



TØI rapport
479/2000

Prioriteringsverktøy for gang- og sykkeltiltak

- premisser og veiledning

Kjartan Sælensminde
Rune Elvik

Transportøkonomisk institutt (TØI) har opphavsrett til hele rapporten og dens enkelte deler. Innholdet kan brukes som underlagsmateriale. Når rapporten siteres eller omtales, skal TØI oppgis som kilde med navn og rapportnummer. Rapporten kan ikke endres. Ved eventuell annen bruk må forhