

Dersom regjeringen oppnår sitt ønske om å få flere til å begynner å gå og sykle gjennom å etablerer et sammenhengende gang- og sykkelvegnett med gode kryssingsmuligheter, vil helsegevinsten ved etablering av disse tiltakene være en samfunnsøkonomisk lønnsom investering (Sælensminde, K. 2002). Sælensminde har i sin rapport om gang- og sykkelvegnett i Norske byer, kommet fram til at den samfunnsøkonomiske nytten i norske byer, ved etablering av et sammenhengende gang- og sykkelvegnett med gode kryssingsmuligheter, trolig ligger på minst 4-5 ganger kostnadene. I sine estimat er blant annet nytten i form av at færre behøver skoleskyss, bedre helse, parkerings-, anleggs- og vedlikeholdskostnader, færre ulykker, mindre reisetid, redusert utrygghet, med flere tatt med som følge av at folk går eller sykler framfor å bruke bilen (Sælensminde, K. 2002).

Sælensminde påpeker at til tross for høye kostnadsanslag, holder det at kun 1 prosent av korte bil- og kollektivreiser, under 5 km, blir overført til gange eller sykkel, for at bygging av et sammenhengende gang- og sykkelvegnett skal være samfunnsøkonomisk lønnsomt.

**Tabell 11: Nøkkeltall av samfunnsøkonomisk nytte av ulike tiltak i Trondheim (Sælensminde, K. 2002)**

Tiltak	Samfunnsøkonomisk nytte
En ny reise pr dag som syklist (3 km) eller gående (1 km)	Kr. 3.500
En person som tidligere ikke har vært fysisk aktiv og begynner å gå og sykle til jobben istedenfor å kjøre bil eller kollektivt	Kr. 29.800
En person som er fysisk aktiv og som ikke får noen helsegevinst av økt fysisk aktivitet, men likevel begynner å gå eller sykle til jobben istedenfor å kjøre bil eller kollektivt	Kr. 11.800

Anslagene på nytten av økt gange og sykling tilsvarer det en person som slutter å gå eller sykle, men isteden begynner å kjøre bil medfører av økte kostnader for samfunnet.

## 4 Erfaringer i Norge så langt

---

### 4.1 Introduksjon

I dette kapittelet blir ulike erfaringer som er gjort på området så langt presentert. Her gis et bilde på hvordan ulike byer har gått fram for å velge hvilke gangfelt som skal prioriteres først, og hvilke tiltak de mener har gitt størst effekt.

### 4.2 Hva er gjort, og hvordan?

Får å finne ut av dette er flere kommuner kontaktet. Mer om framgangsmåten finnes i metodekapittelet under delkapittel Samtaler med nøkkelpersoner. Tilslutt endte det opp med at fire kommuner svarte på hvordan de jobber når de skal kvalitetsvurdere gangfeltene i kommunen.

Felles for alle er at ingen av dem har en strategisk eller strukturert framgangsmåte for utvelgelse. Videre sier alle at de forholder seg til kriteriene som står omtalt i Håndbok 270 – Gangfeltkriterier (Statens vegvesen 2007).

#### 4.2.1 BERGEN

Det er Tor Høyland som har vært talsmann for å videreformidle hvordan vegvesenet i Bergen har gått fram, da de gjennomførte en gangfeltgjennomgang. De har valgt å dele kommunen inn etter bydeler, foreløpig har de sett på 8 bydeler. Deretter foretok de en registrering av alle gangfeltene i 50- og 60-sonene, på riks- og fylkesvegnettet. Bakgrunnen for at de valgte disse gangfeltene, var en antagelse om at det var størst fare for alvorlige ulykker der (Høyland, T. S. 2012).

Bergen er ennå ikke ferdig med å gå igjennom alle gangfeltene i alle bydelene. Meningen er at prioriteringene i de bydelene som er valgt, skal danne grunnlag for hvor de skal prioritere tiltak. Samtidig ønsker de å få fram opplysninger om hvor de virkelig farlige gangfeltene befinner seg, gjennom å bruke en risikomatrix. I risikomatriksen blir hvert gangfelt klassifisert ut fra sannsynligheten for at en ulykke inntreffer, samt konsekvensen av disse (Høyland, T. S. 2012).

Da de ikke er ferdige med gjennomgangen, og det i tillegg har kommet midler til fotgjengersikring hvert år, har de valgt å prioritere signalregulerte gangfelt i 60-soner, med en ÅDT på rundt 10.000 bilder i døgnet. Videre har de prioritert områder rundt skoler, med mange gangfelt og et fartsnivå på 50 km/t og oppover.

Uavhengig av gangfeltgjennomgangen har Bergen utført tiltak ved gangfelt i en årrekke. Tiltakene de mener har gitt best effekt er nedskilting av fartsgrensen, samt anlegg av ulike typer fartshumper. Årsaken til at disse tiltakene har gitt best effekt er på grunn av at fartsnivået har sunket, og samspillet mellom trafikantene har blitt bedre. Tatt dette i betraktning har konsekvensen ved en eventuell ulykke blitt mindre. I tillegg har disse tiltakene er en lav investeringskostnad, samtidig som de gir en høy samfunnsnytte (Høyland, T. S. 2012).

Ved siden av fartsreducerende tiltak, har Bergen også tro på at signalregulering av gangfelt, på sterkt trafikkerte veger, gir god effekt. De har imidlertid ikke testet ut dette tiltaket lenge nok ennå, for å si sikkert at det gir en ønsket effekt. Foreløpig har rundt 20 gangfelt blitt signalregulert de siste 2-3 årene.

Bergen oppsummerer med at omfanget av det totale arbeidet med gangfeltgjennomgangen, samt koordineringen av dette, både har vært, og er en utfordring. Mange har vært involvert i prosjektet, da registrering av standard, samt tellinger ved alle gangfeltene er gjennomført. Dette har vist seg å være en svært tidkrevende og møysommelig prosess, da arbeidet er gjennomført innimellom de øvrige arbeidsoppgavene.

#### 4.2.2 BÆRUM (SANDVIKA)

I Bærum kommune er det Tom Linderud som har vært kontaktperson. Kommunen har i seg selv ingen bystatus, men Sandvika er det administrative sentrum. Han forteller at Bærum kommune prioriterer utvelgelse av kvalitetssikring av gangfelt basert på eventuelle ulykker, i tillegg til bekymringsmeldinger fra publikum. Ved utbedring av eksisterende, eller spørsmål om etablering av nytt, følger de kriteriene i Håndbok 270. Ut over dette finnes det foreløpig ingen systematisk framgangsmåte for utbedring av alle gangfeltene i kommunen. Videre kan han meddele at det ikke er gjennomført noen gangfeltgjennomgang på nåværende tidspunkt, men at dette er med i den kommunale trafiksikkerhetsplanen for perioden 2012 – 2015. I løpet av denne planperioden er målet å gjennomføre en fullstendig gangfeltgjennomgang over alle gangfeltene i kommunen. (Linderud, T. 2012)

Årsaken til at det ikke er gjennomført noen gangfeltgjennomgang til nå er på grunn av at det krever for mange ressurser til å gjennomføre oppgaven selv. Antall gangfelt på det kommunale vegnettet er høyt, og det vil dermed være en tidkrevende jobb å innhente all data med etterfølgende analyse og/eller rapport. Eksterne konsulenter må i slike tilfeller innhentes gjennom åpen anbudsrunde, og dette medfører økte kostnader som man ofte ikke har økonomi til.

Videre synes de at det er en utfordring å unngå at rapporten blir lagt i en skuff og forbli der. Det mener derfor det er avgjørende å sikre økonomisk dekning til gjennomføring av forslagene som blir nedfelt i en slik rapport. Så fort en rapport foreligger, skapes det forventninger til gjennomføring av tiltak. Dette legger press på kommunen, dette er en situasjon de ansatte i kommunen vanskelig kan kontrollere, da den økonomiske siden delvis ligger utenfor deres mandat. Nødvendige økonomiske forutsetninger styres i det alt vesentligste politisk (Linderud, T. 2012).

#### 4.2.3 TRONDHEIM

Beate Sjøland var kontaktperson inn mot Trondheim kommune. På linje med de øvrige byene har heller ikke Trondheim noen strategi for metode for utvelgelse av hvilke gangfelt som bør utbedres først. Kvalitetssikringen av gangfeltene basert, også her, på en sporadisk utvelgelse ut i fra bekymringsmeldinger fra enkeltpersoner/skoler og andre, som ønsker særskilt at man utbedrer et bestemt gangfelt (Sjøland, B. S. G. 2012). Kommunen har heller ikke gjennomført noen gangfeltgjennomgang. Per dags dato foreligger det ingen fastlagt strategi for kvalitetsvurdering av kommunens gangfelt, men mulighetene for en slik plan er tilstede ved hjelp av Miljøpakken (Sjøland, B. S. G. 2012).

Bakteppet for at det ikke er gjennomført en gangfeltgjennomgang eller foreligger noen plan er, som de to andre byene, for lite ressurser til gjennomføring av arbeidet. Dette værers seg både mannskapsmessig, men også med tanke på kostnader. Med Miljøpakken kan dette forhåpentligvis løses (Sjøland, B. S. G. 2012). Per dags dato foreligger det ingen oversikt over hvor mange gangfelt som befinner seg i kommunen. Man regner med at tallet ligger på om lag 3-5.000 gangfelt. Å kvalitetsvurdere alle vil derfor ta mye tid og kreve mange ressurser (Sjøland, B. S. G. 2012).

Når kommunen i dag foretar kvalitetssikring av gangfeltene, eller skal etablere nye, er det kriteriene i Håndbok 270 som blir lagt til grunn.



#### 4.2.4 NORD-TRØNDELAG

Nord-Trøndelag er i seg selv ingen by, men er kontaktet da de lenge har jobbet aktivt med sikring av gangfelt i de ulike byene fylket besitter. Allerede i 2008 begynte de med en kommunevis gjennomgang av alle gangfelt på riks- og fylkesvegene i fylket, og har til nå hatt en gjennomgang med halvparten av kommunene. Håndbok 270 har vært utgangspunktet for gangfeltgjennomgangen.

De største utfordringene for Nord-Trøndelag har vært at kriteriene i Håndboken ikke er tilpasset den lave befolkningstettheten i byene i fylket, se Tabell 12. Trafikkmengden og antall gående er i mange tilfeller så lav at en stor andel av gangfeltene har blitt foreslått fjernet, da det ikke synes trafiksikkert nok å beholde eksisterende gangfelt. Dette har skapt så store reaksjoner, både lokalt og i media, at det ble derfor bestemt at gangfelt ikke skal fjernes med mindre det er helt endrede betingelser i området som gjør at det *ikke lenger er i bruk*. Med bakgrunn i dette er deres hovedregel for videre gangfeltgjennomgang, kun å finne tiltak som bedrer sikkerheten ved gangfeltene, ikke fjerne de.

Likevel savner de klarere retningslinjer fra håndboken angående fjerning av gangfelt, samt en forklaring på hva som menes med *ikke lenger i bruk*.

Tiltak som har gitt god effekt er nedskilting av fartsgrensen, fartshumper eller opphøyd gangfelt. I enkelte tilfeller er signalregulering av gangfeltet benyttet. (Stubmo, J. 2012)

### 4.3 Innbyggertall og areal i byene

I Tabell 12 vises en oversikt over innbyggertall og areal i de ulike byene. Det kan synes lettere å prioritere fotgjengeren i byer med høy befolkningstetthet, da det i disse byene synes lettere for de miljøvennlige transporttypene å konkurrere med bilen. Samtidig opplever Nord-Trøndelag at kriteriene til gangfelt, med tanke på antall kryssende i makstimen, er for høye sett i forhold til den lave befolkningstettheten.

Tabell 12: Oversikt over innbyggertall og areal i de ulike byene(SSB 2012)

	Innbyggertall	Areal
Bærum (Sandvika)	114.989 (111.257)	192,32
Trondheim	177.173	342,26
Bergen	264.785	465,56
Steinkjer	21.320	1564,26

## 5 Del 1: Utvelgelse av gangfelt

For å finne en metode for hvordan man skal gå fram for å velge hvilke gangfelt som skal prioriteres først i byer, er det gjennomført en ulykkesanalyse over fotgjengerulykkene i Trondheim de siste ti årene. Med bakgrunn i metoden skal kandidaten drøfte og deretter konkludere med å foreslå et begrenset antall gangfelt for nærmere vurdering og kvalitetssikring. Dette presenteres i del 2.

### 5.1 Ulykkesoversikt i Trondheim

Ved bruk av STRAKS-registeret er det laget et utvalg av alle fotgjengerulykker i Trondheim de siste ti årene, i tidsrommet 2002-2011.

Ulykkene er analysert etter skadegrad, samfunnsøkonomiske kostnader, vegkategori, alder, måned, tid på døgnet, lysforhold, værforhold, fartsgrense, samt geografisk inndeling. I tillegg er det vist en oversikt over ulykkesutviklingen med fotgjenger involvert i Trondheim siden 1990 og fram til 2011.

#### 5.1.1 ULYKKESANALYSE

Nedenfor vises en grafisk oversikt over antall fotgjengerulykker i Trondheim de siste 22 årene. Som man ser av Diagram 1, er det en nedadgående trend i antall fotgjengerulykker i Trondheim, hvor det i 2011 er registrert 35 fotgjengerulykker mot 63 i 1990.

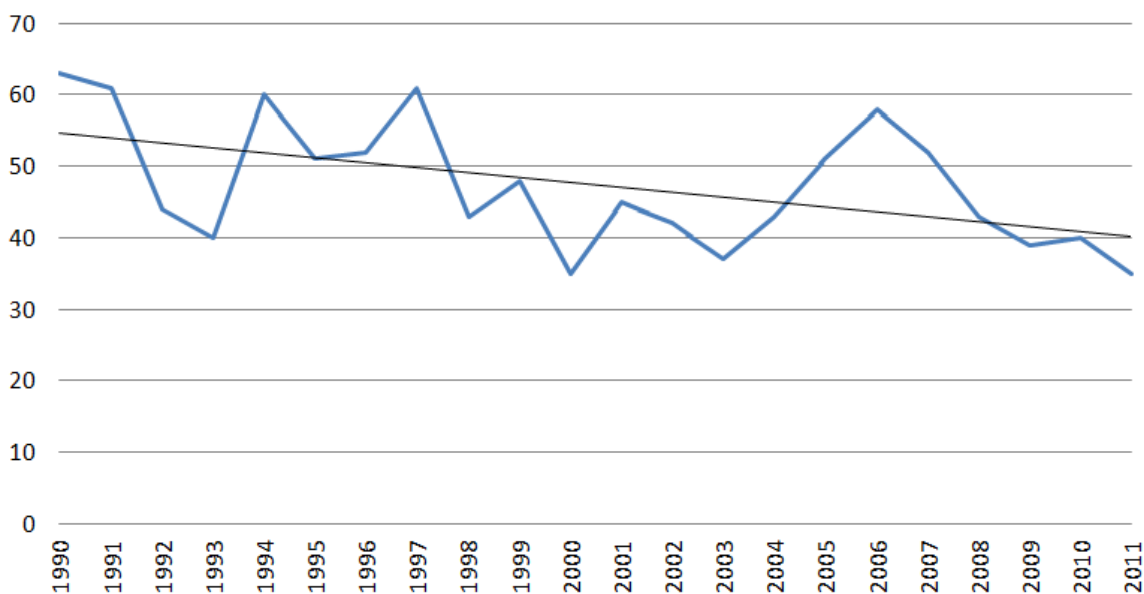


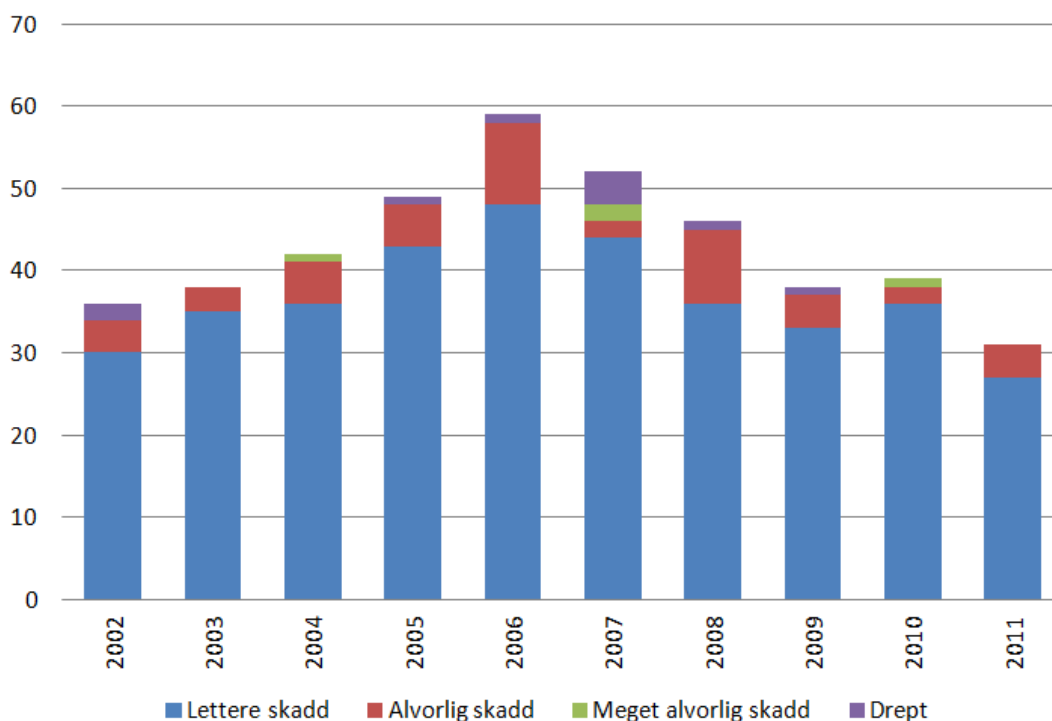
Diagram 1: Fotgjengerulykker i Trondheim fra 1990 og fram til 2011

Videre i kapittelet vises en ulykkesanalyse over fotgjengerulykker i Trondheim de siste ti årene. Det er til sammen registrert 440 ulykker, hvor 476 personer har blitt drept eller skadd. Skadegraden fordeler seg slik Tabell 13 viser.

**Tabell 13: Fordeling av skadegrad**

Skadegrad	Antall
Drept	10
Meget alvorlig skadd	4
Alvorlig skadd	51
Lettere skadd	411
Sum	476

Diagram 2 viser fotgjengerulykker fordelt på skadegrad i Trondheim i perioden 2002-2011.



**Diagram 2: Fotgjengerulykker fordelt på skadegrad, Trondheim 2002-2011**

Av stolpediagrammet ser man at det har vært en økning av fotgjengerulykker fra 2002 fram til 2006. Fra 2006 har det vært en jevn nedgang i antall ulykker fram til 2011, bortsett fra en liten økning i 2010.

Diagram 3 viser en grafisk oversikt over hvor mye ulykkene koster samfunnet. Tallene er hentet fra Den norske verdsettelsesstudien (Samstad m. fl. 2010). Se også Tabell 14 som viser en oversikt over kostnadstallene som er brukt.

Tabell 14: Ulykkes kostnader for ulike skadegrader i 2009-kr.

Skadegrad	Kostnad (mill. 2009-kr)
Drept	30,22
Meget alvorlig skadd	22,93
Alvorlig skadd	8,14
Lettere skadd	0,61

Diagram 3 viser en oversikt over de samfunnsøkonomiske kostnadene over de drepte og skadde fotgjengerne i Trondheim i den angitte tidsperioden.

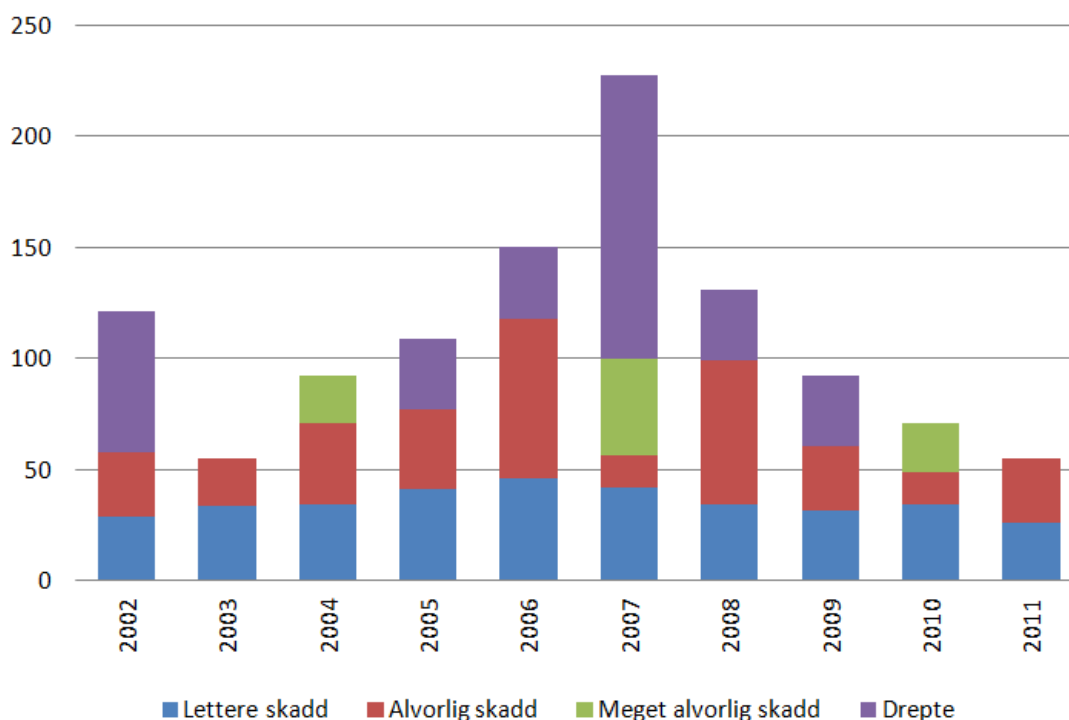


Diagram 3: Samfunnsøkonomiske kostnader over drepte/skadde fotgjengere i Trondheim 2002-2011 i mill. 2009-kr

Her ser man at 2007 skiller seg kraftig ut da det var fire drepte fotgjengere det året. Fra 2007 og fram til 2011 er det en markant nedgang i de samfunnsøkonomiske kostnadene, fra 230 mill. til 55 mill.

Diagram 4 viser en oversikt over fotgjengerulykker fordelt på vegkategori i Trondheim fra 2002 til 2011. Figuren viser at 48 prosent av ulykkene skjer på kommunal veg. Dette er trolig på grunn av at det er mange flere kommunale veger i Trondheim enn de øvrige vegtypene. Av den grunn er det nærliggende å tro at det også er flere fotgjengere som krysser de kommunale vegene enn de øvrige. Sannsynligheten for at en fotgjengerulykke inntreffer på en kommunal veg, kan derfor antas å være større enn på en av de andre vegene.

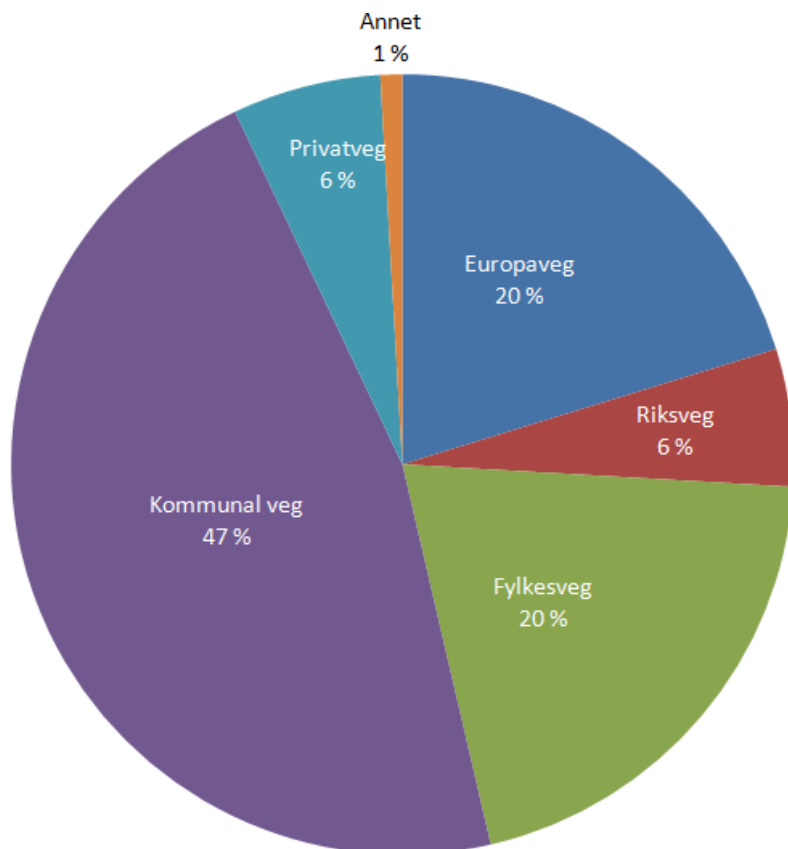


Diagram 4: Fotgjengerulykker fordelt på vegkategori, Trondheim 2002-2011

Diagram 5 viser en oversikt over drepte og skadde fordelt på alder i Trondheim i perioden 2002 til 2011. Ut fra figuren ser man at det er flere ulykker med fotgjenger innblandet i aldersgruppen 0 til 15 år og 60 til 95 år, sammenlignet med de øvrige trafikkulykkene som er markert med rød strek. Videre viser figuren at det er færre ulykker med fotgjenger innblandet i aldersgruppen 25 til 60 år.

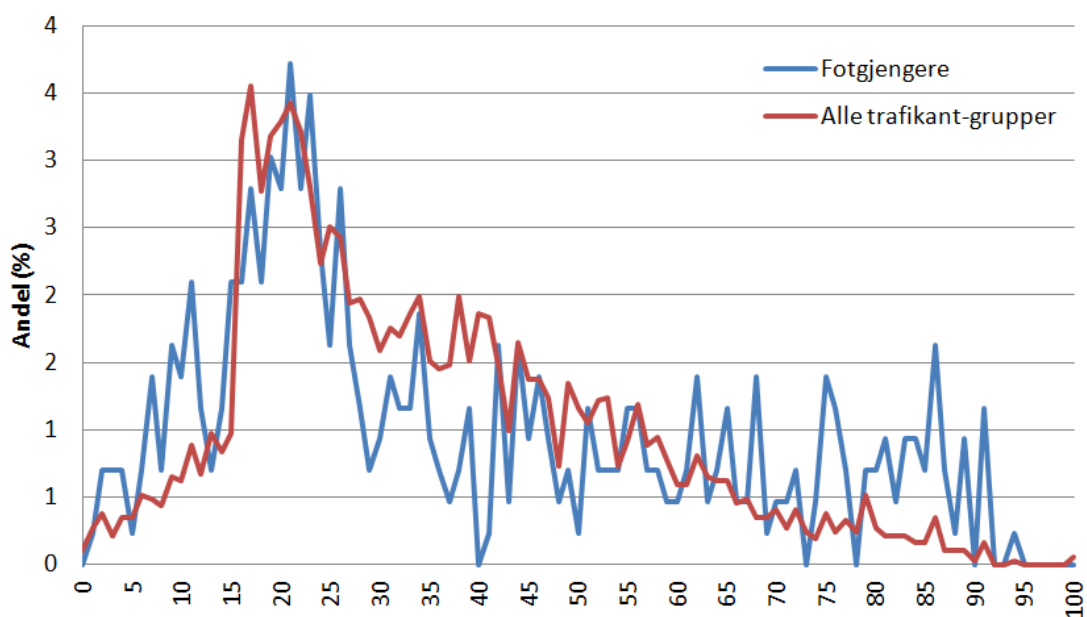
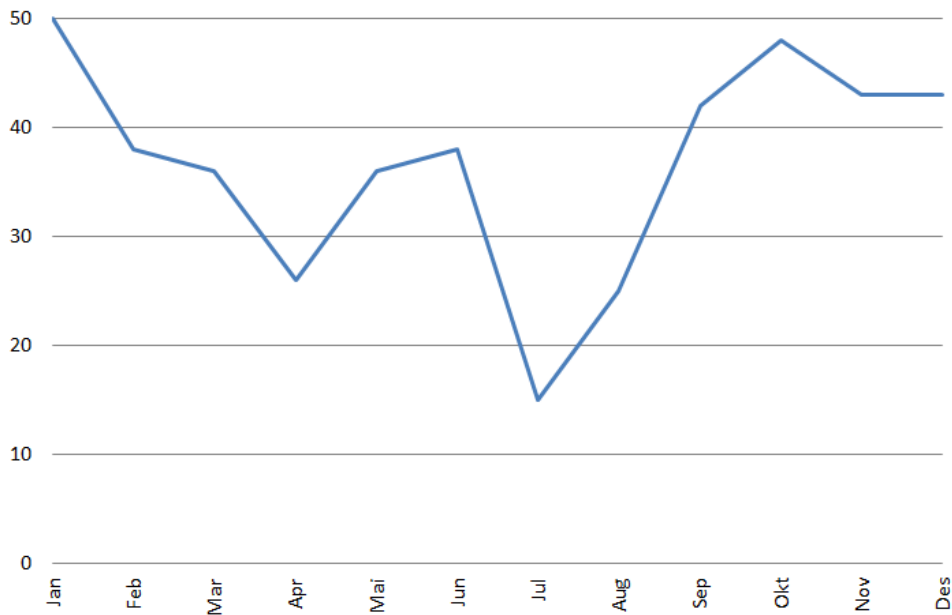


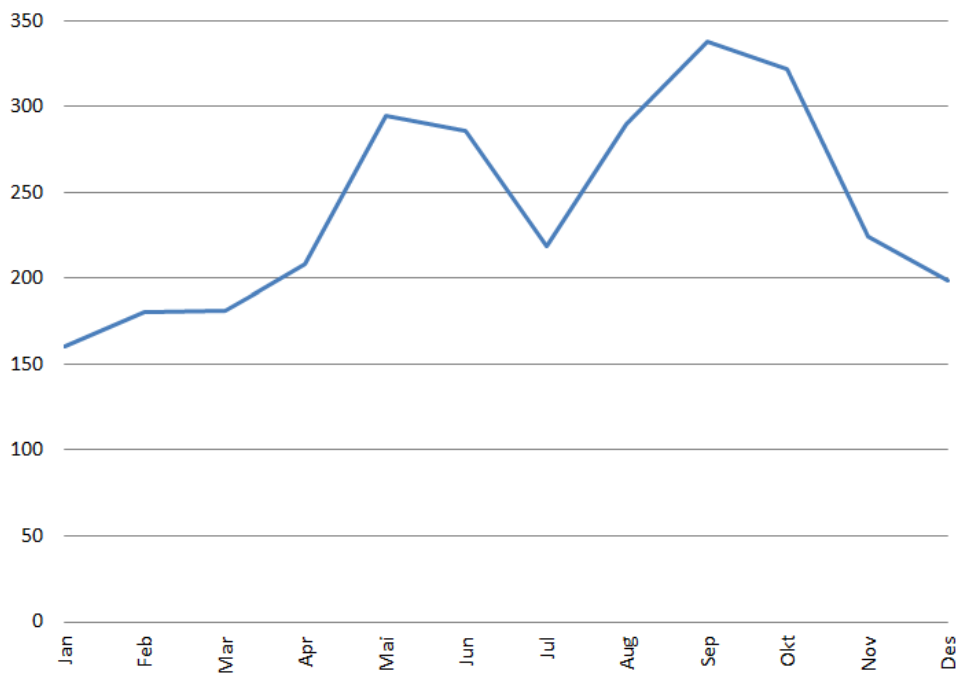
Diagram 5: Drepte/skadde fordelt på alder, Trondheim 2002-2011

Diagram 6 viser en oversikt over antall fotgjengerulykker fordelt på måned i Trondheim mellom 2002-2011. Ser av figuren at det er flest fotgjengerulykker i Trondheim i vinterhalvåret.



**Diagram 6: Antall fotgjenger ulykker fordelt på måned, Trondheim 2002-2011**

Diagram 7 viser en oversikt over alle ulykker unntatt fotgjengerulykker fordelt på måned i Trondheim mellom 2002-2011. Her ser man, i motsetning til antall fotgjengerulykker, at det skjer flest trafikkulykker i vinterhalvåret.



**Diagram 7: Alle ulykker unntatt fotgjengerulykker fordelt på måned, Trondheim 2002-2011**

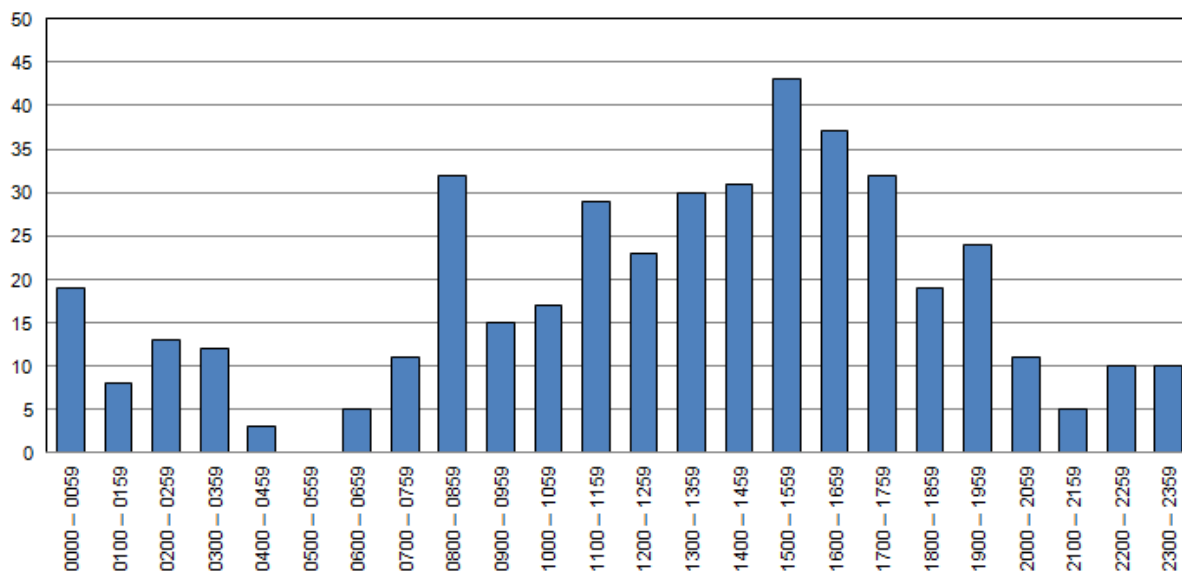


Diagram 8: Antall fotgjengerulykker fordelt på klokkeslett over døgnet, Trondheim 2002-2011

Av Diagram 8 ser man at det skjer flest fotgjengerulykker på ettermiddagen kontra resten av døgnet. Her ser man at det bygger seg opp mot en topp mellom klokken 15:00 og 15:59, mens den gradvis avtar mot kvelden.

Av Diagram 9 ser man at det skjer flest fotgjengerulykker i det fotgjengeren krysser kjørebanelen. Tendensen er lik ved antall drepte og skadde.

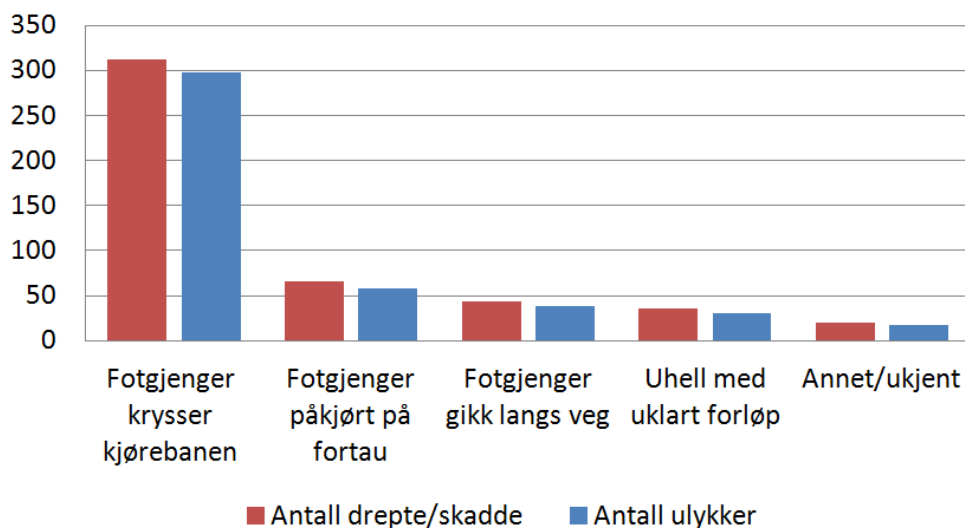


Diagram 9: Fotgjengerulykker fordelt på uhellskoder, Trondheim 2002-2011

Av Diagram 10 ser man at det skjer flest fotgjengerulykker i dagslys i Trondheim. Om lag 60 prosent skjer i dagslys, mens 36 prosent av fotgjengerulykkene skjer i mørket eller tussmørket.

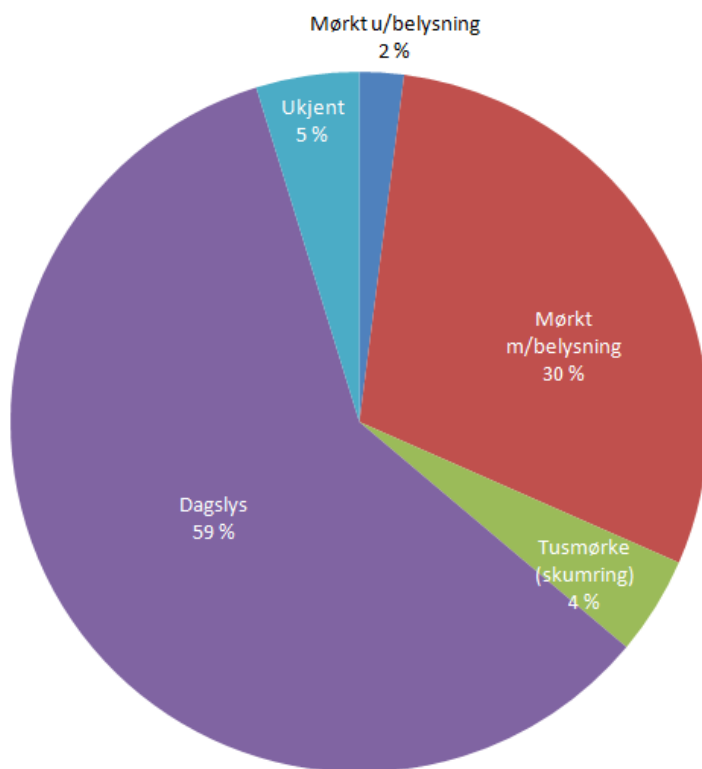


Diagram 10: Fotgjengerulykker fordelt på lysforhold, Trondheim 2002-2011

Av Diagram 11 ser man at det skjer flest fotgjengerulykker når det er god sikt og oppholdsvær. Hele 70 prosent skjer ved disse ulykkene, kontra kun 8 prosent ved dårlig sikt.

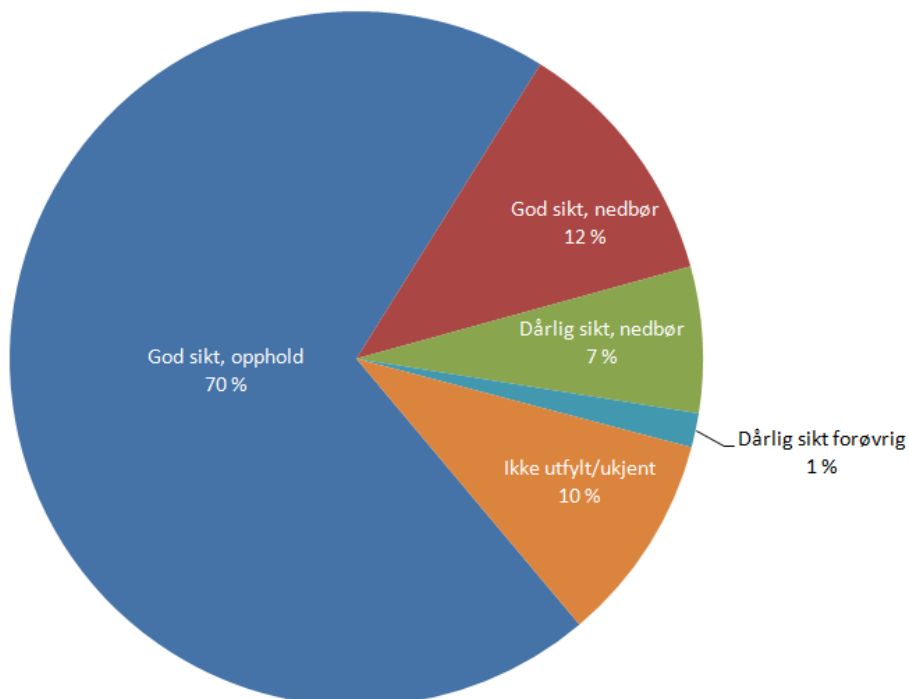


Diagram 11: Fotgjengerulykker fordelt på værforhold, Trondheim 2002-2011



Diagram 12 viser en oversikt over fotgjengerulykker fordelt på fartsgrense i Trondheim i perioden 2002-2011. Av figuren ser man at fotgjengerulykker i 50 km/t er overrepresentert.

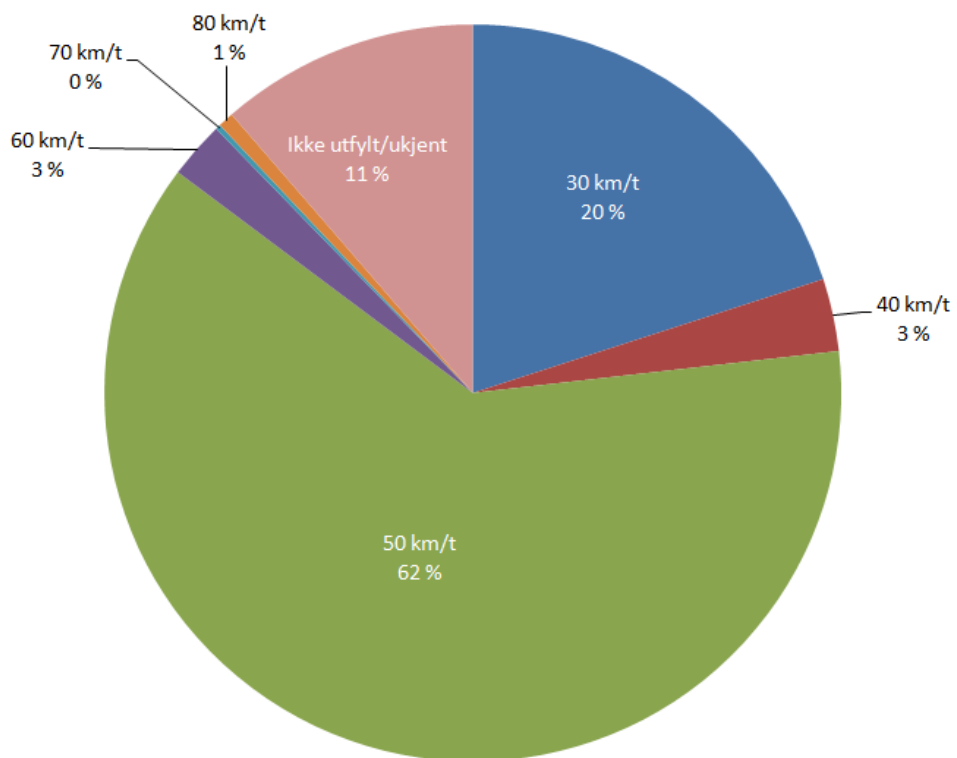
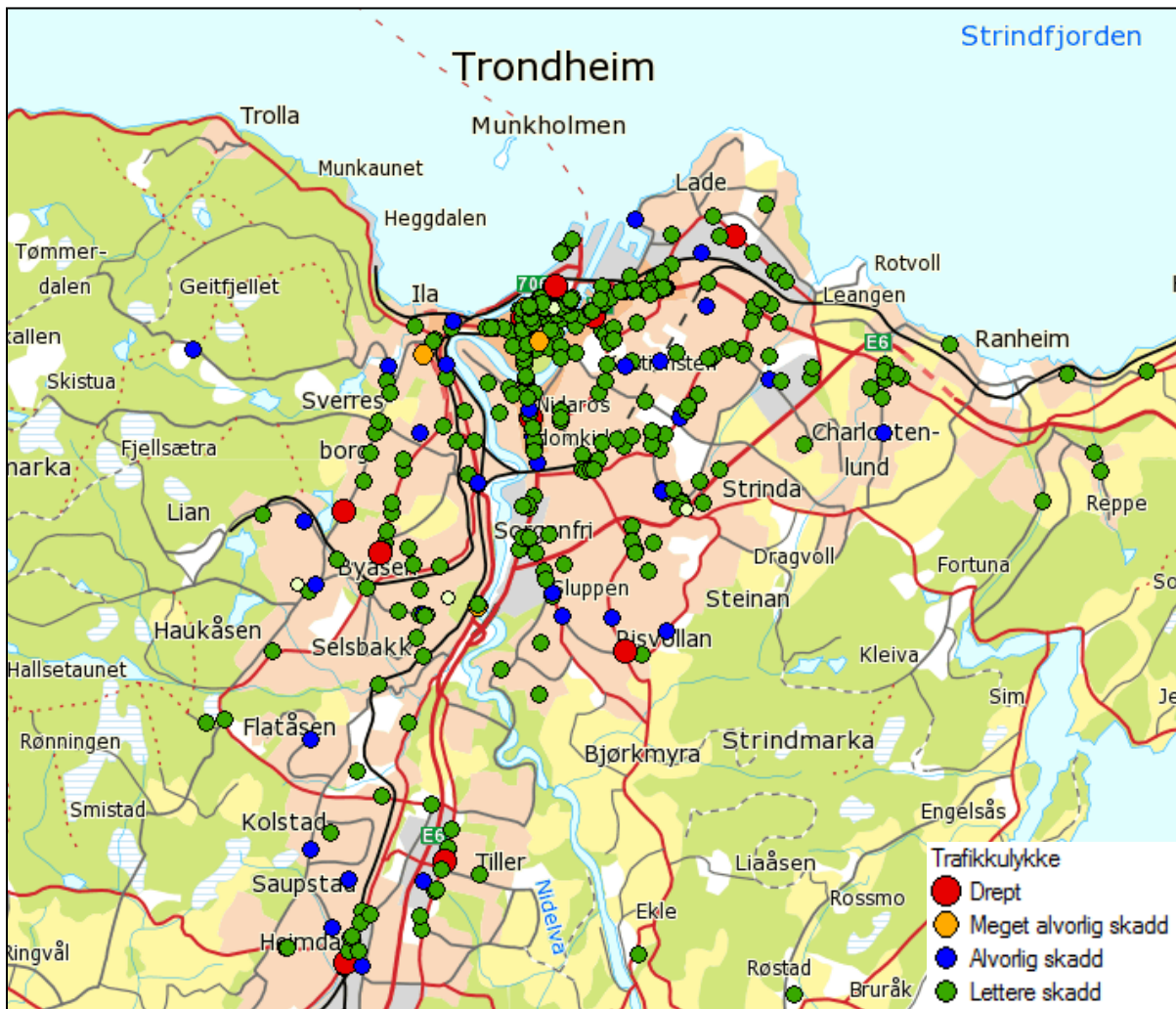


Diagram 12: Fotgjengerulykker fordelt på fartsgrense, Trondheim 2002-2011

### 5.1.2 GEOGRAFISKE TREKK

Når man ser på fotgjengerulykkene som har vært i Trondheim i tidsperioden 2002-2011, ser man at de fleste ulykkene har inntruffet i sentrum, og da generelt langs hovedfartsårene. Her utmerker E6 gjennom midtbyen seg spesielt, se Figur 26.

Nedenfor vises et kart over alle fotgjengerulykkene i Trondheim i den angitte perioden fordelt på skadegrad. Her ser man at de fleste fotgjengerulykkene som har inntruffet i sentrum er av typen lettere skadde.



Figur 26: Kart over fotgjenger ulykker i Trondheim, 2002-2011, fordelt på skadegrad

## 5.2 Forslag til framgangsmåte for prioritering av gangfelt

Ut i fra figurene i kapittel 5.1 ser man at det skjer flest fotgjengerulykker i vinterhalvåret. Man ser også at de fleste ulykkene skjer på dagtid, i oppholdsvær, samt i fartsgrensene 50 km/t og 30 km/t. Videre ser man at barn i aldersgruppen 0 til 15 år og eldre i aldersgruppen 55 til 95 år er mest utsatt, både når det kommer til antall ulykker og alvorlighetsgrad. Ulykker på det kommunale vegnettet er også overrepresentert. Samtidig skjer de fleste fotgjengerulykker i det fotgjengeren krysser vegbanen.

I forhold til regjeringens ønske om at 80 prosent av alle skolebarn skal gå eller sykle til skolen, (Samferdselsdepartementet 2009), samt at barn i aldersgruppen 0 til 15 år er spesielt innblandet i fotgjengerulykker, ønsker kandidaten å se spesielt på gangfelt som ligger i tilknytning til skoler.

Med bakgrunn i at de fleste fotgjengerulykkene i Trondheim har skjedd i områder med fartsgrense 50 km/t, er det også ønskelig å se nærmere på gangfelt som ligger i områder med denne fartsgrensen. Sett i lys av regjeringens nullvisjon (Samferdselsdepartementet 2010) og Figur 7, som viser dødsrisiko for fotgjengere med ulik fart i påkjøringsøyeblikket (Statens vegvesen 2007), blir disse gangfeltene desto viktigere å se nærmere på.

Samtidig skal gangfelt som hovedregel ikke etableres i områder med en fartsgrense på 60 km/t. I områder hvor det er 50 km/t skal ikke fartsnivået overskride 45 km/t ved gangfelt (Statens vegvesen 2007). Med bakgrunn i dette bør derfor gangfelt som ligger i områder hvor fartsnivået overskrider 45 km/t sees på i første rekke.

I tillegg ser man av analysen at de aller fleste fotgjengerulykkene skjer i det fotgjengeren krysser vegbanen. Det vil derfor være nødvendig å fokusere på områder hvor vegen oppleves som en barriere for fotgjengeren. I byer kan de fleste veger oppleves som barrierer for fotgjengeren. Det er derfor viktig å prioritere fotgjengeren i disse områdene, spesielt med tanke på regjeringens mål om at flere skal velge miljøvennlig transport (Samferdselsdepartementet 2009). Dersom man gjør det mer attraktivt å gå framfor å kjøre bil, er det grunn til å tro at man har kommet ett skritt nærmere regjeringens målsetning. Dessuten vil flere gående og syklende gi miljø- og helsegevinster, samt bidra til utviklingen av triveligere og mer levende bymiljø (Samferdselsdepartementet 2009). Det vil derfor være viktig å se på områder som har høy tetthet av fotgjengere, og gi fotgjengeren ett fortrinn i disse områdene sammenlignet med bilen.

Den nasjonale gåstrategien fastslår dessuten at gående bør prioriteres med trafikkregulering som gir høy prioritet i sentrumsområder og andre viktige gangtraseer (Statens vegvesen 2011b). Fotgjengeren bør derfor få høyest prioritering i lysregulerte kryss og gangfelt i byområder.

### 5.2.1 HVORDAN GÅ FRAM?

Med ulykkesanalysen som grunnlag skal kandidaten foreslå en metode for hvordan man skal gå fram for å finne ut hvilke gangfelt som skal utbedres først. Erfaringer viser at det ikke finnes noen strukturert måte å gjøre dette på i byer. Samtidig skjer utvelgelsen ofte på grunnlag av bekymringsmeldinger fra publikum, og ikke på grunnlag av hvor ulykkene faktisk skjer og hva som er mest samfunnsøkonomisk.

Det er ofte vanskelig å starte med en gangfeltgjennomgang når området man skal befare er stort. Det vil derfor være hensiktsmessig å dele byen inn i mindre deler for å lette arbeidet og gjøre det overkommelig. Men hvordan dele inn byen?

Ulykkesanalysen viser at barn er en utsatt gruppe. I tillegg ønsker regjeringen at 80 prosent skal gå eller sykle til skolen (Samferdselsdepartementet 2009). Med dette tatt i betraktning synes det

hensiktsmessig å dele kommunen inn etter skolekretser. Videre er det ønskelig å prioritere gangfelt hvor det har skjedd ulykker. Det kan derfor synes fornuftig å framskaffe en oversikt over alle fotgjengerulykkene i kommunen fordelt etter skolekretser.

Her må man ta stilling til om man ønsker å se på antall ulykker eller skadegraden. Denne masteroppgaven foreslår at utvelgelsen skjer på bakgrunn av antall ulykker. Årsaken til dette er at når ulykken først har inntruffet, er skadegraden avhengig av ulike faktorer (Johannessen, S. 2007). Disse faktorene kan blant annet være hastigheten man har i det sammenstøtet oppstår, og på hvilken måte objektene treffer hverandre. Disse faktorene kan ofte baseres på tilfeldigheter. Dersom sammenstøtet for eksempel hadde inntruffet i en høyere hastighet, eller objektene hadde truffet hverandre på en litt annen måte, kunne skadegraden fort blitt en helt annen. Derfor synes det mest hensiktsmessig å se på antall ulykker, framfor skadegraden av ulykkene.

I neste delkapittel følger et forslag til metode for hvordan man skal gå fram for å kartlegge hvilke gangfelt som skal kvalitetsvurderes først, etter at skolekretsen er valgt ut.

### 5.2.2 Hvilke gangfelt bør utbedres først?

Etter at skolekrets er valgt bør man først finne ut **1. hvor skolen ligger**. Videre må man skaffe seg en oversikt over trafikkbildet innenfor skolekretsen. Her kan det være fornuftig å benytte seg av **2. barnetråkkregistreringer** dersom slike finnes. Videre bør man skaffe en oversikt over **3. fotgjengerulykkene** i kretsen, samt foreta en befarings med det resultat å kartlegge **4. hvor alle gangfeltene befinner seg**.

Deretter bør det skaffes en oversikt over **5. fartsgrensene** og **6. fartsnivået** på vegene, i tillegg til **7. trafikkmengden**. Samtidig bør tellinger av **8. antall fotgjengere i makstimen** foretas, samtidig bør det kartlegges hvor viktige gangruter og kryssinger befinner seg.

Det kan være **9. nyttig å besøke skolen** for å få en enda bedre oversikt over hvor barna ferdes og hvilke gangfelt de synes er ubehagelige eller skumle å krysse. I tillegg bør skolen informeres om at det skal gjennomføres en kvalitetsvurdering av alle gangfeltene, samt forklare hvorfor man eventuelt ønsker å fjerne noen av gangfeltene i kretsen etter at vurderingene er foretatt. Erfaringer viser at fjerning av gangfelt har skapt sterke reaksjoner både lokal og i media (Stubmo, J. 2012). For å unngå slike reaksjoner kan **10. god informasjon til skolen og media**, være fornuftig før man fjerner gangfeltene.

Videre følger en oversikt over hvilke gangfelt som bør prioriteres først, basert på de ulike kriteriene som stilles til gangfelt (Statens vegvesen 2007), samt regjeringens mål om bedre helse, bedre bymiljø, mer miljøvennlig bytransport, færre trafikkulykker, samt økt framkommelighet for fotgjengeren (Samferdselsdepartementet 2009):

#### 1. prioritet:

Gangfeltene som ikke er signalregulerte, ligger på strekning med høyt fartsnivå, høy ÅDT, høyt antall kryssende i makstimen, samt nær skolen.

#### 2. prioritet:

Deretter bør gangfelt med samme kriterier som de 1. prioriterte, bortsett fra nærhet til skolen, prioriteres.

#### 3. prioritet:

Videre bør gangfelt nær skolen prioriteres, uavhengig av de øvrige faktorene.

#### 4. prioritet:

Deretter bør alle gangfelt som ligger på strekninger med høyt fartsnivå, høy ÅDT, høyt antall

kryssende fotgjengere, samt signalregulerte gangfelt, prioriteres. Signalregulerte gangfelt ligger som regel på veger med høy ÅDT og høyt fartsnivå. Disse signalregulerte kryssene og/eller gangfeltene bør til en hver tid gi fotgjengerne høy prioritet (Statens vegvesen 2011b), da dette øker framkommeligheten for fotgjengeren samtidig som det forringer framkommeligheten for biltrafikken. Det er i tråd med regjeringens mål om å fremme fysisk aktivitet og miljøvennlig bytransport (Statens vegvesen 2011b).

#### 5. prioritet:

Deretter bør gangfelt med et høyt antall kryssende fotgjengere i makstimen, samt høyt fartsnivå og lav ÅDT prioriteres.

#### 6. prioritet:

Videre bør gangfelt med et høyt antall kryssende fotgjengere i makstimen, samt høy ÅDT og lavt fartsnivå prioriteres.

#### Bør fjernes:

Tilslutt bør gangfelt som har høyt antall kryssende, men lavt fartsnivå og ÅDT vurderes. Disse bør normalt fjernes. Unntaket er dersom gangfeltet ligger i en sentrumsgate eller i en viktig gangtrase (Statens vegvesen 2007). Ulike sikkerhetstiltak bør likevel foreslås.

I tillegg bør gangfelt som har et lavt antall kryssende, høyt fartsnivå og høy ÅDT, også normalt fjernes. Unntaksvis kan man etablere tilrettelagt kryssingssted.

#### Fjern gangfelt:

De øvrige gangfeltene bør fjernes. Dette er gangfelt som har flere lave enn høye kriterier, samt ikke ligger nært skolen og i tillegg ikke er signalregulerte. Dette er fortrinnsvis gangfelt som enten ligger i rolige boligater, i travle sentrumsnære miljøgater eller i periferien. Gangfeltkriteriene er dermed ikke oppfylt, og kun gangfelt i særskilte tilfeller bør derfor bevares eller etableres (Statens vegvesen 2007).

I Tabell 15 vises en oversikt over hvilke kriterier som bør ligge til grunn for utbedring av gangfelt i bykommuner.

Tabell 15: Prioriteringsskjema over hvilke gangfelt som bør kvalitetsvurderes i byer

Prioritet	Nær skole	Signal-regulert	Fartsnivå	ÅDT	Fotgjengere i makstimen
1.	Ja	Nei	Høyt	Høy	Høyt
2.	Nei	Nei	Høyt	Høy	Høyt
3.	Ja	Urelevant	Urelevant	Urelevant	Urelevant
4.	Nei	Ja	Høyt	Høy	Høyt
5.	Nei	Nei	Høyt	Lav	Høyt
6.	Nei	Nei	Lavt	Høy	Høyt
Bør fjernes	Nei	Nei	Lavt	Lav	Høyt
Bør fjernes	Nei	Nei	Høyt	Høyt	Lavt
Fjern gangfelt	Nei	Nei	Høyt	Lav	Lavt
Fjern gangfelt	Nei	Nei	Lavt	Høy	Lavt
Fjern gangfelt	Nei	Nei	Lavt	Lav	Lavt

Hva som menes med høyt og lavt er ikke presisert i denne masteroppgaven. Grunnen til dette er at befolkningstettheten varierer innenfor hver enkel by. Det foreslås derfor at kommunene selv

definerer hva som legges i disse verdiene, men at de statlige gangfeltkriteriene legges til grunn (Statens vegvesen 2007).

For å lykkes er et **11. godt samarbeid** mellom Statens vegvesen og kommunen vesentlig, da det ved kvalitetssikring av gangfelt er likegyldig hvem som er den juridiske vegeier. Best resultat oppnås ved et tett og nært samarbeid gjennom hele prosessen, samt **12. politisk vilje** til å prioritere fotgjengeren i byen.

I Tabell 16 presenteres et forslag til framgangsmåte for kvalitetssikring av gangfelt innenfor skolekretsen, samt opplysninger over hvordan grunnlagsdata bør framskaffes.

**Tabell 16: Forslag til framgangsmåte for kvalitetssikring av gangfelt innenfor skolekretsen**

Kartlegge		Hvordan	Verktøy
1.	Hvor skolen ligger	Innhente data/observasjon	Finn.no/befaring
2.	Barnetråkkregistreringer	Innhente data	Barnetråkk Veileder 2010*
3.	Hvor fotgjengerulykkene har inntruffet	Innhente data	STRAKS-registeret
4.	Hvor alle gangfeltene befinner seg	Observasjon	Befaring
5.	Fartsgrensene	Innhente data/observasjon	NVDB/befaring
6.	Fartsnivået	Måling	Radar/manuell telling
7.	Trafikkmengden	Innhente data/måling	NVDB/manuell telling
8.	Antall fotgjengere i makstimen	Måling	Manuell telling
<b>Suksessfaktorer:</b>			
9.	Nyttig å besøke skolen		
10.	God informasjon til skolen og media		
11.	Godt samarbeid		
12.	Politisk vilje		

\* Barnetråkk Veileder 2010 finnes i elektronisk vedlegget G.

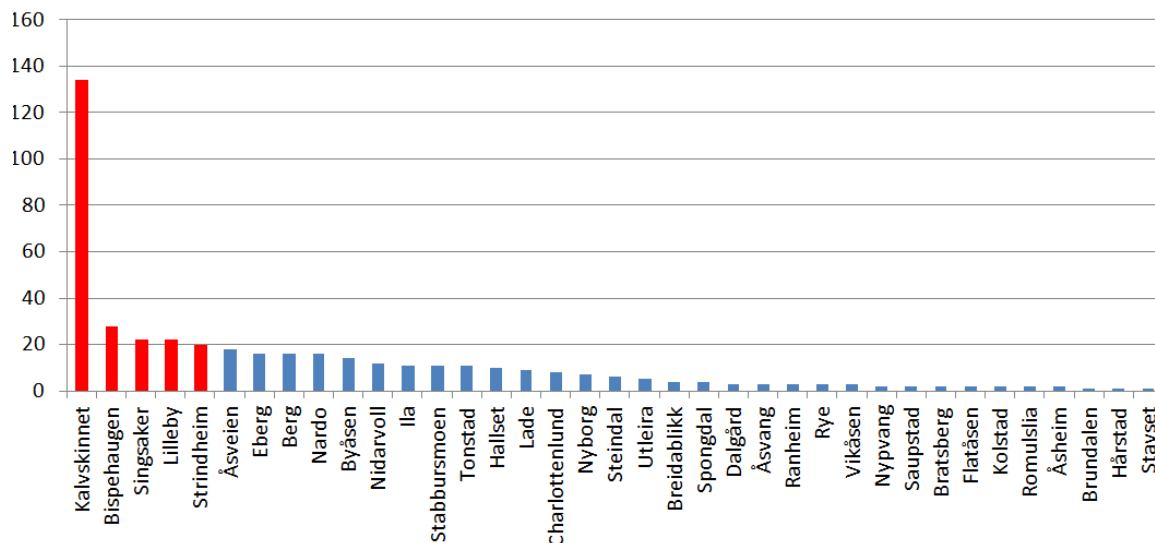
Bakgrunnen for at kriteriet **Fartsgrense** ikke er tatt med i prioriteringsskjemaet som presenteres i Tabell 15, er at dette kriteriet er sett på som uvesentlig i denne oppgaven. Kandidaten mener, på grunnlag av litteraturstudien, at det er fartsnivået som er den avgjørende faktoren for om en ulykke inntreffer, samt utfallet av ulykken, ikke fartsgrensen. Fartsgrensen antas å være en indirekte faktor, mens fartsnivået er den avgjørende. Fartsgrensen er i dette tilfellet teorien, mens fartsnivået er praksisen. Det er derfor viktig å framskaffe en oversikt over fartsgrensene på vegene i skolekretsen, da det er grunn til å tro at fartsgrensene i de fleste tilfeller er styrende for fartsnivået. Likevel er fartsnivået den utslagsgivende faktoren det bør tas hensyn til ved en slik gangfeltgjennomgang.

### 5.2.3 VALG AV SKOLEKRETS FOR GJENNOMFØRING AV DEL 2

Med bakgrunn i den foreslåtte metoden velges skolekrets ut i fra antall fotgjengerulykker. Figur 27 viser en oversikt over skolekretsene i Trondheim, fordelt etter antall fotgjengerulykker.

I Trondheim er det til sammen registrert fotgjengerulykker i 37 skolekretser de siste ti årene. Av Figur 27 ser man tydelig at Kalvskinnet skolekrets skiller seg ut i forhold til resten. Dette kommer av at de fleste ulykkene skjer i midtbyen, da det er større tetthet av mennesker som både beveger seg til fots, samt kjører bil i dette området. I tillegg har fartsgrensen i dette området, inntil nylig, vært 50 km/t. Når fartsgrensen er såpass høy, i forhold til kriterier for fartsgrenser i byer og tettsteder som Statens

vegvesen anbefaler (Statens vegvesen 2005), samtidig som at mange mennesker transporterer seg innenfor et lite område, synes det logisk at mange ulykker inntreffer nettopp her.



Figur 27: Antall ulykker fordelt på skolekretser. Skolekretsene som har over 20 ulykker er markert med rødt

Videre ser man av figuren at de fem skolekretsene som har over 20 ulykker med fotgjenger involvert de siste ti årene, er markert med rødt. Disse bør bli prioritert og gjennomgått framfor de øvrige skolekretsene.

For å gjennomføre del 2 av denne masteroppgaven må det foreligge en begrunnelse for hvorfor kandidaten har valgt å kvalitetsvurdere de bestemte gangfeltene som er valgt i kapittel 6. Dersom metoden som er foreslått i de overstående kapitlene legges til grunn, burde Kalvskinn skolekrets blitt valgt, da denne kretsen skiller seg merkbart ut med tanke på ulykker, se Figur 27.

Etter en vurdering ble det likevel konkludert med at det ikke var nok tid til å kvalitetsvurdere alle gangfeltene innenfor denne kretsen, da antall gangfelt ble for høyt. Bispehaugen ble isteden valgt, da denne skolekretsen har nest flest fotgjengerulykker, men et mindre antall gangfelt som skal registreres.

**Det er likevel sterkt anbefalt å starte med en kvalitetsvurdering av alle gangfeltene innenfor Kalvskinn skolekrets, dersom dette arbeidet skal videreføres i Trondheim kommune.**

Videre ble grunnlagsdataene innenfor Bispehaugen skolekrets funnet, bortsett fra punkt 2. barnetråkkregistreringer. Kommunen ble kontaktet og kunne bekrefte at det dessverre ikke foreligger noen barnetråkkregistreringer i denne skolekretsen (Kahres, B.2012). På grunn av begrenset tid ble ikke dette gjennomført da en slik registrering i seg selv er en tidkrevende prosess (Norsk Form 2010).

**Det anbefales likevel at det gjennomføres barnetråkkregistreringer i hver skolekrets, dersom dette arbeidet videreføres. Da slike registreringer er svært nyttige, og legger grunnlag for en bedre planlegging for byens innbyggere (Norsk Form 2010).**

I kapittel 6 følger en utprøving av den foreslåtte metoden, samt en nærmere kvalitetsvurdering av utvalgte gangfelt innenfor Bispehaugen skolekrets.



## 6 Del 2: Kvalitetsvurdering av de utvalgte gangfeltene

---

I dette kapitlet skal framgangsmåten som er beskrevet i det forrige kapitlet utprøves. Området som er valgt er Bispehaugen skolekrets. Først må man skaffe seg et oversiktsbilde over trafikksituasjonen innenfor denne kretsen. Videre skal det foreslåtte prioriteringsskjemaet, som ble utarbeidet i det forrige kapitlet, benyttes. Med dette som hjelpemiddel skal de mest utsatte gangfeltene i kretsen kvalitetsvurderes. Avslutningsvis skal det konkluderes med om gangfeltene tilfredsstiller kriteriene som stilles (Statens vegvesen 2007), samt foreslå hvilke tiltak som egner seg best i de utvalgte gangfeltene.

Samtidig skal det foreligge en anbefaling på hvilke tiltak som synes best egnet, for å sikre og øke framkommeligheten til fotgjengeren i gangfelt i bykommuner.

### 6.1 Trafikksituasjonen innenfor Bispehaugen skolekrets

For å finne ut hvilke gangfelt som bør utbedres først innenfor skolekretsen, er det foretatt innhenting av nødvendig grunnlagsdata som beskrevet i kapitlet over. Med grunnlagsdata menes en kartlegging av punktene som er listet opp i Tabell 16.

Det er funnet grunnlagsdata for 7 av de 8 punktene i tabellen. Da det ikke forelå barnetråkkregistreringer for Bispehaugen skole, er heller ikke dette gjennomført i denne masteroppgaven da dette er for tidkrevende.

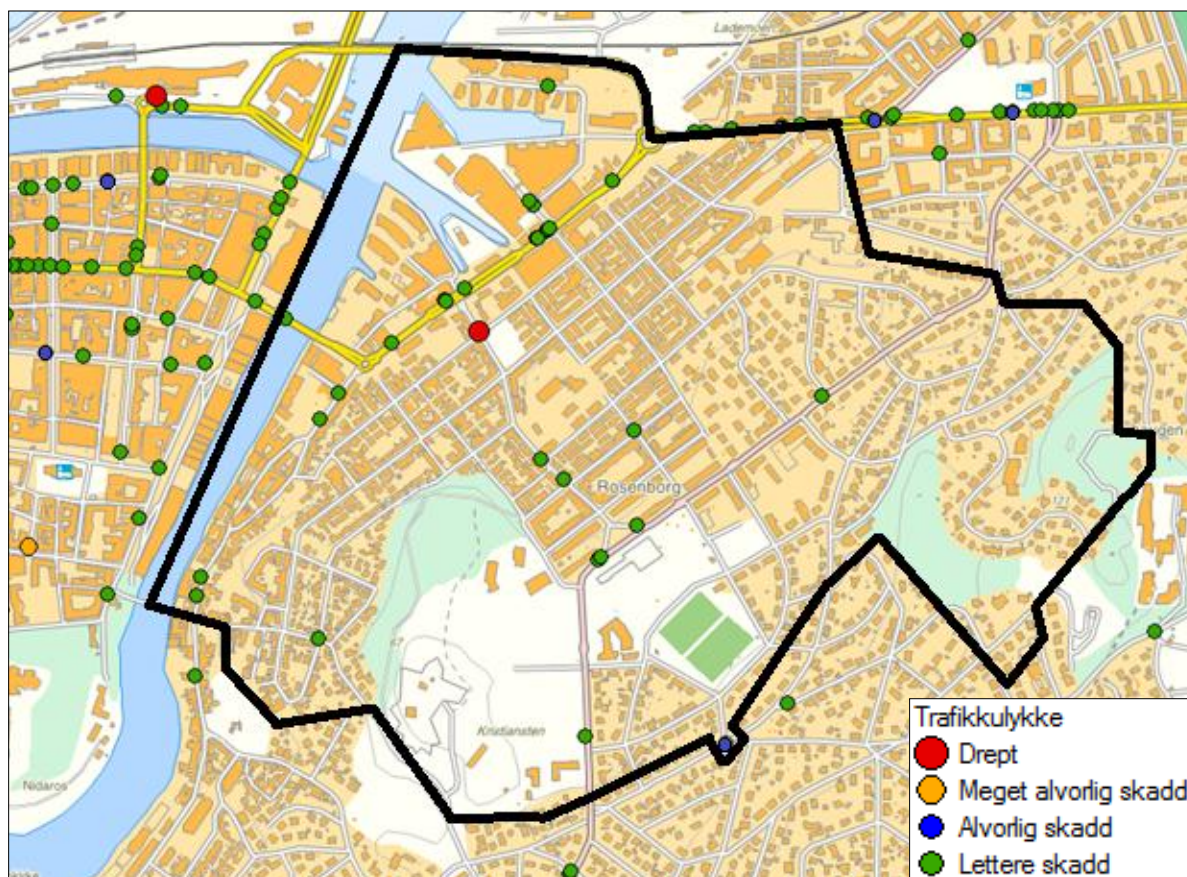
Resultatene av kartleggingen av de øvrige punktene blir presentert i de neste seks delkapitlene.

#### 6.1.1 FOTGJENGERULYKKER I SKOLEKRETSEN

Når man skal kvalitetsvurdere gangfelt kan det være nødvendig å danne seg et bilde over hvor fotgjengerulykkene skjer. Ulykkesoversikten kan brukes som et hjelpemiddel til å bestemme hvilke gangfelt som bør kvalitetssikres først.

I Figur 28 vises et oversiktskart over Bispehaugen skolekrets. Skolekretsen befinner seg innenfor den sorte streken. I tillegg vises fotgjengerulykkene som har inntruffet de siste ti årene, samt skadegraden av disse.





Figur 28: Kart over fotgjengerulykkene i Bispehaugen skolekrets

Det er til sammen registrert 33 fotgjengerulykker innenfor kretsen de siste ti årene. Hvor 1 er drept, 2 er alvorlig skadet og 34 er lettere skadet. I Tabell 17 gis en oversikt over ulykkene fordelt etter veg.

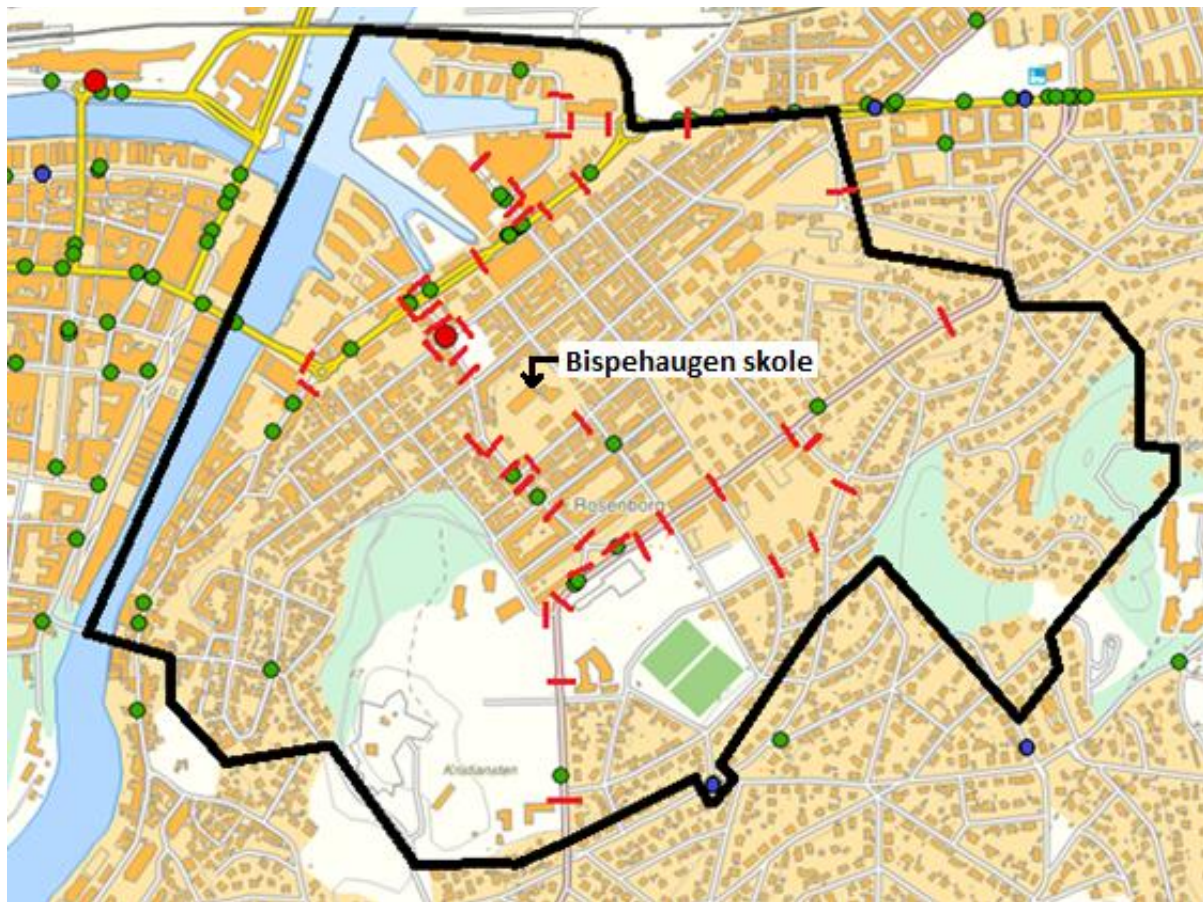
Tabell 17: Ulykkesoversikt innenfor skolekretsen

Sted	Antall drepte	Antall alvorlig skadet	Antall lettere skadet	Antall ulykker
E6	-	-	10	10
Rv 706	-	1	4	5
Fv 865	-	-	6	4
Nonnegata	1	-	4	4
Solsiden	-	-	2	2
På veger uten gangfelt	-	1	6	8
<b>Sum</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>34</b>	<b>33</b>

### 6.1.2 REGISTRERING AV GANGFELT

Før man kan kvalitetsvurdere gangfeltene i skolekretsen, må man få en oversikt over hvor gangfeltene befinner seg. Det ble derfor foretatt en befaring av området hvor gangfeltene ble registrert etter hvilken veg de lå på. Figur 29 viser en samlet oversikt over hvor gangfeltene ligger, og Figur 30 viser en oversikt over hvilke veger som befinner seg i skolekretsen.

Det ble til sammen registrert **46 oppmerkede gangfelt** innenfor kretsen, se Figur 29.



Figur 29: Gangfeltene, markert med rød strek, innenfor skolekretsen

I Figur 30 vises en oversikt over vegene i skolekretsen. Her ser man at Fv 865, E6, samt Fv 706 befinner seg innenfor kretsen. Dette er de statlige og fylkeskommunale vegene. De øvrige vegene er kommunale.

Av Figur 29 ser man at det befinner seg en del gangfelt i Nonnegata, derfor er denne vegen markert med grønn strek i Figur 30.

Videre blir gangfeltene som befinner seg på det øvrige kommunale vegnettet fra nå av kalt *De øvrige gangfeltene*. Samtidig er både E6 og Fv 706 en del av Innherredsveien. Disse vil derfor fra nå av bli kalt *Innherredsveien* dersom annet ikke er oppgitt.





Figur 30: Kart over vegene innenfor Bispehaugen skolekrets

Det ble til sammen registret 46 oppmerkede gangfelt i kretsen, hvor 11 er signalregulerte. I Tabell 18 vises en oversikt over hvor mange gangfelt som befinner seg i skolekretsen fordelt etter veg.

Tabell 18: Gangfelt fordelt etter veg

Veg	Signalregulerte gangfelt	Antall gangfelt
Innherredsveien	9	10
Fv 865	2	12
Nonnegata	0	12
De øvrige gangfeltene	0	12
<b>Sum</b>	<b>11</b>	<b>46</b>

I bilag F-I finnes et oversiktskart over gangfeltene fordelt etter vegene i tabellen over. Hvert gangfelt har fått nummer fordelt etter veg for å gi en bedre oversikt.

### 6.1.3 FARTSGRENSER

NVDB er benyttet for innhenting av en oversikt over de ulike fartsgrensene innenfor skolekretsen. Figur 31 viser et oversiktskart over de ulike fartsgrensene. Her ser man tydelig at de fleste veger innenfor skolekretsen har fartsgrense 30 km/t, mens de statlige og fylkeskommunale vegene har 50 km/t.

Som alle databaser kan også NVDB inneholde feil, derfor ble fartsgrensene også sjekket manuelt ved befarings. Etter befaringsen ble det observert at ikke alle fartsgrensene i NVDB var korrekte. Avviket er

på solsiden i Beddingen, Thaulowkaia og i Dyre Halses gt. Området er markert med rød ring i Figur 31. I NVDB er alle disse vegene angitt med 50 km/t, mens disse i virkeligheten ligger i en 30-sone. Det kan også nevnes at Thaulowkaia ikke er en bilveg med fartsgrense, men en gang- og sykkelveg.



Figur 31: Kart som viser fartsgrenser på vegene innenfor Bispehaugen skolekrets (NVDB 2012)

#### 6.1.4 FARTSNIVÅ

Å danne seg et bilde over hvilket fartsnivå det er på de ulike vegene innenfor skolekretsen er nødvendig, da dette er en viktig faktor med tanke på sikkerheten til fotgjengeren. Statens vegvesen setter kriterier til anbefalt fartsnivået over gangfelt avhengig av fartsgrensen (Statens vegvesen 2007), disse er vist i Tabell 19.

For å finne nøyaktig fartsnivå ble det utført to radarmålinger. Henholdsvis på Fv 865, nærmere bestemt i Festningsgata og i Stadsing Dahls gt. I tillegg hadde kommunen trafikkdata for Nonnegata. Mer informasjon om radarmålingene finnes i metodekapittelet under Radarmålinger. Resultatene av målingene fra Fv 865 er vist i bilag C, mens kommunes målinger er vist i bilag E.

Tabell 19: Fartsgrensen, kriterier og 85%-fraktilen på Fv 865 og Nonnegata

Veg	Sted	Fartsgrense	Kriterier	85%-fraktilen
<b>Fv 865</b>	Festningsgt.	50 km/t	45 km/t	55 km/t
<b>Fv 865</b>	Stadsing. Dahls gt.	50 km/t	45 km/t	49 km/t
<b>Nonnegata</b>	Øvre del	30 km/t	35 km/t	37 km/t
<b>Nonnegata</b>	Nedre del	30 km/t	35 km/t	25 km/t

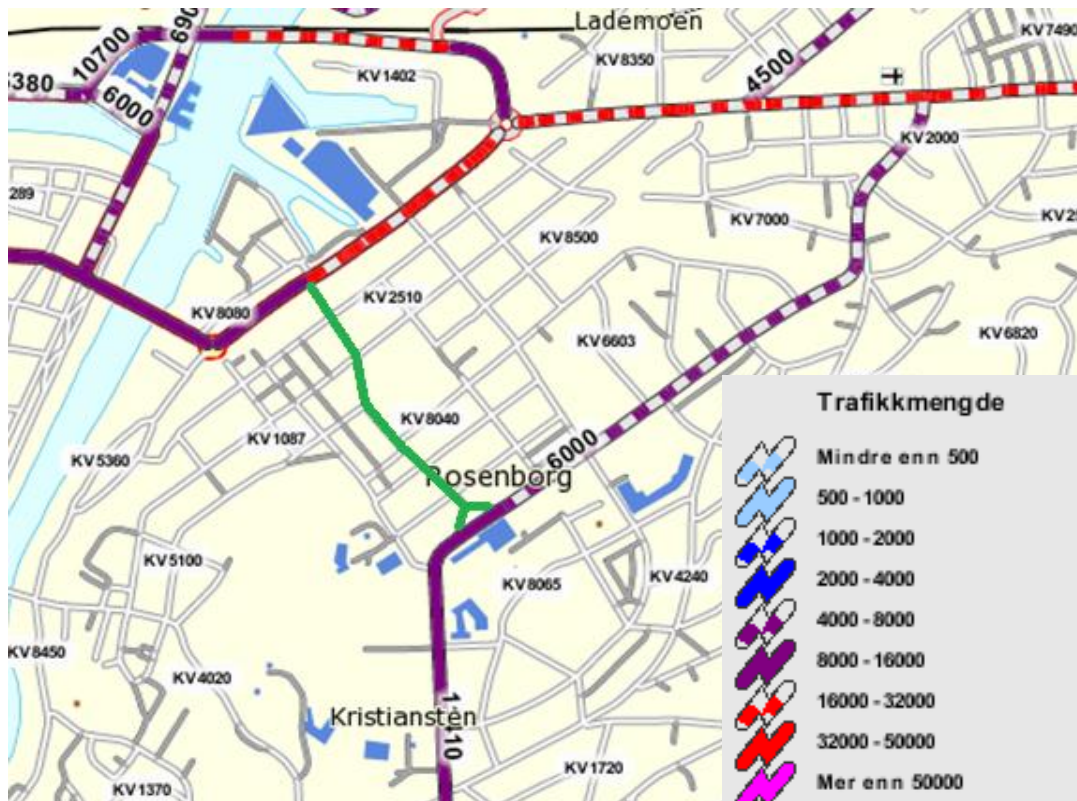
I Tabell 19 vises en oversikt over fartsgrensen, vegvesenets kriterier for maksimalt fartsnivå ved ulike fartsgrenser, samt 85%-fraktilen på vegen hvor det er utført radarmålinger.

### 6.1.5 TRAFIKKMENGDE (ÅDT)

Det er viktig å skaffe seg en oversikt over trafikkmengden på de ulike vegene, da dette har innvirkning på framkommeligheten til fotgjengeren.

I Figur 32 vises et kart over trafikkmengden innenfor Bispehaugen skolekrets. Kartet er hentet fra NVDB og viser derfor kun trafikkmengden på de statlige og fylkeskommunale vegene.

Da Nonnegata er en kommunal samleveg finnes det trafikkdata for denne, men ikke det øvrige vegnettet da dette er boligater med antatt lav ÅDT. Nonnegata er derfor markert med grønn strek i kartet.



Figur 32: Trafikkmengde på de fylkeskommunale og statlige vegene (NVDB 2012)

I Tabell 20 vises en oversikt over trafikkmengden fordelt på det statlige og fylkeskommunale vegnettet.

Tabell 20: Trafikkmengden hentet fra NVDB

Veg	Trafikkmengde
E6, sørvest for Nonnegata	15.580
E6, nordøst for Nonnegata	17.200
Fv 706	23.430
Fv 865 (Festningsgata)	11.410
Fv 865 (Stadsing Dahls gate)	6.000



For å finne nøyaktig trafikkmengde ble det foretatt to radarmålinger på Fv 865. Gjennomføringen av målingene beskrives nærmere i metodekapittelet under Radarmålinger. Resultatene av disse målingene er vist i bilag D.

**Tabell 21: Trafikkmengde på Fv 865 og Nonnegata**

Veg	Sted	Trafikkmengde	NVDB
Fv 865	Festningsgt.	12.570	11.410
Fv 865	Stadsing. Dahls gt.	6.600	6.000
Nonnegata	Øvre del	7.500	-
Nonnegata	Nedre del	7.700	-

I Tabell 21 vises en oversikt over trafikkmengdene som er målt, samt trafikkmengdene fra NVDB på Fv 865. Målingene ligger noe høyere enn det NVDB sine tall viser, men differansen utgjør en uvesentlig forskjell. Tallene fra målingene er benyttet videre i oppgaven.

#### 6.1.6 MANUELLE TELLINGER AV FOTGJENGERE

For å få en oversikt over hvor mange fotgjengere som krysser i gangfeltene er det foretatt manuelle tellinger. Gjennomføringen av disse beskrives nærmere i metodekapittelet under *Manuelle tellinger*.

Resultatene av tellingene vises i bilagene F- I.

#### 6.1.7 OPPSUMMERING

Etter at grunnlagsdataene er gjennomgått synes det hensiktsmessig å dele inn skolekretsen etter vegene/områdene slik Tabell 22 viser.

**Tabell 22: Grunnlagsdata over gangfeltene i Bispehaugen skolekrets fordelt etter veg/område**

Veg/område	Gangfelt	Ulykker	Farts- grense	Farts- nivå	ÅDT	Fotgjengere i makstimen	Nær skole	Signal- regulert
Innherredsveien	10	15	50	Høyt	Høy	Høyt*	Nei	Ja (1)
Fv 865	12	4	50	Høyt	Høy	Høyt	Nei	Nei (2)
Nonnegata	12	4	30	Lavt	Lav	Høyt	Ja	Nei
Øvrige								
Solsiden	7	2	30	Lavt*	Lav*	Høyt	Nei	Nei
Rosenborg Park	3	0	30	Lavt*	Lav*	Lavt*	Nei	Nei
Bispehaugen skole	1	0	30	Lavt*	Lav*	Lavt*	Ja	Nei
Buran	1	0	30	Lavt*	Lav*	Lavt*	Nei	Nei

- Ikke foretatt målinger, kun antakelser

- 1) Bortsett fra ett
- 2) Bortsett fra to

Dersom prioriteringsskjemaet i Tabell 15 blir benyttet, blir prioriteten på de følgende vegene/områdene fordelt slik Tabell 23 viser.

**Tabell 23: Veg/område i skolekretsen fordelt etter prioritet**

Prioritet	Veg/område
1.	Fv 865
2.	Bispehaugen skole
3.	Nonnegata
4.	Innherredsveien
5.	Solsiden
6.	Rosenborg Park
7.	Buran

Tabell 23 viser at Fv 865 kommer dårligst ut, altså som 1. prioritet. Det blir derfor foretatt en kvalitetsvurdering av de 12 gangfeltene på denne vegen. Kvalitetsvurderingen blir nærmere beskrevet i neste kapittel.

Grunnlagsdata som er funnet i de resterende gangfeltene i kretsen finnes i bilag G-I. Øvrig informasjon om alle gangfeltene finnes i elektronisk vedlegg C. Her finnes gangfeltskjema for hvert gangfelt i kretsen, bortsett fra Innherredsveien. Det er heller ikke beskrevet bruk, ulykker, utforming, sikt og lysforhold, samt foreslått tiltak i de resterende gangfeltene, da det i samråd med faglig veileder ble bestemt at kandidaten kun skal kvalitetsvurdere gangfeltene på Fv 865 på grunn av tidsmangel.

Alt av grunnlagsarbeid som er utført finnes i elektronisk vedlegg C. Det anbefales at arbeidet videreføres slik at alle gangfeltene i kretsen blir kvalitetsvurdert, på linje med gangfeltene på Fv 865.

## 6.2 Gangfeltene på Fv 865

### 6.2.1 VEGENS STATUS

Generelle faktaopplysninger om Fv 865:

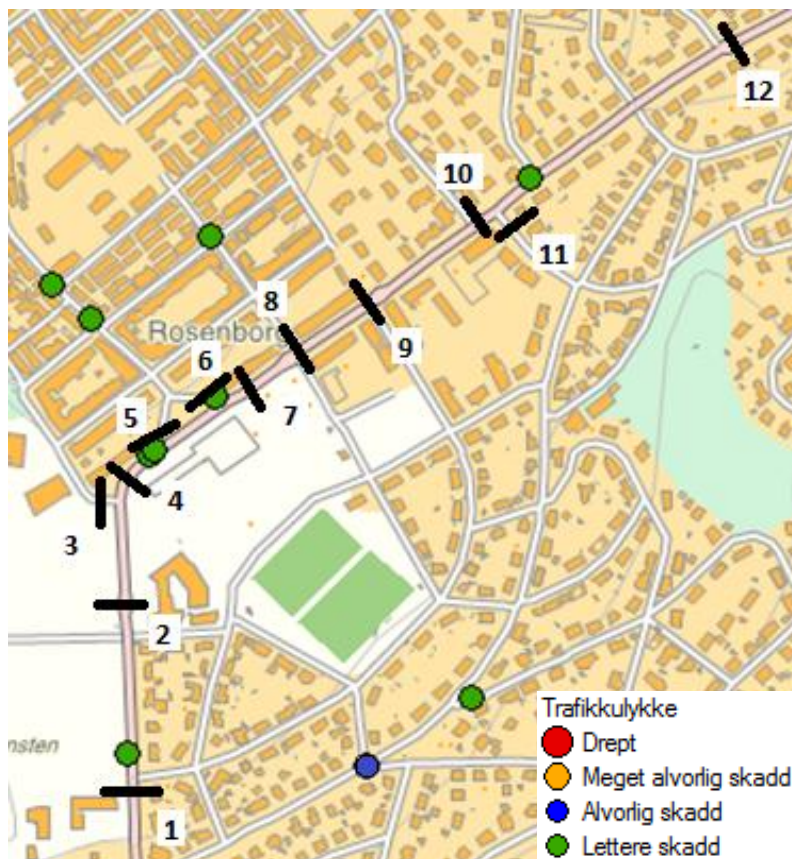
- Tilnærmet dimensjoneringsklasse S1, se Figur 18 og Figur 19
- Vegtype: Samleveg
- Ett kjørefelt i hver retning
- Sykkelfelt i begge retninger, breddekrav finnes i Figur 20
- Tosidig fortau
- Vegbredde ca. 10 meter, anbefalt 8,5 meter (Statens vegvesen 2008a)
- Ingen fysisk fartsregulering
- En bussrute, nr. 63, ca. to avganger i timen

Faktaopplysninger om gangfeltene:

- 12 oppmerkede gangfelt, se Figur 33
- Gangfelt nr. 3, 5, 6 og 11 ligger i sidegater
- Gangfelt nr. 1 -3 ligger i Festningsgata
- Gangfelt nr. 4, 7, 8, 9, 10 og 12 ligger i Stadsing. Dahls gt.
- Gangfelt nr. 4 og 8 er signalregulerte

Faktaopplysninger om fotgjengerulykkene fra 2002-2011:

- Registrert 5 fotgjengerulykker
- 6 personer med lettere skade



Figur 33: Gangfeltene som ligger på Fv 865 og innenfor Bispehaugen skolekrets



### 6.2.2 GANGFELTENES STATUS

Alle de 12 gangfeltene er inspisert og det er laget et gangfeltskjema for hvert gangfelt. Se bilag B. I hvert skjema er gangfeltets status beskrevet, samt andre nødvendige faktaopplysninger. I tillegg finnes det kart over hvor gangfeltet ligger, samt bilder. Videre er det foreslått ulike tiltak i hvert gangfelt, samt kostnader av disse.

I bilag F finnes en samlet oversikt over alle de 12 gangfeltene, og i elektronisk vedlegg I finnes sjekklister som er benyttet for å kartlegge status. Sjekklister er hentet fra Håndbok 278 – Universell utforming av veier og gater.

#### *Fartsnivå*

Bakgrunnen for at de 12 gangfeltene på Fv 865 er valgt er nettopp på grunn av for høyt målt fartsnivå i forhold til kravet. Kravet sier at fartsnivået skal være mindre enn 45 km/t på veier med fartsgrensen 50 km/t. I Fv 865 er målt fartsnivå 55 km/t i Stadsing. Dahls gt. og 49 km/t i Festningsgata.

#### *Lang kryssingsavstand*

Alle gangfeltene som krysser Fv 865 har lang kryssingsavstand. Dette kommer av at det er gjennomgående sykkelfelt på hele strekningen. Kravene i Statens vegvesens Håndbøker 017 og 233, vises i henholdsvis Figur 19 og Figur 20. Her ser man at kjørefeltbredden på en S1 veg bør være minimum 3,25 meter per kjørefelt, og sykkelfeltene bør ha en bredde på 1,8 meter, da trafikkmengden er over 10.000 og fartsgrensen er 50 km/t. Dette gir en samlet anbefalt vegbredde på 10,1 meter, altså ca. like bred som dagens Fv 865.



Bilde 2: Lang kryssingsavstand illustreres i gangfelt nummer 2 (Foto: Tine Solem)

Bildet er tatt på dagtid på en vanlig hverdag. Observert trafikkmengden er svært lav, mens andel fotgjengere var høy.

### *Belysning*

Ingen av gangfeltene har belysning som er tilpasset gangfeltet. Det er åpenbart at gatebelysningen er etablert først, og gangfeltene har kommet i senere tid.

### *Sikt*

Sikten er stort sett tilfredsstillende, bortsett fra i gangfelt 7 til og med 10, se Figur 33. Disse gangfeltene ligger i Stadsing. Dahls gate og har parkerte biler i siktsonen.



Bilde 3: Parkerte biler i Fv 865 hindrer sikten i gangfelt nummer 9 (Foto: Tine Solem)



### **Skilt og oppmerking**

Oppmerkingen og skiltingen var til stede i alle gangfeltene, men oppmerkingen var til dels slitt og en del av gangfeltskiltene var av gammel standard.



**Bilde 4: Slitt oppmerking i gangfelt nummer 4 (Foto: Tine Solem)**

Gangfeltoppmerkingen skal ikke ligge på skrå, slik Bilde 5 viser.



**Bilde 5: Gangfelt nummer 6 i Fv 865, her ligger gangfeltoppmerkingen på skrå og ikke vinkelrett over kjøreretningen (Foto: Tine Solem)**

### **Universell utforming**

Kun 2 av de 12 gangfeltene tilfredsstillter, helt eller delvis, kravet til universell utforming. Dette er gangfelt nummer 4 og 7, se Figur 33.

Med delvis menes at gangfelt nummer 4, som er signalregulert, mangler taktil angiving av gatekryssingen på trykknappen. Bilde 1 viser riktig utforming, mens Bilde 6 viser utformingen ved gangfelt 4.

Videre tilfredsstillter ikke den taktile oppmerkingen i gangfelt nummer 4 og 7, anbefalingene om merkbar kontrast, se Bilde 7 og Bilde 8.

Oppmerksomhets- og varselsfeltet synes å være utformet etter anbefalingene, da varselsfeltet har en dybde på 60 cm, og oppmerksomhetsfeltet leder fram til trykknappen slik at den blir lett å finne, samt nås med rullestol.

Videre har signalanleggene både lys- og lydsignal.

De øvrige gangfeltene tilfredsstillter ikke kravene til universell utforming, da de ikke tilfredsstillter kravet til taktil oppmerking, landingsareal, samt oppmerking.



**Bilde 6: Trykknappen ved gangfelt 4, mangler taktil angiving av gatekryssingen (Foto: Tine Solem)**





Bilde 7: For lav lyshetskontrast i oppmerksomhetsfeltet, samt varselsfeltet ved gangfelt 4



Bilde 8: For lav lyshetskontrast i oppmerksomhetsfeltet, samt varselsfeltet ved gangfelt 7

### **Vedlikehold**

På generell basis er det registrert dårlig vedlikehold ved de fleste gangfeltene. Da grus, stein og snø svekker framkommeligheten til fotgjengeren. I tillegg er vedlikeholdet av både oppmerkingen, samt skiltene ikke tilfredsstillende med tanke på at oppmerkingen er delvis slitt bort, samt at mange av skiltene er av gammel type.



Bilde 9: Snø på landingsarealet ved gangfelt nummer 8 (Foto: Tine Solem)

### **Oppsummering**

Resultatet av kvalitetsvurderingen er at **ingen av gangfeltene tilfredsstillende** kravene som stilles. Det er derfor foreslått ulike utbedringstiltak, samt estimerte kostnader av disse i samtlige gangfelt. Se bilag F.

Ulike problemområder som må løses:

- Høy fart
- Lang kryssingsavstand
- Dårlig belysning
- Dårlig sikt
- Mangel på skilt/oppmerking
- Mangel på universell utforming
- Manglende vedlikehold

Det er foretatt fotgjengertellinger i alle gangfeltene, bortsett fra nummer 4 og 8 da disse er signalregulerte. Samtlige gangfelt, bortsett fra nummer 12, tilfredsstilte kravet om antall kryssende i makstimen.

## 6.3 Vurdering av aktuelle utbedringstiltak

Etter at det er gjennomført en kvalitetsvurdering av gangfeltene, skal gangfeltene som ikke tilfredsstiller kravene utbedres. Effekter av potensielle utbedringstiltak, samt kostnader av disse blir drøftet i dette kapittelet.

### 6.3.1 NEDSETTELSE AV FARTSGRENSEN

Resultatet av radarmålingene viste for høyt fartsnivå i samtlige gangfelt i forhold til kravene vegvesenet stiller (Statens vegvesen 2007). Se bilag A og C, samt resultatene av målingene i Tabell 19. Det bør derfor vurderes å sette ned fartsgrensen til 30 eller 40 km/t på strekningen.

I Statens vegvesens NA-Rundskriv 05/17 "Kriterier for fartsgrenser i byer og tettsteder" ligger kriteriene vist i Figur 5 til grunn (Statens vegvesen 2005). Kriteriene anbefaler fartsgrense 30 km/t på samleveger i bolig- og sentrumsområder med stor aktivitet av gående og syklende med dårlig separering i forhold til motorisert trafikk. Videre anbefaler de fartsgrense 40 km/t på samleveger i bolig- og sentrumsområder.

Sett i lys av dette synes det mest aktuelt å benytte fartsgrense 40 km/t på Fv 865, da det er etablert sykkelfelt, samt tosidig fortau på hele strekningen. Samtidig er det ikke anbefalt med gangfelt i 30-soner, med mindre det er særskilte forhold som gjør dette nødvendig (Statens vegvesen 2007).

Sannsynligheten for dødelig skade er liten dersom fartsnivået er lavere enn 30 km/t. Med bakgrunn i dette anbefaler **nullvisjonen** at ingen kjøretøy som passerer et gangfelt eller annet kryssingssted bør ha høyere fart enn **30 km/t** (Samferdselsdepartementet 2010). På samleveger, som Fv 865, kan derimot en fartsgrense på 30 km/t bli ansett som for lav, sett i forhold til vegens eller gatens funksjon og utforming. En fartsgrense på **40 km/t** kan derimot synes mer akseptabel, da man på slike veger må ivareta ulike trafikanters behov. På disse vegene må blant annet hensynet til sikkerhet og framkommelighet både for fotgjengere, syklist, kollektivtrafikk, utrykningskjøretøy, samt annen trafikk også vektlegges. Det er derfor viktig at stat og kommune til en hver tid er sitt ansvar bevisst, og prioriterer tiltak som **fremmer miljøvennlig transport**, samt **forringer framkommeligheten for biltrafikken i byer** (Samferdselsdepartementet 2009).

"Nasjonal tiltaksplan for trafiksikkerhet på veg" viser at gange, som transportmiddel, er en av de mest utsatte transportformene med tanke på dødsrisiko og antall drepte per år i gjennomsnitt i Norge (Samferdselsdepartementet 2010). Figur 7 illustrerer Statens vegvesens framstilling av **dødsrisikoen** for fotgjengere ved ulik fart i påkjøringsøyeblikket (Statens vegvesen 2007).

Det foreligger derimot flere framstillinger av dødsrisikoen for fotgjengere ved påkjøring i ulike hastigheter. En av disse er dødsrisikokurven som baseres på Ashton og Pasanens arbeider (Johannessen, S. 2007). Kurven vises i Figur 22. Johannessen har i sin rapport "Sammenheng mellom utforming, fart og vikepliktspraksis i ikke signalregulerte gangfelt" sammenlignet disse to dødsrisikokurvene. Se Figur 24. Dersom figuren studeres ser man at sannsynligheten for å dø ved påkjøring omtrent er lik ved fartsgrense 30 km/t og 40 km/t. Poenget poengteres i Tabell 24.

Tabell 24: Sammenligning av dødsrisikoen ved ulikt fartsnivå i de to ulike kildene

Fartsnivå	Ashton og Pasanens arbeider	Statens vegvesen Håndbok 017
30 km/t	5 %	10 %
40 km/t	15 %	30 %



Ulikhetene forklares blant annet med at lav rapporteringsgrad av lettere fotgjengerskader vil gi høyere beregnet dødsrisiko (Johannessen, S. 2007).

Uavhengig av hvilken dødsrisikokurve som studeres er det et ubestridelig faktum at **alvorlighetsgraden øker raskt med økende hastighet i kollisjonsøyeblikket**. Det er også felles enighet om at et fartsnivå på 50 km/t eller høyere, medfører høy dødsrisiko for fotgjengeren ved påkjøring. Samtidig fører lavere fartsnivå til at andelen bilførere som overholder **vikeplikten øker** (Sakshaug, K. 1997). Dersom dette tas i betraktning vil både sannsynligheten for at en trafikkulykke inntreffer, samt skadegraden ved eventuell påkjøring av fotgjenger, minke dersom hastighetsnivået senkes. **Lavere fartsnivå gir dermed færre trafikkulykker og lavere alvorlighetsgrad** (Johannessen, S. 2007).

Videre har **"Effektkatalog for trafiksikkerhet"** blant annet studert effekten ved gjennomføring av ulike trafiksikkerhetstiltak. Resultatet vises i Tabell 3. Dersom tabellen studeres ser man at tiltaket **Nedsettelse av fartsgrenser** skiller seg ut. Både med tanke på høy prosentvis endring av alle skadde og/eller drepte, men også med tanke på at effektene av tiltaket baseres på solide undersøkelser med høyt kunnskapsnivå (Erke, A. og Elvik, R. 2006). Effekten av dette tiltaket anses derfor som høy.

Samtlige rapporter som er studert i denne masteroppgaven konkluderer med at **senking av fartsnivået** ved gangfelt og andre kryssingssteder **er det viktigste tiltaket** for å oppnå **lav risiko og skadegrad** for kryssende fotgjengere. Tiltak som bidrar til lavt fartsnivå for motorisert kjøretøy, bedrer både **sikkerheten** og **atferden** til trafikantene betydelig (Johannessen, S. 2007).

En fartsgrense på 30 og/eller 40 km/t gir samtidig bedre muligheter for å **sikre fotgjengerkryssinger**, samt gi bedre løsninger generelt for både **gående og syklende**, enn ved fartsgrense 50 km/t (Johannessen, S. 2007).

Samtlige av byene som er kontaktet i forbindelse med denne masteroppgaven påpeker at nedsettelse av fartsgrensen, samt andre tiltak som senker fartsnivået på motorisert kjøretøy, er de tiltakene som har gitt **størst effekt**.

Videre er kostnadene ved nedsettelse av fartsgrensen minimale sammenlignet med øvrige vegprosjekter, se Tabell 7. Den totale samfunnsøkonomiske nytten ved dette tiltaket er derfor å anse som meget stor (Sælensminde, K. 2002), da blant annet forskning viser at antall trafikkulykker reduseres (Johannessen, S. 2007). Ved nedsettelse av fartsgrensen forringes framkommeligheten for biltrafikken, dette gir de miljøvennlige transportformene et konkurransefortrinn.

Reisevaneundersøkelser viser at 25 prosent av Norges yrkesaktive har jobben innen gåavstand, samtidig er 55 prosent av alle bilreiser i Norge under 5 kilometer (Samferdselsdepartementet 2009). Dette illustrerer et stort potensial for å redusere den private bilbruken gjennom å prioritere gående og syklende.

Dersom privatbilistene i byene isteden velger å gå eller sykle, er dette en indirekte faktor på at helsen i befolkningen bedres grunnet mer fysisk aktivitet. Samtidig vil flere syklistene og gående skape en mer levende by i form av sosial menneskelig kontakt. I tillegg vil færre biler gi mindre støy, samt redusert klimagassutslipp, både lokalt og globalt.

Dersom tiltaket resulterer i at færre velger bilen, vil dette igjen føre til mindre kø. Resultatet av mindre kø vil igjen gi økt framkommelighet for kollektivtrafikken, samtidig som det gir næringstransporten en økonomisk gevinst i form av raskere levering.



Samlet vil alle disse indirekte faktorene, som følge av nedsettelse av fartsgrensen, utvilsomt gi en stor samfunnsøkonomisk gevinst. Se Tabell 11.

Av Figur 31 vises et kartutsnitt over fartsgrensene i Trondheim, mens det i Figur 26 vises en ulykkesoversikt over alle fotgjengerulykkene de siste ti årene. Dersom disse to figurene studeres er det et tankekors at det er skiltet med 40 og 50 km/t i gatene i midtbyen. Sett i lys av det som nå er drøftet synes det urovekkende og paradoksalt at det er slik. Hvorfor ha en slik fartsgrense i områder hvor de fleste fotgjengerulykkene skjer, når det er bred enighet, både nasjonalt og lokalt, at man ønsker å bekjempe disse ulykkene?

All erfaring og forskning viser det ubestridelige faktum at nedsettelse av fartsgrensen er utelukkende positivt da tiltaket:

- Reduserer antallet, samt utfallet av trafikkulykker
- Bedrer forholdene for fotgjengere i by
- Øker vikepliktandelen
- Fremmer miljøvennlig transport
- Forringer framkommeligheten for biltrafikken

I sentrumskjernen av en by omgås de myke og harde trafikantene om hverandre. Sannsynligheten for at en trafikkulykke inntreffer kan derfor anses som svært høy. I tillegg er det et entydig ønske fra regjeringens side om å satse på miljøvennlig transport, få flere til å velge miljøvennlige transportformer som fremmer fysisk aktivitet, samt bedre folkehelsen. På tross av dette er det fremdeles motstand mot å innføre 30-sone i sentrum. Dette synes ulogisk og svært selvmotsigende.

**Nedsettelse av fartsgrensen, på alle hoved- og samleveger i bolig- og sentrumsområder i Trondheim**, bør derfor vurderes gjennomført da effekten av dette tiltaket synes å være basert på grundige og pålitelige metaanalyser.

### 6.3.2 FYSISK FARTSREGULERING

Nedsettelse av fartsgrensen alene er ikke alltid nok for å oppnå ønsket effekt (Johannessen, S. 2007). Fartsnivået påvirkes i stor grad av fartsgrensene, men også av den fysiske utformingen (Sakshaug, K. 1997). Det er derfor ofte nødvendig å endre den fysiske utformingen av vegen for å få fartsnivået ned på ønsket nivå. Tiltak som gir fysisk fartsregulering er:

- Opphøyd gangfelt
- Trafikkøyer
- Fotgjengergjerder
- Utvidet landingsareal
- Reduksjon av antall kjørefelt
- Signalregulering
- Trafikksanering
- Miljøgater
- Planskilt kryssingssted

Tiltakene blir drøftet videre i dette kapittelet.

”**Effektkatalog for trafikksikkerhet**” konkluderer med at tiltak, i form av fysisk fartsregulering, har høy prosentvis reduksjon av alle skadde og/eller drepte (Erke, A. og Elvik, R. 2006). Resultatet vises i Tabell 3. Med fysisk fartsregulering menes her fartshumper i bolig-gater.

Ved etablering av fysisk fartsregulering kan framkommeligheten for andre miljøvennlige transportformer bli dårligere. Slike tiltak kan i enkelte tilfeller forverre forholdene for blant annet syklistene og kollektivtransporten, samt utrykningskjøretøy (Sørensen, M. og Loftsgarden, T. 2010). Ved valg av tiltak bør det derfor reflekteres over dette.

Lavere fartsnivå på biltrafikken kan ha positiv effekt på støy, forurensning, samt energiforbruk. Samtidig kan bremsing og akselering ved gangfelt gi økt støy og økte utslipp av klimagasser, men det er ikke funnet undersøkelser som dokumenterer dette (Sørensen, M. og Johannessen, S. 2011)

På Fv 865 finnes det i dag ingen fysisk fartsregulering. Derimot er det lagt brostein ved gangfelt nummer 8, 9 og 10, Bilde 10. Det kan tenkes at dette er et forsøk på fysisk fartsregulering. Erfaringer viser imidlertid at det ikke er ønskelig å benytte brostein som fartsreducerende tiltak ved gangfelt. Da brosteinen på sikt ofte løsner da kjøretøy belaster og forringer underlaget ved gjentatte passeringer. Resultatet er at hull dannes i overgangen mellom brosteinen og asfalten (Enge, P. A. 2012). Det er isteden anbefalt å etablere andre fartsreducerende tiltak som har større effekt.



Bilde 10: Brostein ved gangfelt nummer 8, på Fv 865 (Foto: Tine Solem)



Bilde 11: Brostein ved gangfelt nummer 1, i Innherredsveien Foto: Tine Solem)

Av Bilde 11 ser man at hullene på sikt blir dypere og dypere. Dersom brostein skal benyttes forutsettes det at det blir gjort solid grunnarbeid før nedleggelse.

### **Opphøyd gangfelt**

Opphøyd gangfelt har størst prosentvis reduksjon av skadde og drepte dersom man ser på regulering for fotgjengere (Erke, A. og Elvik, R. 2006). Dette bekreftes av Sørensen og Loftsgarden som også har kommet fram til at opphøyd gangfelt er det tiltaket som har størst og best dokumentert effekt blant myke trafikanter (Sørensen, M. og Loftsgarden, T. 2010). Dette kommer av at tiltaket reduserer kjøretøyets fartsnivå. Som nevnt over vil lav hastighet på kjøretøyet bidra positivt i forhold til skade- og dødsrisiko for fotgjengeren ved en eventuell påkjøring (Johannessen, S. 2007). Der det tidligere var vanlig gangfelt omtrent halveres fotgjengerulykkene ved etablering av opphøyd gangfelt (Sakshaug, K og Tveit, Ø 2005). Samtidig overholder en større andel bilførere vikeplikten ved opphøyde gangfelt (Johannessen, S. 2007), dette øker framkommeligheten for fotgjengeren.

Det synes derfor fornuftig å opphøye gangfeltene på Fv 865, da dette tiltaket har størst og best dokumentert effekt. Trapeshump egner seg best som opphøyd gangfelt da den har en plan og jevn flate på toppen som gjør det enklere for fotgjengere å krysse sammenlignet med sirkelhumper som kuver på toppen. Trapeshump vil på denne måten være best egnet med tanke på universell utforming. Trapeshump bør derfor velges da denne typen har hensyn til flest brukere, da også de som ferdes med hjelpemidler som for eksempel rullator eller rullestol (Statens vegvesen 2006).

Trapeshumper er ikke anbefalt i veger med stor busstrafikk, eller høy tungtrafikkandel (Statens vegvesen 2006). Dette er derimot ikke tilfellet på Fv 865, da det kun går en bussrute der med lav frekvens.



I tillegg er kostnadene forbundet med dette tiltaket lave sammenlignet med andre vegprosjekter, se Tabell 6.

### **Trafikkøy**

Trafikkøy har under halvparten så lav effekt som opphøyd gangfelt (Erke, A. og Elvik, R. 2006). Samtidig refererer Sakshaug og Tveits rapport (Sakshaug, K og Tveit, Ø 2005), til flere studier som viser at etablering av trafikkøy i gangfelt reduserer antall konflikter mellom gående og kjørende. Få undersøkelser klarer imidlertid å påvise at etablering av trafikkøy har hatt positiv effekt i form av reduksjon i antall ulykker og/eller reduksjon av kjøretøyets hastighet (Sakshaug, K og Tveit, Ø 2005).

Trafikkøy kan i noen tilfeller bidra til flere trafikkulykker da disse blir et potensielt påkjøringshinder i vegbanen. Sannsynligheten for at en ulykke inntreffer ved en trafikkøy er dermed større enn ved et opphøyd gangfelt. Derfor er det viktig at disse tiltakene gjøres ekstra synlige, for eksempel i mørket og ved snøfall, ved blant annet belysning og god drifting og godt vedlikehold (Sørensen, M. og Loftsgarden, T. 2010).

Der kjørebane er bredere enn 8 meter bør det enten anlegges trafikkøy eller så bør kjørebane snevres inn ved bruk av kantstein (Statens vegvesen 2007).

Ved etablering av fartsreducerende tiltak, kan framkommeligheten for andre miljøvennlige transportformer bli dårligere. Slike tiltak kan i enkelte tilfeller forverre forholdene for blant annet syklist og kollektivtransporten, samt utrykningskjøretøy (Sørensen, M. og Loftsgarden, T. 2010). Etablering av trafikkøy vil derimot ikke forverre framkommelighetsforholdene for disse i like stor grad som øvrige fartsreducerende tiltak.

Kostnadene forbundet med dette tiltaket er lave sammenlignet med øvrige vegprosjekter, se Tabell 9

### **Fotgjengergjerder**

Fotgjengergjerder gir også en reduksjon av skadde og drepte dersom man ser på regulering for fotgjengere i Effekt katalog for trafikksikkerhet (Erke, A. og Elvik, R. 2006). Hensikten med fotgjengergjerder er å lede fotgjengerne til kryssingspunktet, og samtidig forhindre at de krysser kjørebane utenfor gangfeltet. Kostnadene forbundet med dette tiltaket er lave sammenlignet med andre vegprosjekter, men man bør likevel vurdere om det er behov for slike tiltak i en by.

Oftest kan slike gjerder i seg selv være et trafikksikkerhetsproblem, ved at barn og andre klatrer i dem og dermed kan falle ut i vegbanen. I tillegg er fotgjengere svært følsomme for omveger både horisontalt og vertikalt. Fotgjengere foretrekker som oftest snarveger framfor omveger (Sørensen, M. 2011a). Det kan derfor synes problematisk å etablere fotgjengergjerder som fungerer optimalt for denne trafikantgruppen, da tiltakene ofte forringer framkommeligheten for fotgjengeren, og bedrer framkommeligheten til bilisten.

### **Utvidet landingsareal**

Utvidet landingsareal er også et tiltak som har positiv effekt med tanke på sikkerheten og framkommeligheten til fotgjengerne (Sørensen, M. og Loftsgarden, T. 2010). Ved etablering av utvidet landingsareal blir fotgjengeren prioritert framfor de øvrige trafikantene. Bakgrunnen for dette er at tiltakene gjør det enklere for fotgjengeren å krysse kjørebane på grunn av kortere kryssingsavstand. I tillegg vil smalere kjørebredde gi lavere hastighet på biltrafikken (Sørensen, M. og Loftsgarden, T. 2010). Framkommeligheten for fotgjengeren øker, samtidig som framkommeligheten for bilisten avtar.

Tiltaket kan i noen tilfeller bidra til flere trafikkulykker da det blir et potensielt påkjøringshinder i vegbanen. Derfor er det viktig at disse tiltakene gjøres ekstra synlige, for eksempel i mørket og ved snøfall, ved blant annet belysning og god drifting og godt vedlikehold (Sørensen, M. og Loftsgarden, T. 2010).

Der kjørebanen er bredere enn 8 meter bør det enten anlegges trafikkø, eller innsnevring av kjørebanen i form av utvidet landingsareal ved bruk av kantstein (Statens vegvesen 2007).

Ved innsnevring av gaterommet kan framkommeligheten for andre miljøvennlige transportformer bli dårligere. Slike tiltak kan i enkelte tilfeller forverre forholdene for blant annet syklist og kollektivtransporten (Sørensen, M. og Loftsgarden, T. 2010).

Kostnadene forbundet med dette tiltaket er lave sammenlignet med øvrige vegprosjekter, se Tabell 9 og Tabell 10.

### **Reduksjon av antall kjørefelt**

Reduksjon av antall kjørefelt er også et tiltak som gir fysisk fartsregulering. Gangfelt skal som hovedregel ikke anlegges over veger med mer enn ett kjørefelt i hver retning. Unntaket er dersom fartsnivået inn mot gangfeltet ikke overstiger 40 km/t, samtidig som det er trafikkø mellom kjøreretningene (Statens vegvesen 2007).

Undersøkelser, foretatt av SINTEF (Sakshaug, K og Tveit, Ø 2005), viser at kjøretøy i ytterste kjørefelt på 4-feltsveger i 50-soner, stanser i omtrent like stor grad for fotgjengere som kjøretøy på 2-feltsveger. Det er derimot ikke foretatt registreringer av kjøretøy i innerste kjørefelt på 4-feltsveger av sikkerhetsmessige grunner. Det var likevel en tendens at svært få av disse stanset for fotgjengere (Sakshaug, K og Tveit, Ø 2005).

Biler som kjører på veger med over ett kjørefelt i hver retning, kan ved ulike tilfeller hindre andre bilførere i å se en eventuell kryssende fotgjenger. Det er derfor ikke anbefalt å anlegge gangfelt på veger som har mer enn ett kjørefelt i hver retning. Dersom gangfeltet allerede er etablert på en slik veg, anbefales det at man enten setter ned fartsgrensen til 30 eller 40 km/t, fjerner kjørefeltet helt eller snevrer inn kjørefeltet ved gangfeltet, samt flytter gangfeltet eller fjerner det.

Kostnader ved å fjerne kjørefelt helt kan fort komme opp i flere millioner kroner, dette avhenger av hvor lang strekning som skal utbedres. De øvrige tiltakene som er nevnt har en lav investeringskostnad, sammenlignet med øvrige vegprosjekter i by. Se kapittel 3.5.2., Kostnader ved ulike tiltak.

### **Signalregulering**

Signalregulering er også et tiltak som gir fysisk fartsregulering. **”Effektkatalog for trafiksikkerhet”** har studert effekten ved signalregulering av gangfelt, resultatet vises i Tabell 3. Dersom tabellen studeres ser man at tiltaket **Blandet gangsignal** i kryss gir en **økning i antall skadde og drepte**. Kunnskapsnivået ved effektene av tiltaket er ikke signifikant, da resultatene baseres på undersøkelser som ikke kan anses som metodisk solide (Erke, A. og Elvik, R. 2006). Effekten må derfor undersøkes nærmere for å gi et entydig svar på om det skal anbefales eller ikke.

I motsetning til blandet gangsignal gir **Separat gangsignal** en **reduksjon i antall drepte og skadde**. Det er derfor et tankekors at de fleste signalregulerte kryss i Norge har blandet gangsignal. Med dette menes at fotgjengere har grønt lys i blandet fase, det vil si samtidig med kjøretøy som skal svinge til høyre eller venstre i krysset. Med blandet gangsignal økes dermed antall mulige

konfliktpunkter mellom fotgjengere og kjøretøy som svinger (Erke, A. og Elvik, R. 2006). Separat gangsignal bør derfor tilstrebes, framfor blandet gangsignal i kryss.

I tillegg fastslår "Gåstrategien" at gående bør prioriteres med signalregulering med høy prioritet i sentrumsområder og andre viktige gangtraseer. Dette kan for eksempel være ved prioritering i signalregulerte kryss og gangfelt (Statens vegvesen 2011b). Fotgjengeren bør prioriteres i signalregulerte kryss da dette øker framkommeligheten til fotgjengeren, samtidig som framkommeligheten til bilisten forringes.

Signalregulering er dyrt å etablere, samt dyrt i drift. I tillegg er det mange som ikke respekterer reguleringen. Det bør derfor vurderes nøye om det er behov for signalregulering ved gangfelt, da det beste for fotgjengeren ofte er redusert hastighet (Johannessen, S. 2007) framfor signalregulering, da dette bedrer både sikkerheten, samt framkommeligheten for fotgjengeren. Bakgrunnen for dette er at vikeandelen ved lav fart er høy (Johannessen, S. 2007), mens man som regel må vente lenger på grønn mann ved signalregulering.

### *Planskilt kryssingssted, ombygging til miljøgate, samt trafikksanering*

Disse tiltakene er andre former for fysisk fartsregulering. Disse tiltakene gir også høy prosentvis endring av alle skadde og drepte (Erke, A. og Elvik, R. 2006). Kostnaden ved etablering av disse tiltakene kan ofte bli flere millioner kroner. Det bør derfor vurderes nøye om slike tiltak bør iverksettes, da andre tiltak i enkelte tilfeller kan gi like stor eller større samfunnsøkonomisk nytte.

Med tanke på trafikksikkerhet har disse tiltakene dokumentert positiv effekt i forhold til å sikre fotgjengeren (Erke, A. og Elvik, R. 2006). Samtidig bør det reflekteres over om disse tiltakene øker framkommeligheten for de myketrafikantene, samtidig som de forringer framkommeligheten for bilistene. Ved miljøgater og trafikksanering er det grunn til å anta at dette skjer, da resultatet ved etablering av disse tiltakene i de fleste tilfeller blir et lavere fartsnivå.

Ved etablering av **planskilt kryssingssted** viser imidlertid forskning det motsatte. Bakgrunnen er at tiltaket ofte forringer framkommeligheten for fotgjengeren i form av omveger, samt øker framkommeligheten for bilistene i form av at de unngår stans i det fotgjengerne skal krysse (Sørensen, M. 2011a). **Etablering av planskilt kryssingssted i by frarådes derfor på det sterkeste**, da fotgjengeren, til en hver tid, skal prioriteres framfor bilene (Statens vegvesen 2011c og Samferdselsdepartementet 2009).

I byer som Trondheim bør hovedregelen være at **kryssinger skal foregå i sammen plan**, da fotgjengere er svært følsomme for omveger både horisontalt og vertikalt. Fotgjengere foretrekker som oftest snarveger framfor omveger, med bakgrunn i dette synes det problematisk å etablere planskilte løsninger som er attraktive å bruke for denne trafikantgruppen. Planskilte løsninger kan derfor ofte resultere i at fotgjengerne likevel krysser i plan. Dersom dette skjer mister tiltaket fullstendig sin trafikksikkerhetseffekt. Samtidig viser undersøkelser at fotgjengere ofte føler seg utrygge, spesielt i underganger, da de føler seg mer utsatt for vold, ran og trakassering. Det gjelder spesielt i mørke og på tider av døgnet uten sosial kontroll (Sørensen, M. 2011a).

I tillegg er disse tiltakene arealkrevende. På 70-tallet rådet Scaft-prinsippet, som ønsket å separere trafikanter fra hverandre. På denne måten ville man unngå fotgjengerulykker. Planskilt kryssingssted ble derfor ansett som et trafikksikkerhetstiltak med stor samfunnsnytte ved at ulykker ble unngått (Statens vegvesen 2004). Dette prinsippet ser man i dag bort i fra og foretrekker i stor grad det motsatte, altså blanding av ulike trafikantgrupper. Eksempler på dette kan være kryssing i plan, samt shared space (Sørensen, M. 2011b). Beklageligvis har kandidaten selv vært vitne til at enkelte plankontor fremdeles har troen på Scaft-prinsippet i byer. Det er dessverre altfor mange som fremdeles tror at etablering av planskilt kryssingssted er et egnet tiltak i urbane byområder.

### 6.3.3 ØVRIGE TILTAK

I tillegg til nedsettelse av fartsgrensen og fartsregulerende tiltak finnes det også andre tiltak som bør vurderes ved utbedring av gangfelt. Dette er tiltak som:

- Sikt
- Belysning
- Oppmerking
- Universell utforming
- Fjerning av gangfelt
- Vedlikehold

#### **Sikt**

Av resultatene ser man at sikten stort sett er tilfredsstillende, bortsett fra i gangfeltene som ligger i Stadsing. Dahls gt. Dersom sikten skal tilfredsstilles må parkeringsplasser fjernes. Dette kan synes å være problematisk, da det ofte medfører sterk motstand blant beboerne, samt butikkene i nærområdet. Like vel anbefales det å tilstrebe så god sikt som mulig ved at man for eksempel kan fjerne de nærmeste parkeringsplassene ved gangfeltene.

Dersom fartsgrensen blir satt ned, i tillegg til at gangfeltene blir opphøyd vil disse tiltakene føre til at farten på bilene blir lavere og av den grunn blir også siktkravet lavere. Det vil også være enklere for bilførerne å se eventuelle fotgjengere ved lav fart og opphøyd gangfelt enn uten. Resultatene fra ulykkesanalysen i del 1 viser at om lag 70 prosent av ulykkene skjer ved god sikt og opphold.

Sett i lys av disse faktorene er det derfor ikke lagt stor vekt på å utbedre sikten ved å kreve at parkeringsplassene må fjernes, da siktkravene tilfredsstilles ved et lavere hastighetsnivå.

#### **Belysning**

Av resultatene framkommer det at ingen av gangfeltene har belysning som er tilpasset gangfeltet. Også her brukes ulykkesanalysen som et argument for ikke å legge altfor stor vekt på å flytte lyspunktene slik at de står riktig i forhold til kravene. Bakgrunnen for dette er at ca. 60 prosent av ulykkene skjer i dagslys, samt om lag 70 prosent ved god sikt og opphold.

Effektkatalogen for trafiksikkerhet viser at man får redusert ulykkene som skjer i mørket med 31 prosent ved utbedring av belysning (Erke, A. og Elvik, R. 2006). Det er derfor anbefalt å utbedre belysningen i de gangfeltene hvor behovet for utbedring var størst.

#### **Skilt og oppmerking**

Oppmerkingen og skiltingen av gangfeltene var til stede i alle gangfeltene, men oppmerkingen var til dels slitt og en del av gangfeltskiltene var av gammel standard.

Forskning viser imidlertid at oppmerkingens kvalitet sannsynligvis har liten innvirkning på førerens respekt for gående på veg ut i gangfelt. Det er derimot skiltene som i første rekke varsler førerne om gangfeltet (Sakshaug, K. 1997). Riktig plassering og vedlikehold av gangfeltskilt er derfor viktig. Oppmerkingen vil ha størst betydning for å vise fotgjengerne plasseringen av gangfeltet, og er dermed sannsynligvis viktig for bruksprosenten (Sakshaug, K. 1997).

Gangfelt skal alltid være angitt med oppmerking og skal som hovedregel også være angitt med skilt. Oppmerkingen har selvstendig regulerende betydning, og kan anvendes uten skilt. Videre skal oppmerkingen ligge vinkelrett på kjørebanelen (Statens vegvesen 2001). Dersom mer enn 50 prosent av oppmerkingen er slitt bort, må gangfeltet reoppmerkes (Statens vegvesen 2010).

Det er derfor viktig at slitt oppmerking merkes opp på nytt, da oppmerkingen er av regulerende betydning.



## Universell utforming

Av resultatene ser man at de fleste gangfeltene ikke tilfredsstillt kravene til universell utforming.

Kravet fra regjeringens side er at "all **ny** infrastruktur skal utformes etter prinsippet om universell utforming" (Samferdselsdepartementet 2009). Det er likevel anbefalt å tilstrebe universell utforming, i størst mulig grad, også på eksisterende infrastruktur (Statens vegvesen 2011a).

Det er viktig å tilstrebe merkbart kontrast på den taktile oppmerkingen, da hensikten er at den skal vises godt i gatebildet, og på den måten blir mer synlig for de synshemmede. Figur 10 illustrerer hvordan denne kontrasten kan oppnås. Størst virkning oppnås derfor ved riktig lyshetskontrast (Statens vegvesen 2011a).

Kostnadene ved dette tiltaket varierer i forhold til hvor gangfeltet ligger, vanligvis er kostnader forbundet med dette tiltaket lav i forhold til øvrige vegprosjekter. Det anbefales derfor å tilstrebe universell utforming ved samtlige gangfelt.

## Fjerning av gangfelt

Fjerning av gangfelt har vært et omstridt tema blant fagfolk de seneste årene. Dette kommer av at man som bilist i Norge har vikeplikt for en fotgjenger i gangfelt. Hovedsakelig har diskusjonen gått ut på hvorvidt man skal fjerne gangfelt i mindre lokalsamfunn, samt grisgrendte strøk, der hastighetsnivået er høyt, trafikkmengden lav, samt at kryssende fotgjengere i makstimen er svært lav. Nord-Trøndelag møtte massiv motstand da de forsøkte å fjerne en rekke gangfelt som følge av gangfeltgjennomgangen. Med bakgrunn i dette ble det bestemt at gangfelt ikke lenger skal fjernes med mindre gangfeltet ikke er i bruk. Nord-Trøndelag svaner en definisjon på hva som menes med *ikke i bruk*. Dersom to fotgjengere krysser gangfeltet i løpet av en dag, er det da i bruk eller bør det fjernes?

Dersom to personer krysser gangfeltet daglig synes det opplagt at gangfeltet bør fjernes, og isteden legges til rette for tilrettelagt kryssingssted. Da gangfelt ikke lenger kan fjernes, må det imidlertid andre tiltak iverksettes for å sikre disse to fotgjengerne. Nedsettelse av fartsgrensen, samt etablere fysiske fartsreguleringer kan være mulige løsninger.

I byer er situasjonen en annen, da befolkningstettheten er høyere enn i grisgrendte strøk. Framkommeligheten for fotgjengeren vil derfor være høyt prioritert, da man ønsker å få flere til å gå og sykle framfor å kjøre bil. Dersom gangfelt fjernes, forringer man samtidig framkommeligheten til fotgjengeren, samt øker framkommeligheten for bilisten (Johannessen, S. 2007). Med mindre fartsnivået er under 30 km/t og antall kryssende fotgjengere er høyt. I slike områder anbefales det at gangfelt fjernes, da fotgjengeren likevel er den dominerende part. Slik sett forringes ikke framkommeligheten til fotgjengeren dersom gangfelt fjernes. Overalt ellers vil oppmerkede gangfelt redusere fotgjengerens ventetid, sammenlignet med et ikke oppmerket kryssingssted. Videre gir gangfelt god framkommelighet for fotgjengeren, samt dårlig framkommelighet for bilisten (Johannessen, S. 2007).

Svenske kriterier anser en ventetid på 20 sekunder som god framkommelighet for fotgjengeren i gangfelt. Ventetid mellom 20 og 40 sekunder tilsvarer middels, mens lengre ventetid gir for dårlig framkommelighet for fotgjengeren (Johannessen, S. 2007). Dersom gangfelt fjernes risikerer fotgjengeren å vente over 40 sekunder for å krysse vegen. I følge de svenske undersøkelsene er dette betraktet som dårlig framkommelighet for fotgjengeren. Det antas at kriteriene for ventetiden er de samme i Norge. Derfor bør ingen gangfelt i byer gi fotgjengeren en ventetid på over 40 sekunder, da god framkommelighet for fotgjengeren til en hver tid skal prioriteres høyt (Statens vegvesen 2011b).

Videre viser forskning at vanlig oppmerket sebragangfelt bidrar til å forbedre framkommeligheten og tryggheten for fotgjengeren, men svekker sikkerheten. Det anbefales derfor kun å benytte dette tiltaket i kombinasjon med andre fotgjengertiltak (Sørensen, M. og Loftsgarden, T. 2010).

### **Vedlikehold**

Resultatene viser at dårlig vedlikehold ved gangfeltene på Fv 865 reduserer framkommeligheten til fotgjengerne, i form av blant annet snøopplag på landingsarealet. Det vises også til at godt vintervedlikehold er en viktig faktor som kan være med å bidra til at flere velger gange som transportform (Nedrelo, S. H. 2011).

Av ulykkesanalysen ser man at de fleste fotgjengerulykkene i Trondheim har skjedd i vinterhalvåret, det er derfor desto viktigere at man prioriterer dette. Godt vintervedlikehold gjør vegene mindre glatte, og kan redusere fallulykker og kollisjoner mellom kjøretøy og fotgjengere (Erke, A. og Elvik, R. 2007).

Videre viser forskning at løpende drifting og vedlikehold av tiltakene er viktig for å oppnå og bevare tiltakenes positive effekt. For å oppnå dette nevnes det at det er behov for flere ressurser til anlegg og drift (Sørensen, M. og Loftsgarden, T. 2010).

Det anbefales derfor en tettere oppfølging av kravene som stilles til drifting- og vedlikehold av gangfelt, slik at gangfeltene til en hver tid tilfredsstiller kravene som stilles.

### **Generelt**

Hvert enkelt fotgjengertiltak er vurdert som selvstendige tiltak i det overstående. Tiltakene kan benyttes alene, men en kombinasjon av flere kan være med å bidra til at man oppnår en enda bedre effekt med tanke på fotgjengerens sikkerhet, framkommelighet og trygghet.

Dersom man klarer å oppnå en god kombinasjon av ulike tiltak, i tillegg til fokus på løpende drifting og vedlikehold, er det nærliggende å tro at dette medvirker til å gjøre det enda mer attraktivt å være fotgjenger.

Samtidig vil sannsynligvis flere fotgjengere være en medvirkende faktor til at både sikkerheten og tryggheten forbedres. Bakgrunnen for antagelsen er at flere fotgjengere på langs og på tvers av vegen kan ha fartsreduserende effekt i seg selv, da de blir mer synlige, samt at de kan oppleves som forstyrrende elementer for de øvrige trafikantene.

## **6.4 TSEffekt**

TSEffekt er benyttet for å få et vist bilde av aktuelle virkninger av tiltakene som er foreslått. Programmet skiller blant annet på ÅDT og fartsgrense. I og med at trafikkmengden er forskjellig på Fv 865 er strekningen delt i to for å tilstrebe et mest mulig korrekt resultat.

Kostnadene er hentet fra kapittel 3.5.2. Ved nedsettelse av fartsgrensen gjøres disse forutsetningene. Kapittel 3.5.2 foreslår en kostnad på ca. 2.000 kr per skiltplate som må endres. De gitte strekningene ligger midt på Fv 865, og vil av den grunn ikke ha behov for å endre noen skiltplater dersom hele Fv 865 blir skiltet ned. TSEffekt krever at man setter en investeringskostnad for alle tiltakene, velger derfor å sette en symbolsk investeringskostnad på 4.000 kr for å skilte ned fra 50 km/t til 40 km/t.

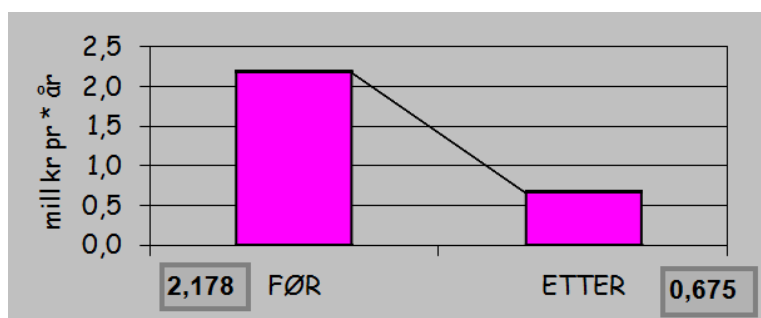
### 6.4.1 FØRSTE DEL AV FV 865

Første del går fra Festningsgata i sør, fram til Nonnegata i nord. Her er trafikkmengden registrert til å være 12.570. Det er til sammen registrert 3 fotgjengerulykker de siste 10 årene, hvor 4 personer er lettere skadet. Gangfeltene som befinner seg innenfor den strekningen er gangfelt 1 til og med 5.

Tiltak som er foreslått på disse gangfeltene, og som i tillegg ligger inne i effektkatalogen er:

- Opphøyd gangfelt (3 stk a la 12.000 kr = 36.000 kr)
- Utbedret belysning (8 stk a la 30.000 kr = 240.000 kr)
- Nedsettelse av fartsgrensen fra 50 km/t til 40 km/t (4.000 kr)

I Figur 34 vises resultatet av forventet skadekostnad før og etter at tiltakene er utført. TSEffekt kommer fram til at den prosentvise endringen av forventet skadekostnad er på **69,0 prosent**.



Figur 34: Forventet skadekostnad før og etter tiltak på første delstrekning

De samfunnsøkonomiske resultatene av beregningene vises i Tabell 25 og 26.

Tabell 25: Skade- og tidskostnader, alle tiltak på første delstrekning samlet

	Enhet	FØR	ETTER	Endring (1. år)	Årlig nytte (gj.snitt) mill. kr/år	Nytte nåverdi mill.kr/år
Skadekostnader	mill.kr/år	0,937	0,293	-0,646	-0,551	5,508
Hastighetsnivå	km/t	47	41	-6,0	-2,092	-16,397

Tabell 26: Nettonytte/kostnad av første delstrekning

	mill kr
Nettonytte (NN)	-12,068
Kostnad (K)	1,066
NN/K	-11,33

### 6.4.2 ANDRE DEL AV FV 865

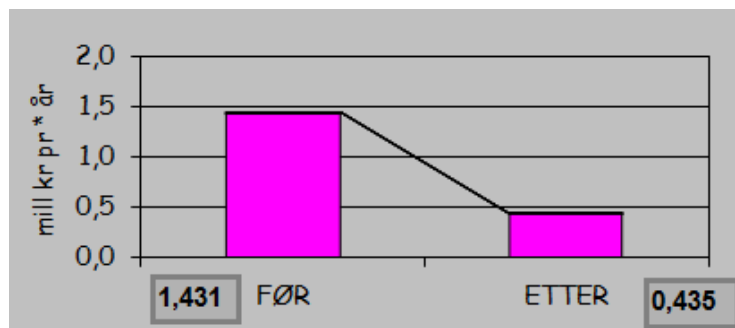
Andre del går fra Nonnegata i sørvest til Bispehaugen skolekrets slutter ved Stadsing. Dahls gt. 52. Her er trafikkmengden registrert til å være 6.600. Det er til sammen registrert 2 fotgjengerulykker de siste 10 årene, hvor 3 personer er lettere skadet. Gangfeltene som befinner seg innenfor den gitte strekningen er gangfelt nr. 6 til og med nr. 12.

Tiltak som er foreslått på disse gangfeltene, og som i tillegg ligger inne i effektkatalogen er:

- Opphøyd gangfelt (3 stk a la 12.000 =36.000 kr)

- Utbedret belysning (5 stk a la 30.000 = 150.000 kr)
- Nedsettelse av fartsgrensen fra 50 km/t til 40 km/t (4.000 kr)

I Figur 35 vises resultatet av forventet skadekostnad før og etter at tiltakene er utført. TSEffekt kommer fram til at den prosentvise endringen av forventet skadekostnad er på **69,6 prosent**.



Figur 35: Forventet skadekostnad før og etter tiltak på andre delstrekning

De samfunnsøkonomiske resultatene av beregningene vises i Tabell 27 og 28.

Tabell 27: Skade- og tidskostnader, alle tiltak på andre delstrekning samlet

	Enhet	FØR	ETTER	Endring (1. år)	Årlig nytte (gj.snitt) mill. kr/år	Nytte nåverdi mill.kr/år
Skadekostnader	mill.kr/år	1,088	0,331	-0,757	-0,645	6,452
Hastighetsnivå	km/t	47	41	-6,0	-1,941	-15,217

Tabell 28: Nettonytte/kostnad av andre delstrekning

	mill kr
Nettonytte (NN)	-9,899
Kostnad (K)	0,998
NN/K	-9,92

### 6.4.3 OPPSUMMERING

Ved bruk av TSEffekt finner man forventet skadekostnad, samt nettonytte/kostnad. Av resultatene ser man at både første og andre del av Fv 865 gir en prosentvis endring av forventet skadekostnad på om lag 70 prosent, da det forventes at antall ulykker reduseres ved de foreslåtte tiltakene.

Samtidig viser resultatene at nettonytte/kostnad ligger på om lag på ca. 10 millioner kroner. Det vil med andre ord si at den samfunnsøkonomiske nytten er meget dårlig. Bakgrunnen for dette er at hastigheten på biltrafikken senkes fra 47 km/t til 41 km/t, dette vil påføre samfunnet en meget stor negativ kostnad i form av tidskostnader for bilistene.

Programmet tar ikke hensyn til at man i byer ønsker å fremme framkommeligheten til fotgjengeren, samt forringe framkommeligheten til bilistene. Lavere fartsnivå på biltrafikken er, i motsetning til TSEffekts resultater, ønskelig. Programmet opererer derfor mot regjeringens mål, og det anbefales av den grunn ikke å benytte programmet dersom hensikten er å beregne den samfunnsøkonomiske nytten ved ulike tiltak i byer.

## 6.5 Forslag til aktuelle utbedringstiltak

Etter at aktuelle utbedringstiltak er drøftet sammenstilles drøftingen i Tabell 29. Her vises ulike problemområder man kan møte ved kvalitetsvurdering av gangfelt i byer. Videre foreligger det et forslag over ulike utbedringstiltak som er aktuelle ved de ulike problemområdene. Tilslutt vises en oversikt over om effekten, samt kostnaden av tiltakene er ansett som høy eller lav.

**Effekten** defineres som høy dersom tiltaket øker sikkerheten og framkommeligheten til fotgjengeren, samt forringer framkommeligheten til bilistene. Effekten defineres som lav dersom motsatt skjer.

**Kostnadene** sammenlignes med øvrige vegprosjekt i byer. Lav defineres som under 200.000 kr, mens høy er alt over. Samtidig er det viktig å påpeke at kostnadene ved utbedring av gangfelt sammenlignet med andre vegprosjekter er relativt små. I tillegg er den samfunnsøkonomiske gevinsten stor ved at man øker sikkerheten og framkommeligheten til fotgjengeren, samtidig som framkommeligheten til bilisten forringes.

Avslutningsvis vises kandidatens **anbefaling** om tiltaket bør benyttes eller ikke.

Tabell 29: Anbefalte utbedringstiltak ved utbedring av gangfelt i by

Problem	Tiltak	Effekt	Kostnad	Anbefalt	
Høy fart	Nedsettelse av fartsgrensen	Høy	Lav	Ja	
	Opphøyd gangfelt	Høy	Lav	Ja	
	Trafikkøy	Høy	Lav	Ja	
	Fotgjengergjerder	Lav	Lav	Nei	
	Utvidet landingsareal	Høy	Lav	Ja	
	Fjerne kjørefelt	Høy	Lav	Ja	
	Signal-regulering	Blandet gangsignal	Lav	Høy	Nei
		Separat gangsignal	Høy	Høy	Ja
	Planskilt kryssingssted	Lav	Høy	Nei	
	Trafikksanering	Høy	Lav	Ja	
	Miljøgater	Høy	Høy	Ja	
Fjerne gangfelt	-	Lav	-		
Lang kryssingsavstand	Nedsettelse av fartsgrensen	Høy	Lav	Ja	
	Opphøyd gangfelt	Høy	Lav	Ja	
	Trafikkøy	Høy	Lav	Ja	
	Utvidet landingsareal	Høy	Lav	Ja	
	Fjerne kjørefelt	Høy	Lav	Ja	
	Signal-regulering	Blandet gangsignal	Lav	Høy	Nei
		Separat gangsignal	Høy	Høy	Ja
	Planskilt kryssingssted	Lav	Høy	Nei	
Fjerne gangfelt	-	Lav	-		
Dårlig belysning	Etablere/forbedre belysning	Høy	Lav	Ja	
Dårlig sikt	Fjerne sikthinder (busker, trær, biler)	Høy	Lav	Ja	
	Nedsettelse av fartsgrensen	Høy	Lav	Ja	
	Opphøyd gangfelt	Høy	Lav	Ja	
	Trafikkøy	Høy	Lav	Ja	
	Utvidet landingsareal	Høy	Lav	Ja	
	Fjerne kjørefelt	Høy	Lav	Ja	

	Signal-regulering	Blandet gangsignal	Lav	Høy	Nei
		Separat gangsignal	Høy	Høy	Ja
	Planskilt kryssingssted		Lav	Høy	Nei
	Fjerne gangfelt		-	Lav	-
Dårlig skilt/oppmerking	Etablere/erstatte - skilt/oppmerking		Høy	Lav	Ja
Mangel på universell utforming	Etablere/forbedre universell utforming		Høy	Lav	Ja
Dårlig vedlikehold	Forbedre vedlikeholdet		Høy	Lav	Ja

Effekten av tiltaket "Fjerne gangfelt" er verken definert som høy eller lav. Bakgrunnen for dette er at effekten både kan være høy og lav avhengig av i hvilket område det aktuelle gangfeltet ligger. Det er derfor vanskelig å gi en generell anbefaling på om tiltaket er egnet eller ikke.

Av Tabell 29 ser man tiltak som "Fotgjengergjerder", "Blandet gangsignal ved signalregulering" og "Planskiltkryssingssted" **IKKE er anbefalte utbedringstiltak** ved gangfelt i byer. Da disse reduserer framkommeligheten til fotgjengeren i by, mens derimot øker framkommeligheten for biltrafikk.

"Fotgjengergjerder" og "Planskiltkryssingssted" er derimot tiltak som kan vurderes benyttet i områder **utenfor byene**.

Alle tiltakene bedrer sikkerheten til fotgjengerne, bortsett fra tiltaket "Blandet gangsignal". Det anbefales derfor på det sterkeste at dette tiltaket ikke benyttes.

### 6.5.1 HVILKE TILTAK SYNES BEST EGNET PÅ Fv 865?

Etter kvalitetsvurderingene ved de 12 gangfeltene på Fv 865, ble disse problemområdene funnet.

Ulike problem som må løses:

- Høy fart
- Lang kryssingsavstand
- Dårlig belysning
- Dårlig sikt
- Mangel på skilt/oppmerking
- Mangel på universell utforming
- Manglende vedlikehold

Med bakgrunn i problemområdene, samt anbefalingene i Tabell 29, konkluderes det med at tiltakene som synes best egnet, med tanke på effekt og kostnader, er tiltakene vist i Tabell 30.

**Tabell 30: Foreslåtte tiltak ved gangfeltene på Fv 865**

Problem	Foreslåtte tiltak
Høy fart	Nedsettelse av fartsgrensen
	Opphøyd gangfelt
	Utvidet landingsareal
	Fjern gangfelt?
Lang kryssingsavstand	Nedsettelse av fartsgrensen
	Opphøyd gangfelt
	Utvide landingsarealet
Dårlig belysning	Bedre belysning
Dårlig sikt	Fjerne parkeringsplasser/busker



	Nedsettelse av fartsgrensen
	Utvide landingsarealet
Dårlig skilt/oppmerking	Etablere/erstatte - skilt/oppmerking
Mangel på universell utforming	Etablere/ forbedre universell utforming
Dårlig vedlikehold	Forbedre vedlikeholdet

I Tabell 31 vises en oversikt over hvilke tiltak som er foreslått i de 12 gangfeltene, hvilke gangfelt tiltakene gjelder i, samt antall gangfelt tiltakene foreslås på.

**Tabell 31: Foreslåtte tiltak i ulike gangfelt på Fv 865**

Foreslåtte tiltak	Gangfelt nr.	Antall
Nedsettelse av fartsgrensen	-	Alle
Opphøyd gangfelt	1-2-7-9-10	5
Utvidet landingsareal	3-5-6-11	4
Utbedre sikten	7-8-9-10-11	5
Utbedre belysning	1-2-3-5-6-11-12	7
Utbedre oppmerkingen	-	Alle
Universell utforming	-	Alle
Forbedre vedlikeholdet	-	Alle
Fjerne gangfelt	12	1

### *Nedsettelse av fartsgrensen*

Med bakgrunn i det som er drøftet i forestående kapittel, samt at alle gangfeltene på Fv 865 hadde for høyt målt fartsnivå, foreslås det å sette ned fartsgrensen fra 50 km/t til 40 km/t på denne strekningen.

Samtidig anbefales det at fartsgrensen generelt i Trondheim, og byer for øvrig, bør settes ned til 30 eller 40 km/t. Bakgrunnen for anbefalingen er at all erfaring og forskning viser det ubestridelige faktum at nedsettelse av fartsgrensen er positivt da tiltaket:

- Reduserer antallet og utfallet av trafikkulykker
- Bedrer forholdene for fotgjengere i by
- Øker vikepliktandelen
- Fremmer miljøvennlig transport
- Forringer framkommeligheten for biltrafikken

Nedsettelse av fartsgrensen er ikke alltid nok for å oppnå ønsket effekt (Johannessen, S. 2007). Fartsnivået påvirkes i stor grad av fartsgrensene, men også av den fysiske utformingen (Sakshaug, K. 1997). Det er derfor ofte nødvendig å endre den fysiske utformingen av vegen for å få fartsnivået ned på ønsket nivå. Opphøyde gangfelt synes å gi størst prosentvis reduksjon av alle skadde og drepte (Erke, A. og Elvik, R. 2006). Derfor er dette tiltaket foreslått, i tillegg til utvidet landingsareal.

### *Opphøyd gangfelt*

Kryssingsavstanden i gangfeltene på Fv 865 er forholdsvis lang. Dette kommer av at det er etablert sykkelfelt i begge retninger. Det vil derfor være ugunstig å snevre inn kjørebanelen på grunn av dette. Trafikkøying er heller ikke ønskelig da dette er et hinder midt i vegbanen, som i seg selv kan føre til

trafikkulykker. Det foreslås derfor å etablere opphøye gangfelt da dette tiltaket synes å være best egnet da det har dokumentert størst effekt.

Fartshumper skal merkes med egen oppmerking slik Figur 15 viser (Statens vegvesen 2006).

I tillegg anbefales det at plassering av humper bør skje tett, slik at kjøretøyene holder noenlunde jevn fart mellom humpene. Avstanden bør være ca. 100 meter for fartsgrense 40 km/t. Dette kravet tilfredstilles med de foreslåtte plasseringene av de opphøyde gangfeltene. Videre anbefales det at humper i busstraseer med fordel kan plasseres nært holdeplasser, der bussene holder lav fart uansett (Statens vegvesen 2006), denne anbefalingen tilfredstilles også.

### **Utvidet landingsareal**

Det foreslås å utvide landingsarealet i alle gangfeltene som ligger i sidegatene, se Figur 33. I gangfelt nummer 5 og 6 er det foreslått å utvide landingsarealet for å korte ned kryssingslengden for fotgjengeren. I tillegg ligger begge disse gangfeltene i y-kryss, samt at det har vært flere ulykker i disse gangfeltene. Se Figur 33.

Figur 36 viser en skisse over hvordan tiltaket er tenkt utført. Her forutsettes det at det gjennomføres sporinganalyser, slik at det blir fysisk mulig for store kjøretøy å foreta nødvendige svingebevegelser. Samtidig er det viktig å tilstrebe smalest mulig kryssløsninger, da dette i seg selv er fartsreducerende.



**Figur 36: Forslag til hvordan gangfelt 5 og 6 kan strammes opp (Finn.no 2012)**

Dersom kryssene strammes opp, kan gangfeltoppmerkingen legges vinkelrett over kjørebanelen, slik som vist i Figur 13 og Figur 14.

### ***Utbedre sikten***

Dersom fartsnivået senkes, på Fv 865, vil siktkravene tilfredsstilles. Det vil derfor ikke være behov for å utbedre sikten. Dersom dette ikke skjer bør parkeringsplassene som hindrer sikt fjernes.

I tillegg bør landingsarealet ved gangfelt nummer 11 utbedres, blant annet for å bedre sikten. I tillegg bør buskene som hindrer sikten ved gangfeltet fjernes.

### ***Utbedre belysningen***

Det foreslås å utbedre belysningen i gangfeltene vist i Tabell 31. Da belysningen ikke står i samsvar med plasseringen av gangfeltene.

### ***Utbedre oppmerkingen***

Samtlige gangfelt bør reoppmerkes da dagens oppmerking ikke tilfredsstiller kravet.

### ***Universell utforming***

Det bør tilstrebes høyest mulig grad av universell utforming i samtlige gangfelt.

### ***Forbedre vedlikeholdet***

Tettere oppfølging av drift- og vedlikeholdskravene anbefales, slik at samtlige gangfelt til en hver tid tilfredsstiller kravene.

### ***Fjerne gangfelt***

Det er foretatt fotgjengertellinger i samtlige gangfelt, bortsett fra nummer 4 og 8 da disse er signalregulerte. Resultatene av tellingene viser at samtlige gangfelt, bortsett fra nummer 12, hadde et høyt antall kryssende i makstimen, sett i forhold til kravene (Statens vegvesen 2007). Det bør derfor vurderes å fjerne gangfelt 12, da dette gangfeltet synes lite brukt. Før en eventuell fjerning bør Bispehaugen skole kontaktes for å kartlegge om dette gangfeltet er mye brukt blant skolebarna. Dersom det ikke er mye brukt bør det fjernes.

## 7 Oppsummering og anbefaling

---

### 7.1 Mine funn

Hensikten med denne masteroppgaven er å foreslå en metode for hvilke gangfelt som først bør utbedres i byer, hvor Trondheim er brukt som typisk eksempel på en større norsk by. Utvelgelsen tar utgangspunkt i en analyse av fotgjengerulykkene fra 2002 til 2011.

Erfaringer fra norske byer viser at det i dag ikke foreligger noen strukturert eller systematisk metode for å prioritere hvilke gangfelt som skal kvalitetsvurderes først. Utvelgelsen har i stor grad basert seg på bekymringsmeldinger fra skoler, foreldre og andre som opplever gangfelt som utrygge. I tillegg er gangfelt hvor det har forekommet alvorlige ulykker blitt utbedret. I denne masteroppgaven er det derfor forsøkt foreslått en mer systematisk og strukturert framgangsmåte for prioritering av gangfelt i bykommuner.

Resultatet av ulykkesanalysen viser at barn er en utsatt trafikantgruppe. Sett i lys av regjeringens mål om at 80 prosent skal gå eller sykle til skolen, synes det derfor viktig å sikre skolebarn. Med bakgrunn i dette synes det derfor logisk å **dele fotgjengerulykkene inn etter byens skolekretser**. Videre kan skolens barnetråkkregistreringer benyttes som grunnlag for kvalitetssikring av gangfeltene i kretsen.

Skolekretsene med flest fotgjengerulykker bør kvalitetsvurderes først. På denne måten vil alle byens gangfelt bli kvalitetsvurdert på en **systematisk og strukturert** måte. Kalvskinnets skolekrets var den skolekretsen som utmerket seg med flest antall ulykker. På grunn av tidsmangel ble ikke denne skolekretsen kvalitetsvurdert.

**Det er likevel sterkt anbefalt å starte med en kvalitetsvurdering av alle gangfeltene innenfor Kalvskinnets skolekrets, dersom dette arbeidet skal videreføres i Trondheim kommune.**

Dersom barnetråkkregistreringer i den valgte skolekretsen ikke foreligger bør en slik registrering gjennomføres før arbeidet starter.

**Det anbefales at det gjennomføres barnetråkkregistreringer i hver skolekrets, dersom dette arbeidet videreføres. Da slike registreringer er svært nyttige, og legger grunnlag for en bedre planlegging for byens innbyggere (Norsk Form 2010).**

Etter at skolekrets er valgt må trafikksituasjonen innenfor kretsen kartlegges. Med bakgrunn i kartleggingen, samt litteraturstudien er det laget et forslag på prioriteringsskjema over hvilke gangfelt som bør prioriteres først. De utvalgte gangfeltene er deretter kvalitetsvurdert opp mot gangfeltkriteriene.

Resultatet av kvalitetsvurderingen er at **samtlige gangfelt ikke tilfredsstillt kravene** som stilles. Ulike problem som må løses er:

- Høy fart
- Lang kryssingsavstand
- Dårlig belysning
- Dårlig sikt
- Mangel på skilt/oppmerking
- Mangel på universell utforming
- Manglende vedlikehold

Deretter er aktuelle utbedringstiltak foreslått etter hvilke som synes best egnet i forhold til å øke trafiksikkerheten og framkommeligheten på fotgjengerens premisser.

**Utbedringstiltakene som synes å gi best effekt er:**

- Nedsettelse av fartsgrensen
- Opphøyd gangfelt
- Utvidet landingsareal
- Utbedre sikten
- Utbedre belysning
- Utbedre oppmerkingen
- Universell utforming
- Forbedre vedlikeholdet

Av disse skiller **Nedsettelse av fartsgrensen** og **Opphøyde gangfelt** seg positivt ut. Bakgrunnen for dette er at all erfaring og forskning viser det ubestridelige faktum om at nedsettelse av fartsgrensen er **utelukkende positivt** da tiltaket:

- Reduserer antallet, samt utfallet av trafikkulykker
- Bedrer forholdene for fotgjengere i by
- Øker vikepliktandelen
- Fremmer miljøvennlig transport
- Forringer framkommeligheten for biltrafikken

Det **anbefales** derfor at **nedsettelse av fartsgrensene**, på **alle hoved- og samleveger i bolig- og sentrumsområder i Trondheim**, gjennomføres.

Nedsettelse av fartsgrensen er ikke alltid nok for å oppnå ønsket effekt. Det er derfor ofte nødvendig å endre den fysiske utformingen av vegen for å få fartsnivået ned på ønsket nivå. Opphøyde gangfelt og utvidet landingsareal er derfor foreslått som fartsreduserende tiltak, da disse synes å gi størst effekt. Utstrakt bruk av **oppstående gangfelt** og **utvidet landingsareal** er derfor anbefalt.

Videre **frarådes** det å benytte tiltak som reduserer sikkerheten og/eller framkommeligheten til fotgjengeren i gangfelt. Dette er tiltak som **Fotgjengergjerder, Blandet gangsignal ved signalregulering og Planskiltkryssingssted**. Fotgjengergjerder og Planskiltkryssingssted er derimot tiltak som kan vurderes benyttet i områder **utenfor byene** dersom behovet anses som særs nødvendig.

Alle utbedringstiltakene som er drøftet bedrer sikkerheten til fotgjengerne, bortsett fra tiltaket **Blandet gangsignal**. Dette tiltaket synes å forverre sikkerheten til fotgjengerne, det anbefales derfor å unngå bruk av tiltaket i størst mulig grad.

Effekten av tiltaket **Fjerne gangfelt** er verken definert som høy eller lav. Bakgrunnen for dette er at effekten både kan være høy og lav avhengig av i hvilket område det aktuelle gangfeltet ligger. Det er derfor vanskelig å gi en generell anbefaling på om fjerning av gangfelt er egnet eller ikke. Dette bør derfor vurderes særskilt i hvert enkelt tilfelle.

## 7.2 Veggen videre?

- Det anbefales at metoden som går ut på å dele inn kommunen etter hvilke skolekretser som har flest antall fotgjengerulykker testes ut.
- I første omgang bør Kalvskinnet, Bispehaugen, Singsaker, Lilleby, samt Strindheim skolekrets kvalitetsvurderes.
- Dersom barnetråkkregistreringer ikke foreligger bør dette gjennomføres.
- Det bør opprettes en gruppe som består av personer fra både kommunen og Statens vegvesen, som sammen kan realisere dette prosjektet.
- Det bør legges en strategi på hvordan skolene, media, samt politikerne skal overbevises om at dette er et samfunnsøkonomisk prosjekt som trolig vil gjøre Trondheim til en enda bedre by å bo i.
- Videre bør alle hoved- og samleveger i bolig- og sentrumsområder i Trondheim skiltes ned til 30 eller 40 km/t.

I de elektroniske vedleggene ligger grunnlagsdata som kan benyttes til videre arbeid. Det anbefales å benytte seg av disse.





## Referanseliste

---

Aaberge, S. (2008) *Samanlikning av eksisterende gangfelt og nye gangfeltkriterium – dømme frå Trondheim*. Masteroppgave. Trondheim: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi, Institutt for bygg, anlegg og transport.

Dahlman, I. (2005) *Gåboka*. 2005/05 UTB-publikasjon. Oslo: Vegdirektoratet ved Miljøseksjonen.

Enge, P. A. (2012) *Personlig kommunikasjon; e-post datert 19.05. 2012*. Trondheim: Statens vegvesen.

Erke, A. og Elvik, R. (2006) *Effektkatalog for trafiksikkerhetstiltak*. TØI-rapport 851/2006, Transportøkonomisk institutt. [Online]. Tilgjengelig fra:  
<https://www.toi.no/getfile.php/Publikasjoner/T%D8I%20rapporter/2006/851-2006/851-2006-Effektkatalog-nett-ny.pdf>  
(Lastet ned 19.05.2012).

Erke, A. og Elvik, R. (2007) *Nyttekostnadsanalyse av skadeforebyggende tiltak*. TØI-rapport 933/2007, Transportøkonomisk institutt. [Online]. Tilgjengelig fra:  
<https://www.toi.no/getfile.php/Publikasjoner/T%D8I%20rapporter/2007/933-2007/933-2007-nett.pdf>  
(Lastet ned 18.02.2012).

Finn.no (2012) *kart.finn.no*. [Online]. Tilgjengelig fra:  
<http://kart.finn.no/>  
(Lastet ned 05.03.2012).

Halvorsen, K. (1998) *Å forske på samfunnet*. 3 red. Oslo: Bedriftsøkonomens forlag.

Helse- og omsorgsdirektoratet (2004) *Handlingsplan for fysisk aktivitet 2005-2009 – Sammen for fysisk aktivitet*. Oslo: Helse- og omsorgsdirektoratet. [Online]. Tilgjengelig fra:  
[http://www.regjeringen.no/Upload/HOD/Vedlegg/Handlingsplan\\_2005-2009.pdf](http://www.regjeringen.no/Upload/HOD/Vedlegg/Handlingsplan_2005-2009.pdf)  
(Lastet ned 29.01.2012).

Høyland, T. S. (2012) *Personlig kommunikasjon per e-post 16.03.2012*. Bergen: Statens vegvesen.

Johannessen, S. (2007) *Sammenheng mellom utforming, fart og vikepliktspraksis i ikke signalregulerte gangfelt*. Rapport. Trondheim: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi, Institutt for bygg, anlegg og transport.

Kahres, B. (2012) *Personlig kommunikasjon; e-post datert 05.03.2012*. Trondheim: Trondheim kommune.

Kveli, J. (2012) *Personlig kommunikasjon; e-post datert 05.03.2012*. Steinkjer: Statens vegvesen.

Larsen, A. K. (2007) *En enklere metode*. 1. red. Oslo: Fagbokforlaget Vigmonstad og Bjørke AS.

Lied, M. (2012) *Personlig kommunikasjon per e-post 19.05.2012*. Trondheim: Statens vegvesen.

Linderud, T. (2012) *Personlig kommunikasjon; e-post datert 31.05.2012*. Bærum: Bærum kommune.

Lovdata (2008) *Forskrift om kjørende og gående trafikk (trafikkregler)*. [Online]. Tilgjengelig fra: <http://www.lovdata.no/for/sf/sd/xd-19860321-0747.html>  
(Lastet ned 29.02.2012).

Lovdata (2009) *Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)*. [Online]. Tilgjengelig fra: <http://www.lovdata.no/all/tl-20080627-071-002.html#1-1>  
(Lastet ned 29.02.2012).

Nedrelo, S. H. (2011) *Kvalitetsvurdering av vinterdrift/vedlikehold av fortau og andre gangareal i Trondheim, med vekt på framkommelighet og skaderisiko*. Masteroppgave. Trondheim: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi, Institutt for bygg, anlegg og transport.

NIFU (2004) *Utdrag fra OECDs "Frascati Manual" i norsk oversettelse*. Oslo: Nordisk Institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning. [Online]. Tilgjengelig fra: <http://www.nifu.no/Norway/Documents/STATISTIKK/FoU-STATISTIKK/Om%20FoU-statistikk/Frascatimanualen2002norsk.pdf>  
(Lastet ned 05.06.2012).

Norsk Form (2010) *Barnetråkk Veileder 2010 – Registrering av barn og unges arealbruk*. Oslo: Stiftelsen Norsk Form - design og arkitektur for et bedre samfunn. [Online]. Tilgjengelig fra: [http://www.regjeringen.no/upload/MD/Bilder/Planlegging/Veiledere/barn/barnetrakk\\_2010.pdf](http://www.regjeringen.no/upload/MD/Bilder/Planlegging/Veiledere/barn/barnetrakk_2010.pdf)  
(Lastet ned 29.04.2012).

NVDB (2012) *Nasjonal Vegdatabank*. Trondheim: Statens vegvesen.

Olsson, N. (2011) *Praktisk rapportskrivning*. 1. red. Trondheim: Tapir Akademisk Forlag.

Popper, K. (1981) *Fornuft og rimelighet som tenkemåte*. Oslo: Dreyer.

Rypdal, T. (2012) *Personlig kommunikasjon; e-post datert 04.05.2012*. Trondheim: Statens vegvesen.

Sakshaug, K. (1997) *Vikeplikt i gangfelt. Resultater fra intervjuundersøkelse og atferdsregistreringer*. Notat 3/97. Trondheim: SINTEF Bygg og miljøteknikk, Samferdsel.

Sakshaug, K. og Tveit, Ø. (2005) *Plassering og sikring av kryssingssteder for gående – Beskrivelse av tiltak og forslag til kriterier for anvendelse av disse*. Rapport STF22 A04329. Trondheim: SINTEF Teknologi og samfunn, Transportsikkerhet og -informatikk. [Online]. Tilgjengelig fra: [http://www.sintef.no/upload/Teknologi\\_og\\_samfunn/Veg%20og%20samferdsel/A04329\\_Sikring%20av%20kryssingssteder%20for%20g%C3%A5ende.pdf](http://www.sintef.no/upload/Teknologi_og_samfunn/Veg%20og%20samferdsel/A04329_Sikring%20av%20kryssingssteder%20for%20g%C3%A5ende.pdf)  
(Lastet ned 29.01.2012).

Samferdselsdepartementet (2009) *St.meld. nr. 16 (2008-2009) Nasjonal transportplan 2010-2019*. Oslo: Samferdselsdepartementet. [Online]. Tilgjengelig fra: <http://www.regjeringen.no/nb/dep/sd/dok/regpubl/stmeld/2008-2009/stmeld-nr-16-2008-2009-.html?id=548837>  
(Lastet ned 29.01.2012).

Samferdselsdepartementet (2010) *Nasjonal tiltaksplan for trafiksikkerhet på veg 2010-2013*. [Online]. Tilgjengelig fra: [http://www.regjeringen.no/nb/dep/sd/dok/rapporter\\_planer/planer/2010/nasjonal-tiltaksplan-for-trafiksikkerhe.html?id=611610](http://www.regjeringen.no/nb/dep/sd/dok/rapporter_planer/planer/2010/nasjonal-tiltaksplan-for-trafiksikkerhe.html?id=611610)  
(Lastet ned 29.01.2012).

Samseth, K. (2008) *Prosjekt i tidligfasen*. 1. red. Trondheim: Tapir Akademiske Forlag.

Samstad, H., Ramjerdi, F., Veisten, K., Navrud, S., Magnussen, K., Flügel, S., Killi, M., Halse, A. H., Elvik, R. og Martin, O. S. (2010) *Den norske verdsettingsstudien – Sammendragsrapport*. TØI-rapport 1053/2010, Transportøkonomisk institutt [Online]. Tilgjengelig fra: <https://www.toi.no/getfile.php/Publikasjoner/T%D8I%20rapporter/2010/1053-2010/1053-2010-sammendragsrapport-el.pdf> (Lastet ned 06.03.2012).

Sjåland, B. S. G. (2012) *Personlig kommunikasjon; e-post datert 30.05.2012*. Trondheim: Trondheim kommune.

SSB (2012) *Befolkningstetthet 1. april 2012, endringer i 1. kvartal 2012*. Fylkesoversikt. Oslo: Statistisk sentralbyrå. [Online]. Tilgjengelig fra: <http://www.ssb.no/emner/02/02/folkendrkv/2012k1/tabeller.html> (Lastet ned 29.05.2012).

Stabursvik, H. A. (2012) *Personlig kommunikasjon; e-post datert 22.02.2012*. Trondheim: Statens vegvesen.

Statens vegvesen (2001) *Håndbok 49 Vegoppmerking. Tekniske bestemmelser og retningslinjer for anvendelse og utforming (oppmerkingsnormal)*. Oslo: Vegdirektoratet. [Online]. Tilgjengelig fra: <http://www.vegvesen.no/attachment/69741/binary/34129> (Lastet ned 29.01.2012).

Statens vegvesen (2003) *Håndbok Sykkelhåndboka – Utforming av sykkelanlegg*. Oslo: Vegdirektoratet. [Online]. Tilgjengelig fra: <http://www.vegvesen.no/attachment/69912/binary/34600> (Lastet ned 29.01.2012).

Statens vegvesen (2004) *Utforming av høytrafikkerte gater i by - En forprosjektrapport*. Oslo: Vegdirektoratet.

Statens vegvesen (2005) *NA-RUNDSKRIV 05/17 – Kriterier for fartsgrenser i byer og tettsteder*. Oslo: Vegdirektoratet. [Online]. Tilgjengelig fra: <http://www.vegvesen.no/attachment/60500/binary/12210> (Lastet ned 27.02.2012).

Statens vegvesen (2006) *Håndbok 072 Fartsdempende tiltak*. Oslo: Vegdirektoratet. [Online]. Tilgjengelig fra: <http://www.vegvesen.no/attachment/61426/binary/14133> (Lastet ned 29.01.2012).

Statens vegvesen (2007) *Håndbok 270 Gangfeltkriterier*. Oslo: Vegdirektoratet. [Online]. Tilgjengelig fra: <http://www.vegvesen.no/attachment/61502/binary/14209> (Lastet ned 29.01.2011).

Statens vegvesen (2008a) *Håndbok 017 Veg- og gateutforming*. Oslo: Vegdirektoratet. [Online]. Tilgjengelig fra: <http://www.vegvesen.no/attachment/61414/binary/14121> (Lastet ned 18.02.2012).

- Statens vegvesen (2008b) *Håndbok 263 Geometrisk utforming av veg- og gatekryss*. Oslo: Vegdirektoratet. [Online]. Tilgjengelig fra: <http://www.vegvesen.no/attachment/75045/binary/47889> (Lastet ned 18.02.2012).
- Statens vegvesen (2008d) *Ulykkesanalyse, Sør-Trøndelag 1997-2007*. Rapport. Trondheim: Region midt, Sør-Trøndelag, Trafikksikkerhet og vegforvaltning.
- Statens vegvesen (2010) *Håndbok 111 Standard for drift og vedlikehold av veier og gater, høringsutgave 23. mars 2010*. [Online]. Tilgjengelig fra: <http://www.vegvesen.no/attachment/128300/binary/251177> (Lastet ned 29.01.2012).
- Statens vegvesen (2011a) *Håndbok 278 Universell utforming av veier og gater*. Oslo: Vegdirektoratet. [Online]. Tilgjengelig fra: <http://www.vegvesen.no/attachment/118984/binary/386085> (Lastet ned 29.01.2012).
- Statens vegvesen (2011b) *VD rapport: Nasjonal gåstrategi – UTKAST*. Oslo: Vegdirektoratet. [Online]. Tilgjengelig fra: <http://www.vegvesen.no/attachment/268948/binary/476929> (Lastet ned 18.02.2012).
- Statens Planverk (1968) *SCAFT 1968: Riktlinjer for stadsplanering med hensyn til trafiksikkerhet*. Stockholm: Statens Planverk og Statens Vägverk. Publikation nr. 5.
- Store norske leksikon (2012) *Metaanalyse*. [Online]. Tilgjengelig fra: <http://snl.no/metaanalyse> (Lastet ned 01.06.2012).
- Stubmo, J. (2012) *Personlig kommunikasjon; e-post datert 09.03.2012*. Steinkjer: Statens vegvesen.
- Sælensminde, K. (2002) *Gang- og sykkelvegnettet i norske byer. Nytteløshets- kostnadsanalyser inkludert helseeffekter og eksterne kostnader av motorisert vegtrafikk*. TØI-rapport 567/2002, Transportøkonomisk institutt [Online]. Tilgjengelig fra: <https://www.toi.no/getfile.php/Publikasjoner/T%D8I%20rapporter/2002/567-2002/rapp-567-02.pdf> (Lastet ned 06.03.2012).
- Sørensen, M. (2011a) *Fysiske anlegg for gående*. Tiltakskatalogen.no – Transport, miljø og klima. [Online]. Tilgjengelig fra: <http://www.tiltakskatalog.no/b-4-1.htm> (Lastet ned 30.05.2012).
- Sørensen, M. (2011b) *Shared space*. Tiltakskatalogen.no – Transport, miljø og klima. [Online]. Tilgjengelig fra: <http://www.tiltakskatalog.no/d-2-2.htm> (Lastet ned 30.05.2012).
- Sørensen, M. og Johannessen, S. (2011) *Gangfelt og andre kryssingssteder*. Tiltakskatalogen.no – Transport, miljø og klima. [Online]. Tilgjengelig fra: <http://www.tiltakskatalog.no/b-4-2.htm> (Lastet ned 18.02.2012).

Sørensen, M. og Loftsgarden, T. (2010) *Tiltak for fotgjengere og kollektivtrafikk i bykryss – Internasjonale erfaringer og effektstudier*. TØI-rapport 1108/2010, Transportøkonomisk institutt [Online]. Tilgjengelig fra:  
<https://www.toi.no/getfile.php/Publikasjoner/T%D8I%20rapporter/2010/1108-2010/1108-2010-nett.pdf>  
(Lastet ned 14.02.2012).

Veisten, K., Flügel, S. og Elvik, R. (2010) *Den norske verdsettingsstudien. Ulykker – Verdien av statiske liv og beregning av ulykkens samfunnskostnader*. TØI-rapport 1053C/2010, Transportøkonomisk institutt [Online]. Tilgjengelig fra:  
<https://www.toi.no/getfile.php/Publikasjoner/T%D8I%20rapporter/2010/1053C-2010/1053C-2010-ulykker.pdf>  
(Lastet ned 09.02.2012).



## Bilag

---

- A. Samletabell med gangfeltkriterier
- B. Gangfeltskjemaene fra Fv 865
  - 1. Fv 865 - Gangfelt 1
  - 2. Fv 865 - Gangfelt 2
  - 3. Fv 865 - Gangfelt 3
  - 4. Fv 865 - Gangfelt 4
  - 5. Fv 865 - Gangfelt 5
  - 6. Fv 865 - Gangfelt 6
  - 7. Fv 865 - Gangfelt 7
  - 8. Fv 865 - Gangfelt 8
  - 9. Fv 865 - Gangfelt 9
  - 10. Fv 865 - Gangfelt 10
  - 11. Fv 865 - Gangfelt 11
  - 12. Fv 865 - Gangfelt 12
- C. Radarmålingene på Fv 865 - Fartsnivå
- D. Radarmålingene på Fv 865 - Trafikkmengde
- E. Radarmålingene i Nonnegata
- F. Gangfelt på Fv 865
- G. Gangfelt i Nonnegata
- H. Gangfelt i Innherredsveien
- I. De øvrige gangfeltene

## Elektronisk vedlegg

---

- A. Fotgjengerulykker i Trondheim kommune 2002-2011
- B. Rådata fra radarmålingene:
  - 1. Rådata fra radarmålingene i Festningsgata
  - 2. Rådata fra radarmålingene i Stadsing. Dahls gt.
- C. Øvrig informasjon om alle gangfeltene
- D. Beregninger fra TSEffekt:
  - 1. 1. del av Fv 865
  - 2. 2. del av Fv 865
- E. Ubehandlet ulykkesdata i skolekretsen
- F. Fotgjengerulykker i Trondheim fordelt etter skolekrets
- G. Barnetråkk Veileder 2010
- H. Radartype som er benyttet
- I. Sjekkliste gangfelt HB 278



## **Bilag A - Samletabell med gangfeltkriterier**

---



## 2.6 Samletabell med gangfeltkriterier

Trafikkmengde (ÅDT)	Beskrivelse av type veg (typisk)	Kryssende i makstimen, fotgjengere/syklister	Anbefaling	Mulig sikring (i tillegg til alle krav omtalt i kap.3)
<b>Fartsgrense 30 km/t (krav om fartsnivå på maks 35 km/t)</b>				
0 - 4000	Veger ofte uten fortau eller GS-veg og mye spredt kryssing. Ofte boligområder eller "lavtrafikkerte" sentrumsgater	0 - 40 > 40 eller mange trafikanter med særskilt behov	Ikke nytt gangfelt <sup>1)</sup> Bør vurdere gangfelt på viktige gangtraseer	Her sikres veiene med tilstrekkelig antall humper eller "miljøgate" -utforming (innsnevring, fortausutvidelse) slik at fartsnivået ligger på < 35 km/t. I boligater med 30-sone bør eksisterende gangfelt fjernes (supplering av humper vurderes). Gjelder spesielle tilfeller i sentrumsgater. Opphøyd gangfelt eller opphøyd kryss.
4000 - 8000	Veger ofte med fortau eller GS-veg men fortsatt en del spredt kryssing. Ofte sentrumsgater	0 - 30 > 30 eller mange trafikanter med særskilt behov	Ikke nytt gangfelt <sup>1)</sup> Bør vurdere gangfelt på viktige gangtraseer	Her sikres veiene generelt med tilstrekkelig antall humper eller "miljøgate" -utforming. Gjelder spesielle tilfeller i sentrumsgater (ofte i kryss). Opphøyd gangfelt eller opphøyd kryss.
> 8000	Veger med fortau eller GS-veg, noen ganger tosidige anlegg, sentrumsgater, mye kryssing i kryss	0 - 20 > 20 eller mange trafikanter med særskilt behov	Ikke nytt gangfelt <sup>1)</sup> Bør vurdere gangfelt på viktige gangtraseer	Her sikres veiene generelt med tilstrekkelig antall humper eller "miljøgate" -utforming. Gjelder spesielle tilfeller i sentrumsgater. Opphøyd gangfelt eller opphøyd kryss, trafikkø.
<b>Fartsgrense 40 og 50 km/t (krav om fartsnivå på henholdsvis maks 40 km/t og 45 km/t)</b>				
0 - 2000	Veger oftest med fortau eller GS-veg, kryssing skjer ofte flere steder /spredt	0 - 30 > 30 eller mange trafikanter med særskilt behov	Ikke nytt gangfelt <sup>1)</sup> Bør vurdere gangfelt på viktige gangtraseer	Alt.: Tilrettelagt kryssingssted (ikke gangfelt) <sup>3)</sup> Opphøyd gangfelt /Trafikkø / Innsnevring / Fartsputer / Nedskilting til 30 km/t og opphøyd gangfelt.
2000 - 8000	Veger oftest med fortau eller GS-veg, kryssing skjer både spredt og i tilrettelagte punkter	0 - 20 > 20 eller mange trafikanter med særskilt behov	Ikke nytt gangfelt <sup>1)</sup> Bør vurdere gangfelt på viktige gangtraseer	Alt.: Tilrettelagt kryssingssted (ikke gangfelt) <sup>3)</sup> Opphøyd gangfelt / Trafikkø / Innsnevring / Fartsputer / Nedskilting til 30 km/t og opphøyd gangfelt, Signalregulering (ÅDT bør være min 5000) <sup>4)</sup>
> 8000	Veger med fortau eller GS-veg, kryssing skjer stort sett i tilrettelagte punkter	0 - 10 > 10	Ikke nytt gangfelt <sup>1)</sup> Bør vurdere gangfelt på viktige gangtraseer	Alt.: Tilrettelagt kryssingssted (ikke gangfelt) <sup>3)</sup> Opphøyd gangfelt /Trafikkø / Innsnevring / Fartsputer / Nedskilting til 30 km/t og opphøyd gangfelt, Signalanlegg <sup>4)</sup> .
<b>Fartsgrense 60 km/t - ikke anleggelse av gangfelt</b>				
0 - 2000	Hovedveger med moderat aktivitet av gående og sykklende og god separering, ofte GS-veg	0 - 20 > 20 eller mange trafikanter med særskilt behov <sup>2)</sup>	Ikke nytt gangfelt <sup>1)</sup> Kan vurdere gangfelt men da skal <b>fartsnivået ned i &lt;45 km/t</b>	Alt.: Tilrettelagt kryssingssted (ikke gangfelt) <sup>3)</sup> Nedskilting av fartsgrense (50/40/30) og fartsdempende tiltak må som regel til. Ved rundkjøringer der fartsnivået er < 45 km/t kan gangfelt anlegges.
2000 - 8000	Samme som over	0 - 20 > 20 eller mange trafikanter med særskilt behov <sup>2)</sup>	Ikke nytt gangfelt <sup>1)</sup> <b>Signal-regulering</b> <sup>4)</sup> og fartsnivået <65 km/t.	Alt.: Tilrettelagt kryssingssted (ikke gangfelt) <sup>3)</sup> Hvis ikke signalreg., må fartsgrense skiltes ned (50/40/30) og fartsdempende tiltak anlegges eller planskilt kryssing bygges. Ved rundkjøringer der fartsnivået er < 45 km/t kan gangfelt anlegges. Alt.: Tilrettelagt kryssingssted (ikke gangfelt) <sup>3)</sup>
> 8000	Samme som over	Uansett antall kryssende	<b>Signal-regulering</b> <sup>4)</sup> og fartsnivået <65 km/t. <b>Planskilt bør vurderes</b>	Hvis ikke planskilt kryssing eller signalreg., må fartsgrense skiltes ned (50/40/30) og fartsdempende tiltak anlegges. Ved rundkjøringer der fartsnivået er < 45 km/t kan gangfelt anlegges. Alt.: Tilrettelagt kryssingssted (ikke gangfelt) <sup>3)</sup>

### GANGFELTKRITERIER, SAMLETABELL

- 1) Eksisterende gangfelt kvalitetsjekkkes ved å foreta en risikovurdering (bruke Risikoveileder, sjekkliste vedlagt). Fjerning av gangfelt er siste utvei og ved evt. fjerning skal det gjennomføres en vurdering av de gåendes sikkerhet. Tabellen bør likevel brukes som en rettesnor for når man evt. fjerner gangfelt.
- 2) Krav kan fravikes der det er skolebarn (antall barn i makstimen bør være min. 15) eller forhold som tilsier særskilt tilrettelegging for eldre, svaksynte eller funksjonshemmede
- 3) Sørge for tilfredsstillende belysning og sikt på stedet, evt. anlegge trafikkø for å lette kryssingsmuligheten. I 60 km/t kan også rumlestriper vurderes.
- 4) Se egen omtale av signalanlegg, samt håndbok 048 Trafikksignalanlegg.





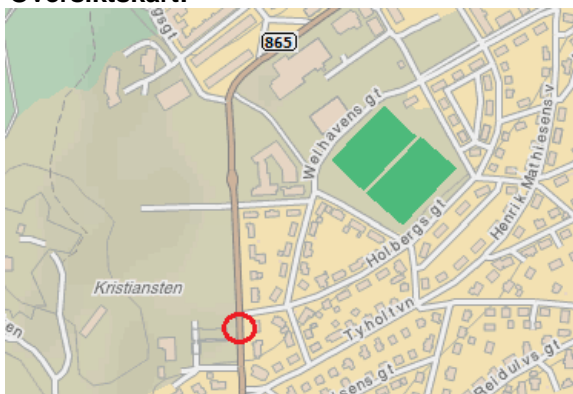
# **Bilag B - Gangfeltskjemaene fra Fv 865**

---



## Fv 865 - Gangfelt 1

### Oversiktskart:



### Forslag til utbedringstiltak:

Tiltak på stedet kan være utbedring av belysning, da belysningen ikke er tilpasset gangfeltet (2 stk a la 8 meter). Erstatte gangfeltskilt, a la 2 stk. Høy ÅDT, samt høy hastighet, i tillegg til at kryssende i makstimen er såpass høy indikerer at det bør etableres et opphøyd gangfelt, slik at kravet om maks 45 km/t over gangfeltet blir innfridd.

- **Bedre belysningen**
- **Erstatte gangfeltskilt**
- **Taktile heller**
- **Opphøyd gangfelt**

Tiltak	Kostnad
Bedret belysning:	60.000
Erstatte gangfeltskilt:	1.400
Taktile heller:	2.000
Opphøyd gangfelt:	12.000
<b>Sum:</b>	<b>75.400</b>

Kostnader som krever spesialutstyr, evt. oppretting av eksisterende dekke, etablering av sluk, etc. kommer i tillegg.

Kostnadene er hentet fra masteroppgavens kapittel 3.5.2.

<b>Fartsgrense:</b>	50 km/t
<b>85%-fraktilen:</b>	55 km/t (2012, uke 18)
<b>ÅDT (ca.dato):</b>	12.570 (2012, uke 18)
<b>Kryssingsmengde:</b>	20 kryssende i makstimen, dvs over kravet om 10 < i makstimen (2012, uke 20)
<b>Veg / Hp / Km:</b>	FV 865 / 1 / 1660
<b>Fylke:</b>	Sør-Trøndelag
<b>Kommune:</b>	Trondheim
<b>Sted:</b>	Fv 865

**Bruk:** Strekningen har fartsgrense 50 km/t. Fartsnivå er målt til 55 km/t. Tovegs sykkelfelt gjør kryssingslengden lengre. (vegbredde ca. 10 m).

**Ulykker:** En fotgjengerulykke de siste ti årene, med to personer som ble lettere skadd da de krysset gangfeltet.

**Utforming, sikt, lysforhold:** God sikt. Slitt oppmerking. Delvis nedsenket kantstein. Belysning er ikke tilpasset gangfeltet. Taktile heller mangler. Gamle gangfeltskilt. Ingen fartsreducerende tiltak.

### Retning sør:

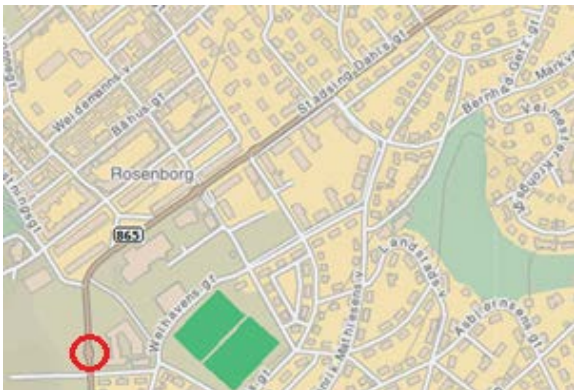


### Retning nord:



## Fv 865 - Gangfelt 2

### Oversiktskart:



### Forslag til utbedringstiltak:

Tiltak på stedet kan være utbedring av belysning, da belysningen ikke er tilpasset gangfeltet (2 stk a la 8 meter). Erstatte gangfeltskilt, a la 1 stk, samt fundamentere det andre gangfeltskiltet. Høy ÅDT, samt høy hastighet, i tillegg til at kryssende i makstimen er såpass høy indikerer at det bør etableres et opphøyd gangfelt, slik at kravet om maks 45 km/t over gangfeltet blir innfridd.

- **Bedre belysningen**
- **Erstatte/fundamentere gangfeltskilt**
- **Taktile heller**
- **Opphøyd gangfelt**

Tiltak	Kostnad
<b>Bedret belysning:</b>	60.000
<b>Erstatte gangfeltskilt:</b>	1.700
<b>Fundamentere skilt</b>	1.000
<b>Taktile heller:</b>	2.000
<b>Opphøyd gangfelt:</b>	12.000
<b>Sum:</b>	<b>76.700</b>

Kostnader som krever spesialutstyr, evt. oppretting av eksisterende dekke, etablering av sluk, etc. kommer i tillegg.

Kostnadene er hentet fra masteroppgavens kapittel 3.5.2.

<b>Fartsgrense:</b>	50 km/t
<b>85%-fraktilen:</b>	55 km/t (2012, uke 18)
<b>ÅDT (ca.dato):</b>	12.570 (2012, uke 18)
<b>Kryssingsmengde:</b>	52 kryssende i makstimen, dvs over kravet om 10 < i makstimen (2012, uke 20)
<b>Veg / Hp / Km:</b>	FV 865 / 1 / 1793
<b>Fylke:</b>	Sør-Trøndelag
<b>Kommune:</b>	Trondheim
<b>Sted:</b>	Fv 865

**Bruk:** Strekningen har fartsgrense 50 km/t. Fartsnivå er målt til 55 km/t. Tovegs sykkelfelt gjør kryssingslengden lengre. (vegbredde ca. 9,8 m).

**Ulykker:** Ingen fotgjengerulykker de siste ti årene.

**Utforming, sikt, lysforhold:** God sikt. Slitt oppmerking. Delvis nedsenket kantstein. Belysning er ikke tilpasset gangfeltet. Taktile heller mangler. Ett gammelt gangfeltskilt, og ett nytt som ikke er fundamentert i bakken. Ingen fartsreducerende tiltak.

### Retning sør:



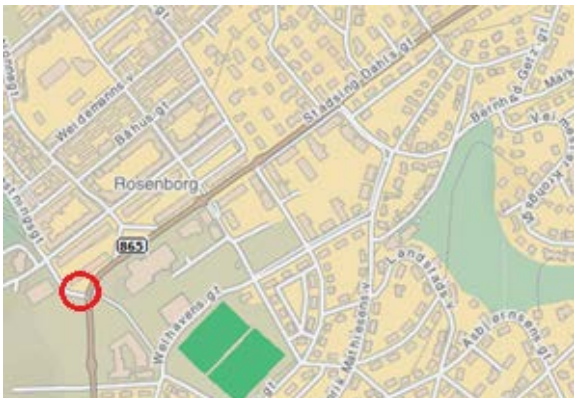
### Retning nord:





## Fv 865 - Gangfelt 3

### Oversiktskart:



### Forslag til utbedringstiltak:

Tiltak på stedet kan være utbedring av belysning, da belysningen ikke er tilpasset gangfeltet (2 stk a la 8 meter). Erstatte gangfeltskilt, a la 1 stk.

Utvide landingsarealet på begge sider ved å innsnevre kjørefeltbredden. På denne måten minskes den lange kryssingsavstanden, og man får strammet opp et kryss som oppleves som utflytende. (Grovtt regnet et areal på 29m<sup>2</sup> og kantsteinlengde på 31 meter).

- **Bedre belysningen**
- **Erstatte gangfeltskilt**
- **Utvide landingsarealet**
- **Taktile heller**
- **Oppmerking av gangfelt**

Tiltak	Kostnad
<b>Bedret belysning:</b>	60.000
<b>Erstatte gangfeltskilt:</b>	700
<b>Utvide landingsarealet:</b>	30.000
<b>Taktile heller:</b>	2.000
<b>Oppmerking av gangfelt:</b>	10.000
<b>Sum:</b>	<b>102.700</b>

Kostnader som krever spesialutstyr, evt. oppretting av eksisterende dekke, etablering av sluk, etc. kommer i tillegg.

Kostnadene er hentet fra masteroppgavens kapittel 3.5.2.

<b>Fartsgrense:</b>	<b>30 km/t</b>
<b>85%-fraktilen:</b>	<b>Ikke målt</b>
<b>ÅDT (ca.dato):</b>	<b>Ikke målt</b>
<b>Kryssingsmengde:</b>	<b>48 kryssende i makstimen, dvs over kravet om 30 &lt; i makstimen (2012, uke 20)</b>
<b>Veg / Hp / Km:</b>	<b>KV 1750 / 1 / 293</b>
<b>Fylke:</b>	<b>Sør-Trøndelag</b>
<b>Kommune:</b>	<b>Trondheim</b>
<b>Sted:</b>	<b>Fv 865</b>

**Bruk:** Gangfeltet ligger i Festningsgt som har fartsgrense 30 km/t. Fartsnivå er ikke målt, antatt til under 35 km/t da gangfeltet ligger i en vikepliktsregulert sidegate. Likevel opplevdes fartsnivået noe høyt for biler som kom fra Fv 865. Antar ÅDT mellom 4-8.000 kj/t, da dette er en lite trafikkert veg.

**Ulykker:** Ingen fotgjengerulykker de siste ti årene.

**Utforming, sikt, lysforhold:** God sikt. Slitt oppmerking. Jevnt underlag. Nedsenket kantstein. Belysning kun på sørsiden. Ett gammelt gangfeltskilt. Taktile heller mangler.

### Retning sør:

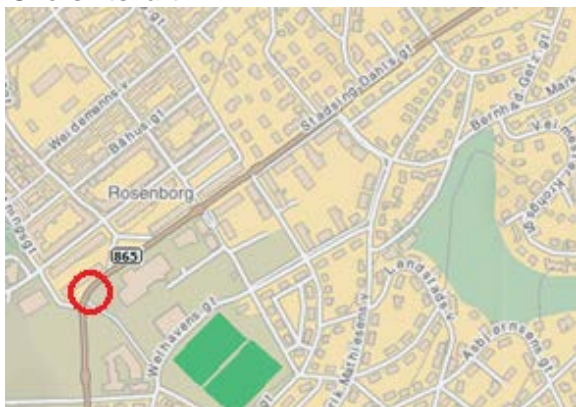


### Retning nord:



## Fv 865 - Gangfelt 4

### Oversiktskart:



### Forslag til utbedringstiltak:

Gangfeltet er signalregulert og har taktile heller. Oppmerkingen er slitt og det anbefales at den merkes opp på nytt.

#### - Oppmerking

Tiltak	Kostnad
Oppmerking:	10.000
Sum:	10.000

Kostnader som krever spesialutstyr, evt. oppretting av eksisterende dekke, etablering av sluk, etc. kommer i tillegg.

Kostnadene er hentet fra masteroppgavens kapittel 3.5.2.

Fartsgrense:	50 km/t
85%-fraktilen:	55 km/t (2012, uke 18)
ÅDT (ca.dato):	12.570 (2012, uke 18)
Kryssingsmengde:	Ikke telt, men anslått at kravet om 10 kryssende i makstimen er innfridd grunnet signalregulering
Veg / Hp / Km:	FV 865 / 1 / 1934
Fylke:	Sør-Trøndelag
Kommune:	Trondheim
Sted:	Fv 865

**Bruk:** Gangfeltet er signalregulert og er av den grunn ikke telt.

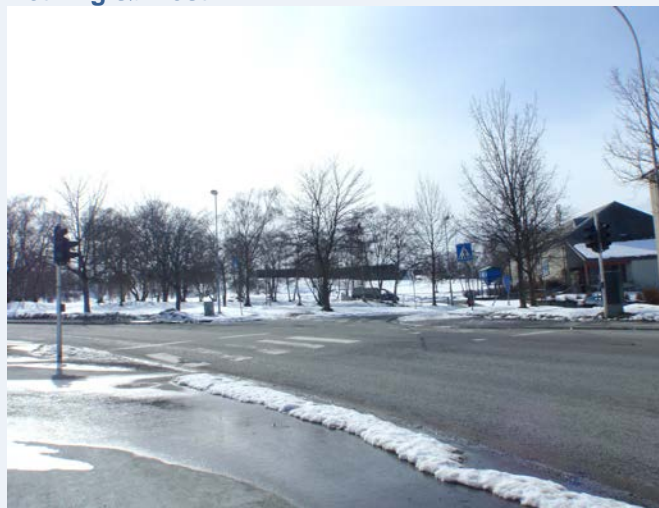
**Ulykker:** Ingen fotgjengerulykker de siste ti årene.

**Utforming, sikt, lysforhold:** God sikt. Slitt oppmerking. Jevnt underlag. Nedsenket kantstein. Belysning kun på nordsiden. Signalregulering. Taktile heller.

### Retning nord:



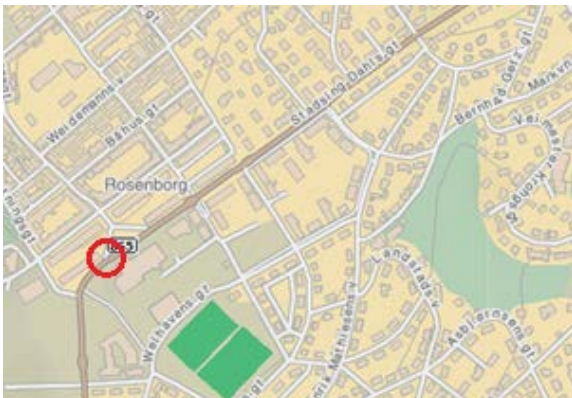
### Retning sørvest:





## Fv 865 - Gangfelt 5

### Oversiktskart:



### Forslag til utbedringstiltak:

Tiltak på stedet kan være utbedring av belysning, da belysningen ikke er tilpasset gangfeltet (2 stk a la 8 meter). Erstatte gangfeltskilt, a la 2 stk.

Etablere fartshump i Fv 865, slik at bilene får ned hastigheten før de svinger ned Nonnegata.

Utvide landingsarealet på begge sider ved å innsnevre kjørefeltbredden. På denne måten minskes den lange kryssingsavstanden, og man får strammet opp et kryss som oppleves som utflytende. (Grovtt regnet et areal på 18 m<sup>2</sup> og kantsteinlengde på 22 meter).

- **Bedre belysningen**
- **Erstatte gangfeltskilt**
- **Fartshump i Fv 865**
- **Utvide landingsarealet**
- **Taktile heller**
- **Oppmerking av gangfelt**

Tiltak	Kostnad
<b>Bedret belysning:</b>	60.000
<b>Erstatte gangfeltskilt:</b>	1.400
<b>Etablering av fartshump:</b>	12.000
<b>Utvide landingsarealet:</b>	20.000
<b>Taktile heller:</b>	2.000
<b>Oppmerking av gangfelt:</b>	10.000
<b>Sum:</b>	<b>105.400</b>

Kostnader som krever spesialutstyr, evt. oppretting av eksisterende dekke, etablering av sluk, etc. kommer i tillegg.

Kostnadene er hentet fra masteroppgavens kapittel 3.5.2.

<b>Fartsgrense:</b>	<b>30 km/t</b>
<b>85%-fraktilen:</b>	<b>37 km/t (2011, uke 25)</b>
<b>ÅDT (ca.dato):</b>	<b>7.500 (2011, uke 25)</b>
<b>Kryssingsmengde:</b>	<b>54 kryssende i makstimen, dvs over kravet om 30 &lt; i makstimen (2012, uke 20)</b>
<b>Veg / Hp / Km:</b>	<b>KV 5230 / 1 / 526</b>
<b>Fylke:</b>	<b>Sør-Trøndelag</b>
<b>Kommune:</b>	<b>Trondheim</b>
<b>Sted:</b>	<b>Fv 865</b>

**Bruk:** Gangfeltet ligger der Nonnegata møter Stadsing Dahls gt. i et vikepliktsregulert y-kryss. Mange kommer kjørende ned fra Fv 865 i høy fart. Kryssingslengden er ca. 13 meter.

**Ulykker:** To fotgjengerulykker de siste ti årene, med to personer som ble lettere skadet som var involvert.

**Utforming, sikt, lysforhold:** God sikt. Belysning er ikke tilpasset gangfeltet. Oppmerking ligger på skrå. Gamle gangfeltskilt. Taktile heller mangler.

### Retning sørvest:



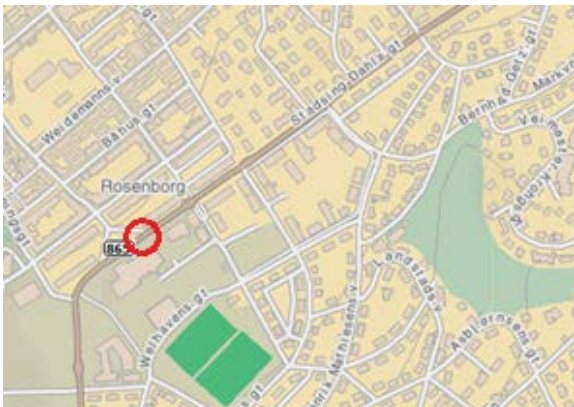
### Retning sør:





## Fv 865 - Gangfelt 6

### Oversiktskart:



### Forslag til utbedringstiltak:

Tiltak på stedet kan være utbedring av belysning, da belysningen ikke er tilpasset gangfeltet (2 stk a la 8 meter). Erstatte gangfeltskilt, a la 2 stk.

Utvide landingsarealet på begge sider ved å innsnevre kjørefeltbredden. På denne måten minskes den lange kryssingsavstanden, og man får strammet opp et kryss som oppleves som utflytende. (Grovtt regnet et areal på 37 m<sup>2</sup> og kantsteinlengde på 29 meter).

- **Bedre belysningen**
- **Erstatte gangfeltskilt**
- **Utvide landingsarealet**
- **Taktile heller**
- **Oppmerking av gangfelt**

Tiltak	Kostnad
<b>Bedret belysning:</b>	60.000
<b>Erstatte gangfeltskilt:</b>	1.400
<b>Utvide landingsarealet:</b>	30.000
<b>Taktile heller:</b>	2.000
<b>Oppmerking av gangfelt:</b>	10.000
<b>Sum:</b>	<b>103.400</b>

Kostnader som krever spesialutstyr, evt. oppretting av eksisterende dekke, etablering av sluk, etc. kommer i tillegg.

Kostnadene er hentet fra masteroppgavens kapittel 3.5.2.

<b>Fartsgrense:</b>	<b>30 km/t</b>
<b>85%-fraktilen:</b>	<b>Ikke målt</b>
<b>ÅDT (ca.dato):</b>	<b>Ikke målt</b>
<b>Kryssingsmengde:</b>	<b>48 kryssende i makstimen, dvs over kravet om 30 &lt; i makstimen (2012, uke 20)</b>
<b>Veg / Hp / Km:</b>	<b>KV 5230 / 2 / 54</b>
<b>Fylke:</b>	<b>Sør-Trøndelag</b>
<b>Kommune:</b>	<b>Trondheim</b>
<b>Sted:</b>	<b>Fv 865</b>

**Bruk:** Gangfeltet ligger der Nonnegata møter Stadsing Dahls gt. i et vikepliktsregulert y-kryss. Ikke målt fartsnivå, men antatt hastighet under 30 km/t grunnet opplysningene over. Antatt ÅDT mellom 4000-8000 kj/t.

**Ulykker:** En fotgjengerulykke med en person som ble lettere skadd, de siste ti år.

**Utforming, sikt, lysforhold:** Dårlig sikt på sørvestsiden grunnet tre og skiltstolper. Belysning er ikke tilpasset gangfeltet. Oppmerking ligger på skrå. Gamle gangfeltskilt. Nedsenket kantstein. Taktile heller mangler

### Retning nordvest:

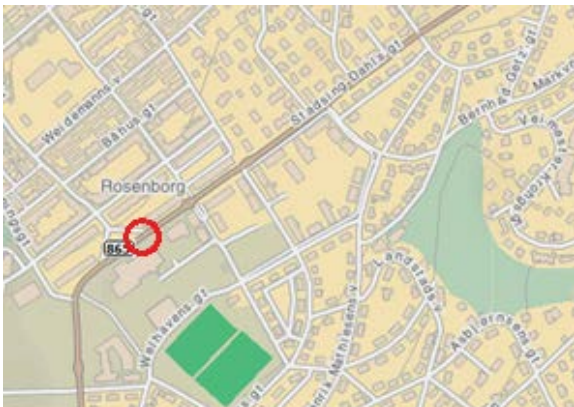


### Retning sørvest:



## Fv 865 - Gangfelt 7

### Oversiktskart:



### Forslag til utbedringstiltak:

Tiltak på stedet kan være etablering av fartsreducerende tiltak som et opphøyd gangfelt. Dette på grunn av at det er registrert for høy fart over gangfeltet. Erstatte gangfeltskilt, a la 1 stk.

- Opphøyd gangfelt
- Erstatte gangfeltskilt

Tiltak	Kostnad
Opphøyd gangfelt:	12.000
Erstatte gangfeltskilt:	700
<b>Sum:</b>	<b>12.700</b>

Kostnader som krever spesialutstyr, evt. oppretting av eksisterende dekke, etablering av sluk, etc. kommer i tillegg.

Kostnadene er hentet fra masteroppgavens kapittel 3.5.2.

<b>Fartsgrense:</b>	50 km/t
<b>85%-fraktilen:</b>	49 km/t (2012, uke 18)
<b>ÅDT (ca.dato):</b>	6.600 (2012, uke 18)
<b>Kryssingsmengde:</b>	54 kryssende i makstimen, dvs over kravet om 20 < i makstimen (2012, uke 20)
<b>Veg / Hp / Km:</b>	FV 865 / 1 / 2088
<b>Fylke:</b>	Sør-Trøndelag
<b>Kommune:</b>	Trondheim
<b>Sted:</b>	Fv 865

**Bruk:** Strekningen har fartsgrense 50 km/t. Fartsnivå er målt til 49 km/t. Tovegs sykkelfelt gjør kryssingslengden lengre. (vegbredde ca. 10 m).

**Ulykker:** Ingen fotgjengerulykker de siste ti årene.

**Utforming, sikt, lysforhold:** Dårlig sikt på sørøstsiden grunnet parkerte biler i siktsonen. Grei belysning. Taktile heller. Ett gammelt gangfeltskilt.

### Retning nordvest:



### Retning sørvest:





## Fv 865 - Gangfelt 8

### Oversiktskart:



### Forslag til utbedringstiltak:

Tiltak på stedet kan være fjerning av brostein, da dette fører til ujevnt underlag med hull i asfalten. Oppmerking av gangfelt.

- **Fjerning av brostein**
- **Taktile heller**
- **Oppmerking**

Tiltak	Kostnad
<b>Fjerning av brostein:</b>	5.000
<b>Taktile heller:</b>	2.000
<b>Oppmerking:</b>	10.000
<b>Sum:</b>	<b>17.000</b>

Kostnader som krever spesialutstyr, evt. oppretting av eksisterende dekke, etablering av sluk, etc. kommer i tillegg.

Kostnadene er hentet fra masteroppgavens kapittel 3.5.2.

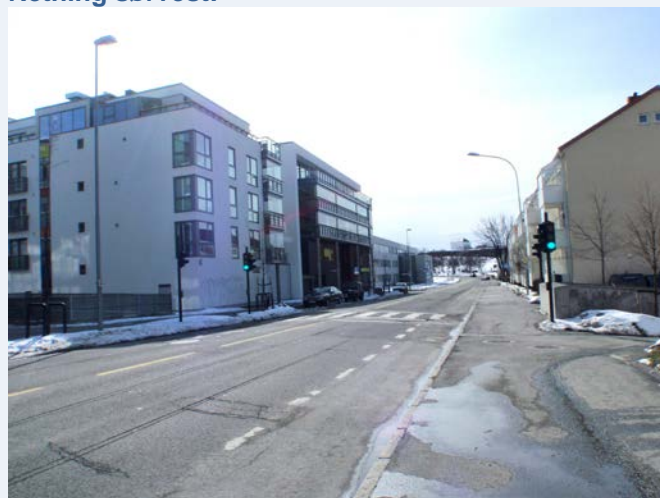
<b>Fartsgrense:</b>	50 km/t
<b>85%-fraktilen:</b>	49 km/t (2012, uke 18)
<b>ÅDT (ca.dato):</b>	6.600 (2012, uke 18)
<b>Kryssingsmengde:</b>	Ikke telt, men anslått at kravet om 20 kryssende i makstimen er innfridd grunnet signalregulering
<b>Veg / Hp / Km:</b>	FV 865 / 1 / 2160
<b>Fylke:</b>	Sør-Trøndelag
<b>Kommune:</b>	Trondheim
<b>Sted:</b>	Fv 865

**Bruk:** Strekningen har fartsgrense 50 km/t. Fartsnivå er målt til 49 km/t.

**Ulykker:** Ingen fotgjengerulykker de siste ti årene.

**Utforming, sikt, lysforhold:** Dårlig sikt på sørsiden grunnet parkerte biler i siktsonen. Ujevnt underlag. Brostein er lagt i ytterkant av gangfeltet som et fartsreduserende tiltak. Dette frarådes da det lett dannes hull i overgangen mellom asfalt og brostein, slik som bildet nederst viser. Ikke brøytet landingsareal på sørsiden. Grei belysning. Signalregulert. Taktile heller mangler.

### Retning sørvest:

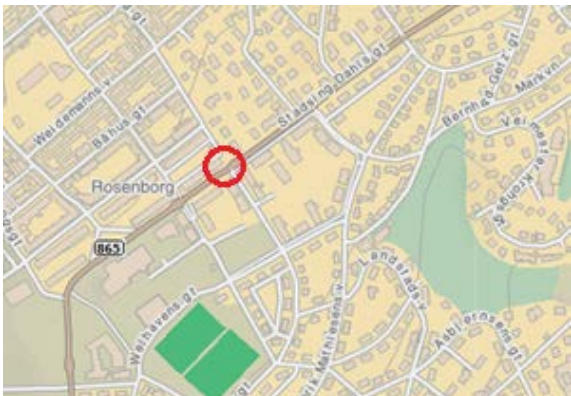


### Retning sørøst:



## Fv 865 - Gangfelt 9

### Oversiktskart:



### Forslag til utbedringstiltak:

Tiltak på stedet kan være fjerning av brostein, da dette fører til ujevnt underlag med hull i asfalten. Det bør isteden etableres opphøyd gangfelt som fartsreduserende tiltak da fartsnivået er høyere enn 45 km/t over gangfeltet, samt at det er mange kryssende i makstimen. Erstatte gangfeltskilt, a la 2 stk.

- **Fjerning av brostein**
- **Opphøyd gangfelt**
- **Taktile heller**
- **Erstatte gangfeltskilt**

Tiltak	Kostnad
<b>Fjerning av brostein:</b>	5.000
<b>Opphøyd gangfelt:</b>	12.000
<b>Taktile heller:</b>	2.000
<b>Erstatte gangfeltskilt:</b>	1.400
<b>Sum:</b>	<b>20.400</b>

Kostnader som krever spesialutstyr, evt. oppretting av eksisterende dekke, etablering av sluk, etc. kommer i tillegg.

Kostnadene er hentet fra masteroppgavens kapittel 3.5.2.

<b>Fartsgrense:</b>	50 km/t
<b>85%-fraktilen:</b>	49 km/t (2012, uke 18)
<b>ÅDT (ca.dato):</b>	6.600 (2012, uke 18)
<b>Kryssingsmengde:</b>	108 kryssende i makstimen, dvs over kravet om 20 < i makstimen (2012, uke 20)
<b>Veg / Hp / Km:</b>	FV 865 / 1 / 2250
<b>Fylke:</b>	Sør-Trøndelag
<b>Kommune:</b>	Trondheim
<b>Sted:</b>	Fv 865

**Bruk:** Strekningen har fartsgrense 50 km/t. Fartsnivå er målt til 49 km/t.

**Ulykker:** Ingen fotgjengerulykker de siste ti årene.

**Utforming, sikt, lysforhold:** Dårlig sikt på sørsiden grunnet parkerte biler i siktsonen. Ujevnt underlag. Brostein er lagt i ytterkant av gangfeltet som et fartsreduserende tiltak. Dette frarådes da det lett dannes hull i overgangen mellom asfalt og brostein. Grei belysning. Gamle gangfeltskilt. Nedsenket kantstein. Taktile heller mangler.

### Retning sørvest:



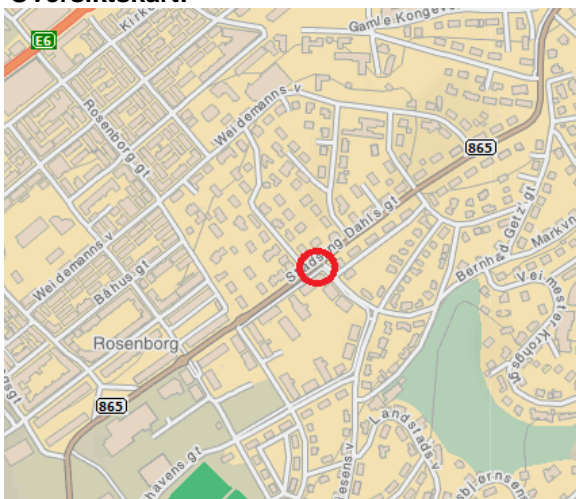
### Retning sørøst:





## Fv 865 - Gangfelt 10

### Oversiktskart:



### Forslag til utbedringstiltak:

Tiltak på stedet kan være fjerning av brostein, da dette fører til ujevnt underlag med hull i asfalten. Det bør isteden etableres opphøyd gangfelt som fartsreducerende tiltak da fartsnivået er høyere enn 45 km/t over gangfeltet.

- Fjerning av brostein
- Taktile heller
- Opphøyd gangfelt

Tiltak	Kostnad
Fjerning av brostein:	5.000
Taktile heller:	2.000
Opphøyd gangfelt:	12.000
Sum:	19.000

Kostnader som krever spesialutstyr, evt. oppretting av eksisterende dekke, etablering av sluk, etc. kommer i tillegg.

Kostnadene er hentet fra masteroppgavens kapittel 3.5.2.

Fartsgrense:	50 km/t
85%-fraktilen:	49 km/t (2012, uke 18)
ÅDT (ca.dato):	6.600 (2012, uke 18)
Kryssingsmengde:	32 kryssende i makstimen, dvs over kravet om 20 < i makstimen (2012, uke 20)
Veg / Hp / Km:	FV 865 / 1 / 2390
Fylke:	Sør-Trøndelag
Kommune:	Trondheim
Sted:	Fv 865

**Bruk:** Strekningen har fartsgrense 50 km/t. Fartsnivå er målt til 49 km/t.

**Ulykker:** Ingen fotgjengerulykker de siste ti årene.

**Utforming, sikt, lysforhold:** Gangfeltet ligger like under et høybrekk, dette gir litt dårlig sikt for bilene som kommer fra sørvest. Fint underlag. Brostein er lagt i ytterkant av gangfeltet som et fartsreducerende tiltak. Dette frarådes da det lett dannes hull i overgangen mellom asfalt og brostein. Grei belysning. Nye gangfelt skilt. For smalt landingsareal på nordvestsiden. Taktile heller mangler.

### Retning sørvest:

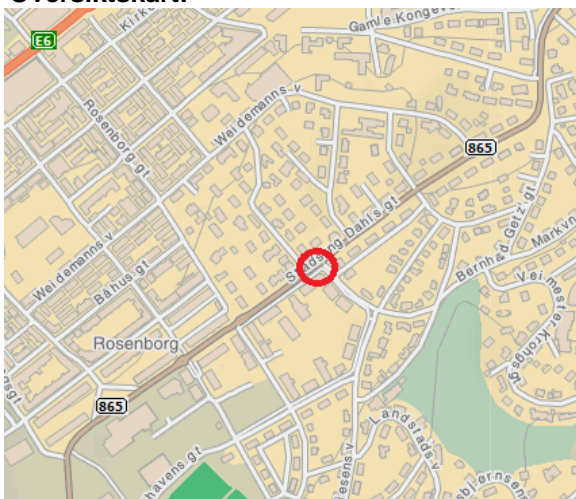


### Retning nordøst:



## Fv 865 - Gangfelt 11

### Oversiktskart:



<b>Fartsgrense:</b>	<b>30 km/t</b>
<b>85%-fraktilen:</b>	<b>Ikke målt</b>
<b>ÅDT (ca.dato):</b>	<b>Ikke målt</b>
<b>Kryssingsmengde:</b>	<b>38 kryssende i makstimen, dvs under kravet om 30 &lt; i makstimen (2012, uke 20)</b>
<b>Veg / Hp / Km:</b>	<b>KV 1190 / 1 / 11</b>
<b>Fylke:</b>	<b>Sør-Trøndelag</b>
<b>Kommune:</b>	<b>Trondheim</b>
<b>Sted:</b>	<b>Fv 865</b>

**Bruk:** Strekningen har fartsgrense 30 km/t. Fartsnivå er ikke målt, antatt til under 30 km/t da dette ligger i en vikepliktsregulert sidegate. Antar ÅDT mellom 4-8.000 kj/t, da dette er en lite trafikkert veg.

**Ulykker:** Ingen fotgjengerulykker de siste ti årene.

**Utforming, sikt, lysforhold:** Dårlig sikt mot nordøst, da busker hindrer sikten. Ujevnt underlag i gangfeltet. Belysning er ikke tilpasset gangfeltet. Gamle gangfeltskilt. For smalt landingsareal på nordøstsiden, ved buskene. Minimum dybde skal være 1,2 m. Taktile heller mangler.

### Forslag til utbedringstiltak:

Tiltak på stedet kan være utbedring av belysning, da belysningen ikke er tilpasset gangfeltet (2 stk a la 8 meter). Erstatte gangfeltskilt, a la 2 stk.

Utvide landingsarealet på nordøstsiden ved å innsnevre kjørefeltbredden. (Grovt regnet et areal på 17m<sup>2</sup> og kantsteinlengde på 14 meter). Det ujevne underlaget bør reasfalteres slik at det blir jevnt.

Be huseierne klippe buskene, slik at sikt frigjøres.

- **Bedre belysningen**
- **Utvide landingsareal**
- **Reasfaltering av underlag**

Tiltak	Kostnad
<b>Bedret belysning:</b>	60.000
<b>Utvidet landingsareal:</b>	15.000
<b>Reasfaltering, underlag:</b>	10.500
<b>Sum:</b>	<b>85.500</b>

Kostnader som krever spesialutstyr, evt. oppretting av eksisterende dekke, etablering av sluk, etc. kommer i tillegg.

Kostnadene er hentet fra masteroppgavens kapittel 3.5.2.

### Retning nordvest:



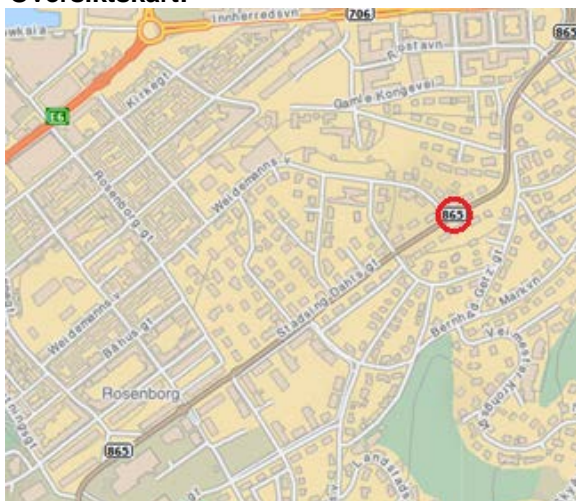
### Retning nordøst:





## Fv 865 - Gangfelt 12

### Oversiktskart:



### Forslag til utbedringstiltak:

Stedet bør ikke skiltes og merkes som gangfelt, da kryssingsmengden er liten og dette ikke er en viktig gangtrase.

Tiltak på stedet kan være utbedring av belysning, flytte lyktestolpen på nordøstsiden nærmere kryssingspunktet. Trafikkøya er nedslitt og kantsteinen bør oppgraderes slik at den blir mer synlig, ca. 13 meter med kantstein.

- **Bedre belysningen**
- **Opprusting av trafikkøy**
- **Fjerne skilt og oppmerking**

Tiltak	Kostnad
<b>Bedret belysning:</b>	30.000
<b>Opprusting av trafikkøy:</b>	8.500
<b>Fjerne skilt/oppmerking:</b>	5.000
<b>Sum:</b>	<b>43.500</b>

Kostnader som krever spesialutstyr, evt. oppretting av eksisterende dekke, etablering av sluk, etc. kommer i tillegg.

Kostnadene er hentet fra masteroppgavens kapittel 3.5.2.

<b>Fartsgrense:</b>	50 km/t
<b>85%-fraktilen:</b>	Ikke målt
<b>ÅDT (ca.dato):</b>	6.600 (2012, uke 18)
<b>Kryssingsmengde:</b>	15 kryssende i makstimen, dvs under kravet om 20 < i makstimen (2012, uke 20)
<b>Veg / Hp / Km:</b>	FV 865 / 1 / 2695
<b>Fylke:</b>	Sør-Trøndelag
<b>Kommune:</b>	Trondheim
<b>Sted:</b>	Fv 865

**Bruk:** Strekningen har fartsgrense 50 km/t. Fartsnivå er ikke målt, antatt til ca. 50 km/t. I alle fall i nordøstgående fil, da det er en nedoverbakke og farten fort kan komme opp til 50 km/t.

**Ulykker:** Ingen fotgjengerulykker de siste ti årene.

**Utforming, sikt, lysforhold:** God sikt. Dårlig oppmerking. Trafikkøy er etablert som fartsdempende tiltak. Ligger ved T-kryss. Dårlig belysning. Et nytt og et gammelt gangfeltskilt. Taktile heller mangler.

### Retning nordøst:

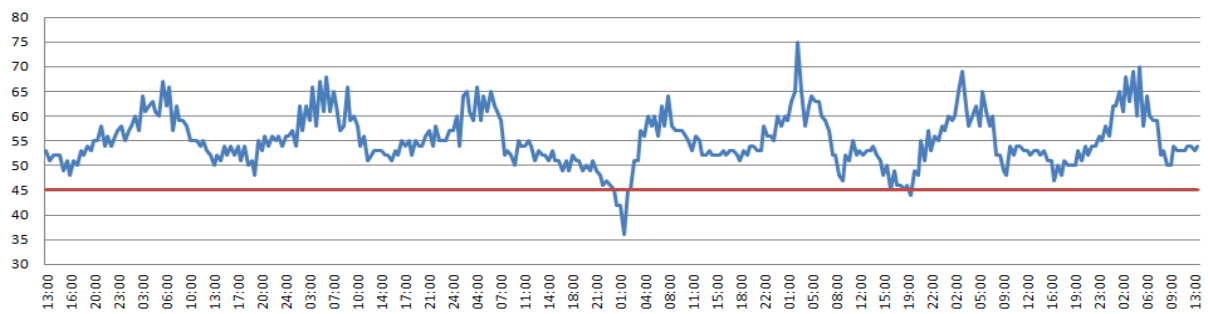


### Retning sørvest:

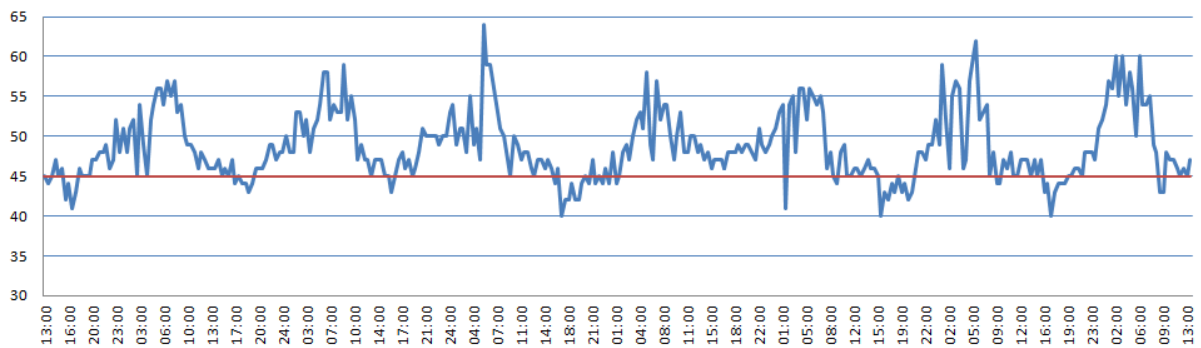


# Bilag C - Radarmålingene på Fv 865 – Fartsnivå

## 85%-fraktilen i Festningsgata



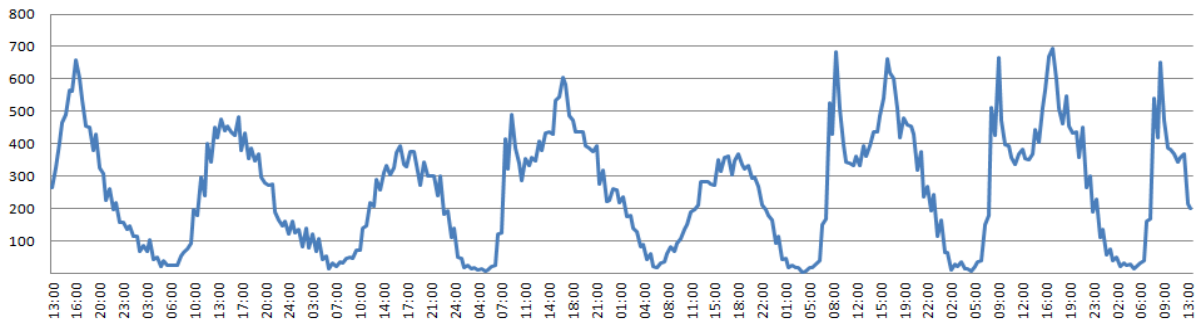
## 85%-fraktilen i Stadsing. Dahls gt.



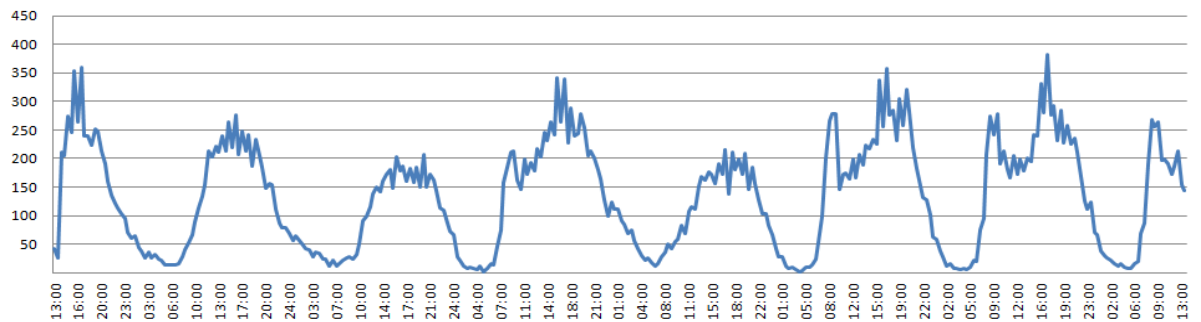


# Bilag D - Radarmålingene på Fv 865 – Trafikkmengde

Antall kjøretøy per døgn i Festningsgata



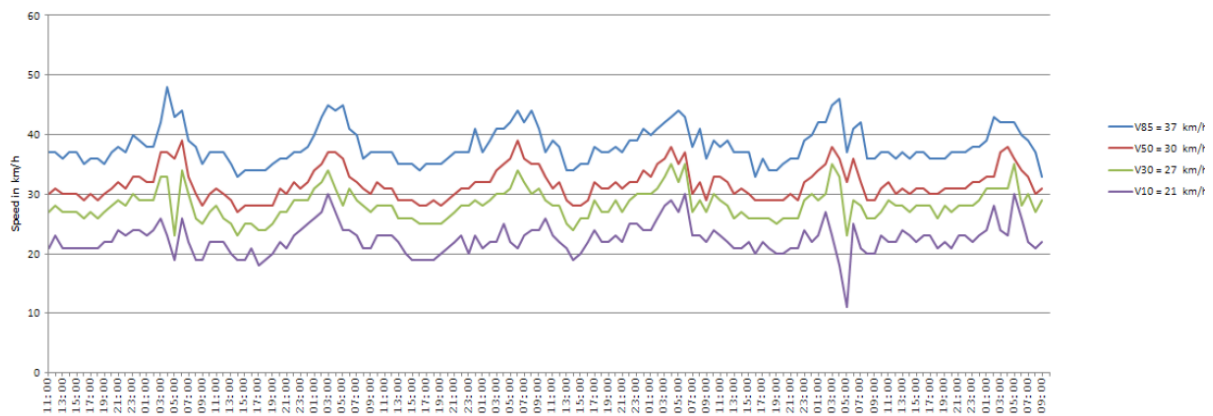
Antall kjøretøy per døgn i Stadsing. Dahls gt.





# Bilag E - Radarmålingene i Nonnegata - Fartsnivå

## Øvre del av Nonnegata



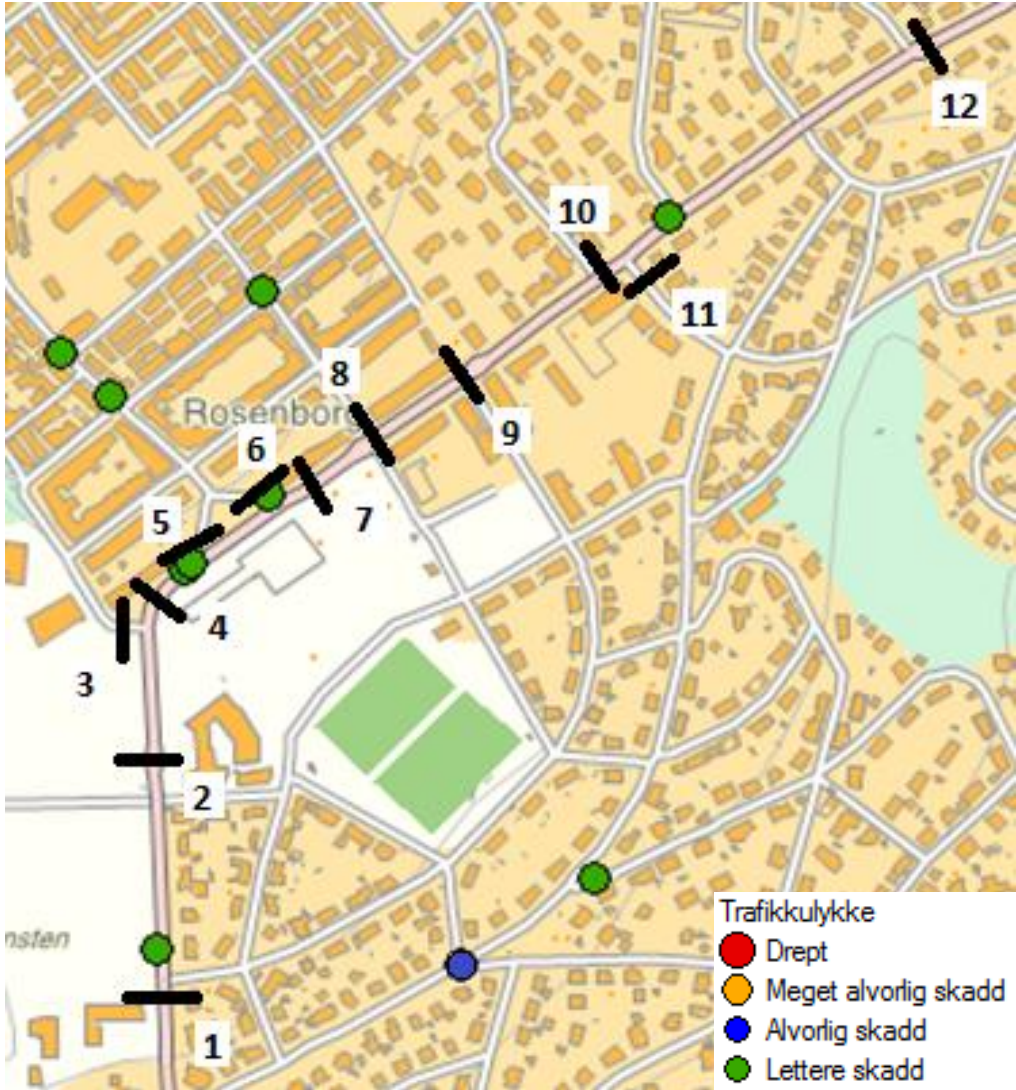
## Nedre del av Nonnegata







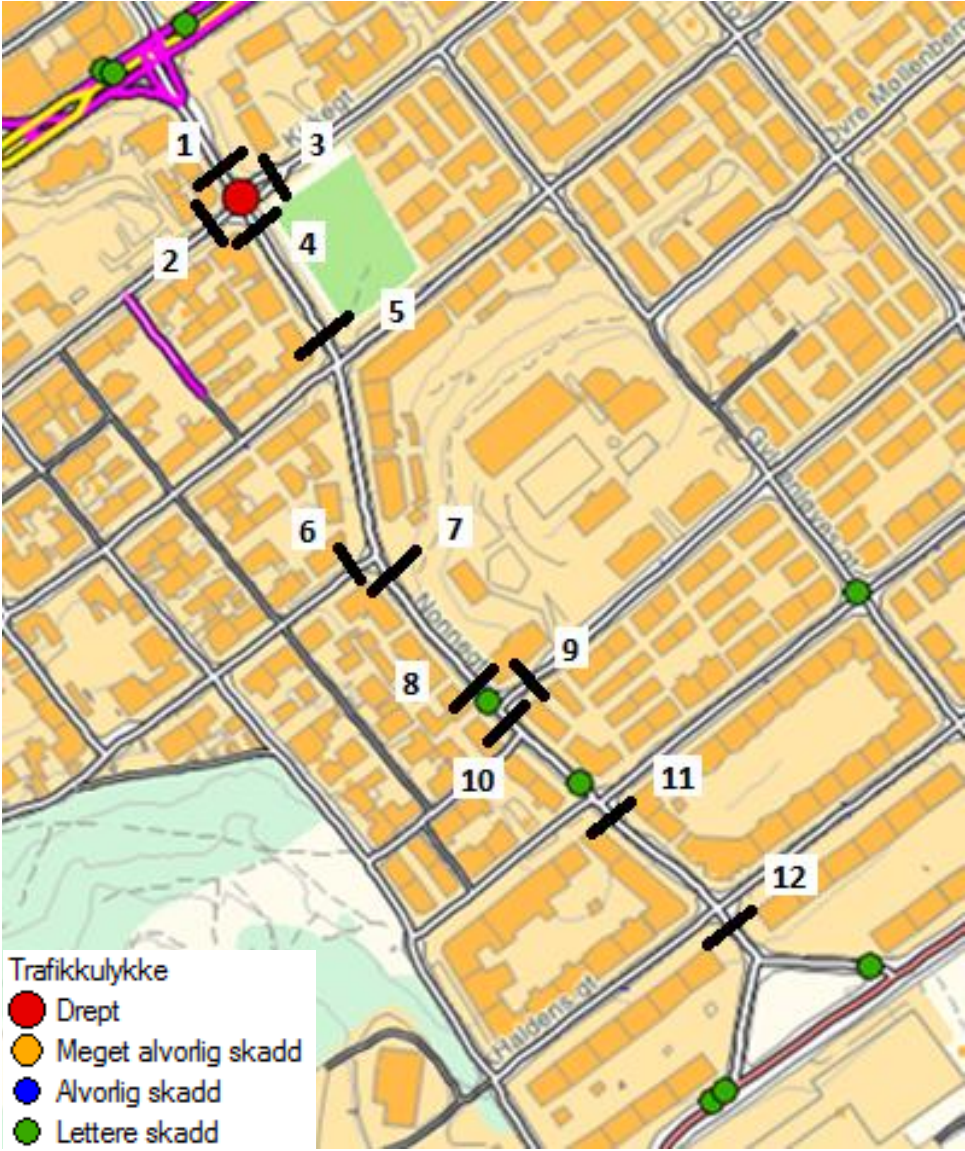
# Bilag F – Gangfelt på Fv 865



Nr. Veg	Stedsnavn	ÅDT (Radarmåling)	Farts- grense (km/t)	85%- fraktilen (km/t)	Antall kryssinger (maks-timen)		Kriterier oppfyllt	Forslag til tiltak	Kostnad av tiltak (kr)
					Tellinger	Krav			
1	Fv 865	12.570	50	55	20	10 <	Nei	Bedre belysningen. Erstatte gangfeltskilt. Opphøyd gangfelt. Taktile heller.	75.400
2	Fv 865	12.570	50	55	52	10 <	Nei	Bedre belysningen. Erstatte/fundamentere gangfeltskilt. Opphøyd gangfelt. Taktile heller.	76.700
3	Kv 1750	Ikke målt (1)	30	Ikke målt (2)	48	30 <	Nei	Bedre belysningen. Erstatte gangfeltskilt. Utvide landingsarealet. Oppmerking av gangfelt. Taktile heller.	102.700
4	Fv 868	12.570	50	55	Ikke telt (3)	10 <	Nei	Oppmerking av gangfelt.	10.000
5	Kv 5230	7.500	30	37	54	30 <	Nei	Bedre belysningen. Erstatte gangfeltskilt. Fartshump i Fv 865. Utvide landingsarealet. Oppmerking av gangfelt. Taktile heller.	105.400
6	Kv 5230	Ikke målt (1)	30	Ikke målt (2)	48	30 <	Nei	Bedre belysningen. Erstatte gangfeltskilt. Utvide landingsarealet. Oppmerking av gangfelt. Taktile heller.	103.400
7	Fv 865	6.600	50	49	54	20 <	Nei	Opphøyd gangfelt. Erstatte gangfeltskilt.	12.700
8	Fv 865	6.600	50	49	Ikke telt (3)	20 <	Nei	Fjerning av brostein. Oppmerking. Taktile heller.	17.000
9	Fv 865	6.600	50	49	108	20 <	Nei	Fjerning av brostein. Opphøyd gangfelt. Erstatte gangfeltskilt. Taktile heller.	20.400
10	Fv 865	6.600	50	49	32	20 <	Nei	Fjerning av brostein. Opphøyd gangfelt. Taktile heller.	19.000
11	Kv 1190	Ikke målt (1)	30	Ikke målt (2)	38	30 <	Nei	Bedre belysningen. Utvide landingsareal. Reasfaltering av underlag.	85.500
12	Fv 865	6.600	50	49	15	20 <	Nei	Bør vurdere tilrettelagt kryssingssted, få samtykke av skolen. Fjerne gangfeltskilt, samt oppmerking. Bedre belysningen. Opprusting av trafikkøyl.	43.500
<b>Sum:</b>									<b>671.700</b>

- 1) Antatt ÅDT 4000-8000
- 2) Antatt under 35 km/t
- 3) Antatt at kravet er innfridd grunnet signalregulering

# Bilag G - Gangfelt i Nonnegata



Nr.	Veg	Stedsnavn	ÅDT	Farts- grense (km/t)	85%-fraktile (km/t)	Antall kryssinger (maks-timen)	
						Tellinger	Krav
1	Kv5230	Nonnegata	7.700	30	25	76	30 <
2	Kv3700	Kirkegata	Ikke målt (1)	30	Ikke målt (3)	40	30 <
3	Kv3700	Kirkegata	Ikke målt (2)	30	Ikke målt (3)	34	30 <
4	Kv5230	Nonnegata	7.700	30	25	82	30 <
5	Kv5230	Nonnegata	7.700	30	25	Ikke telt (4)	30 <
6	Kv8500	Øvre Møllenberg gate	Ikke målt (1)	30	Ikke målt (3)	Ikke telt (4)	30 <
7	Kv5230	Nonnegata	7.500	30	37	Ikke telt (4)	30 <
8	Kv5230	Nonnegata	7.500	30	37	Ikke telt (4)	30 <
9	Kv8040	Weidemannsv.	Ikke målt (2)	30	Ikke målt (3)	Ikke telt (4)	30 <
10	Kv5230	Nonnegata	7.500	30	37	Ikke telt (4)	30 <
11	Kv5230	Nonnegata	7.500	30	37	40	30 <
12	Kv5230	Nonnegata	7.500	30	37	42	30 <

1) Antatt ÅDT 0-4000

2) Antatt ÅDT 4000-8000

3) Antatt under 35 km/t

4) Grunnet nærhet til skole, må derfor kvalitetssikres uavhengig av antall kryssende



# Bilag H - Gangfelt i Innherredsveien

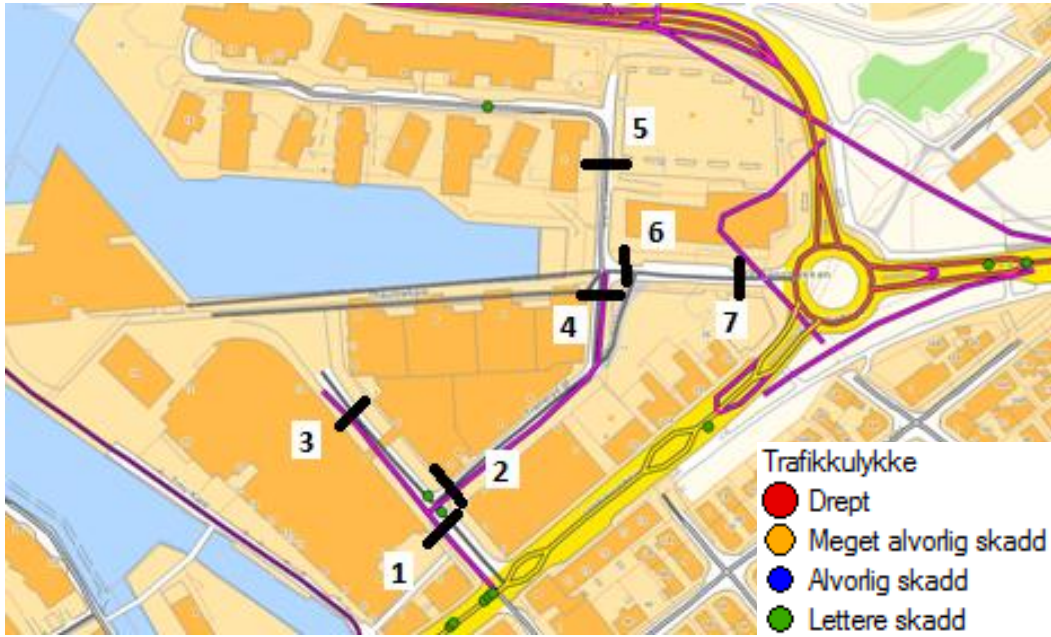






# Bilag I – De øvrige gangfeltene

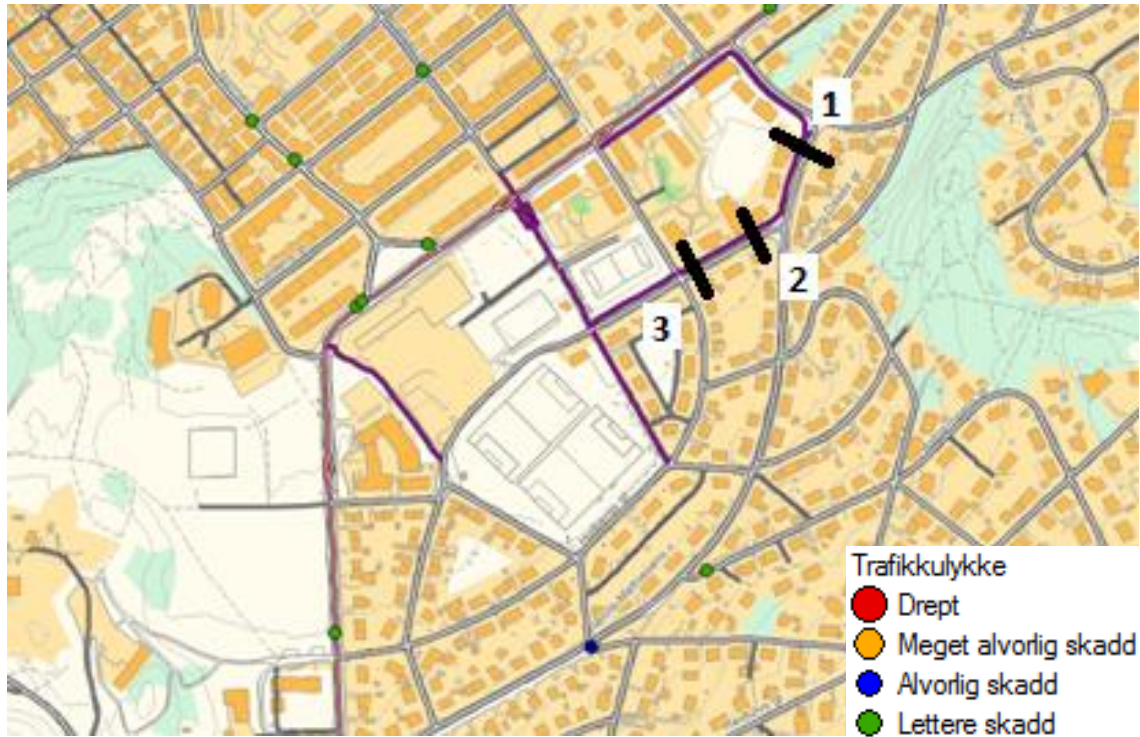
## SOLSIDEN



## BISPEHAUGEN



## ROSENBORG PARK



## BURAN





Nr.	Veg	Stedsnavn	ÅDT	Farts- grense (km/t)	85%- fraktilen (km/t)	Antall kryssinger (maks-timen)		Forslag til tiltak	Kostnad av tiltak (kr)
						Telling	Krav		
1	Kv 8040	Bispehaugen skole	Ikke målt (1)	30	Ikke målt (2)	Ikke telt (3)	40 <	Bedre belysningen. Utvide landingsarealet. Erstatte gangfeltskilt. Opphøyd gangfelt.	106.200
1	Kv 7421	Buran	Ikke målt (1)	30	Ikke målt (2)	Ikke telt (3)	40 <	Fjerne gangfelt. Fjerne gangfeltskilt, samt oppmerking.	5.000

#### Rosenborg Park

Nr.	Veg	Stedsnavn	ÅDT	Farts- grense (km/t)	85%- fraktilen (km/t)	Antall kryssinger (maks-timen)		Forslag til tiltak	Kostnad av tiltak (kr)
						Telling	Krav		
1	Kv 2870	Henrik Mathiesens v.	Ikke målt (1)	30	Ikke målt (2)	Ikke telt (3)	40 <	Fjerne gangfelt. Fjerne gangfeltskilt, samt oppmerking.	Mangler (4)
2	Kv 1151	Bjørnsons gt.	Ikke målt (1)	30	Ikke målt (2)	Ikke telt (3)	40 <	Fjerne gangfelt. Fjerne gangfeltskilt, samt oppmerking.	5.000
3	Kv 1151	Bjørnsons gt.	Ikke målt (1)	30	Ikke målt (2)	Ikke telt (3)	40 <	Fjerne gangfelt. Fjerne gangfeltskilt, samt oppmerking.	5.000
<b>Sum</b>									<b>Mangler</b>

1. Antatt ÅDT 0-4000
2. Antatt under 35 km/t
3. Antatt at kravet ikke er innfridd grunnet rolig boliggate
4. Har ikke regnet kostnad da denne masteroppgaven kun skal konsentrere seg om gangfeltene på Fv 865. Dette legges ved for videreføring av arbeidet.

## Solsiden

Nr.	Veg	Stedsnavn	ÅDT	Farts- grense (km/t)	85%-fraktilen (km/t)	Antall kryssinger (maks-timen)	
						Tellinger	Krav
1	Pv 482	Beddingen	Ikke målt (2)	30	Ikke målt (3)	275	20 <
2	Pv 7648	Trenerys gt.	Ikke målt (1)	30	Ikke målt (3)	170	30 <
3	Pv 482	Beddingen	Ikke målt (1)	30	Ikke målt (3)	582	30 <
4	Pv 7648	Trenerys gt.	Ikke målt (1)	30	Ikke målt (3)	168	30 <
5	Kv 1402	Dyre Halses gt.	Ikke målt (1)	30	Ikke målt (3)	348	30 <
6	Pv 1093	Bassengbakken	Ikke målt (1)	30	Ikke målt (3)	384	30 <
7	Pv 1093	Bassengbakken	Ikke målt (1)	30	Ikke målt (3)	72	30 <

1) Antatt ÅDT 4000-8000

2) Antatt ÅDT 8000 <

3) Antatt under 35 km/t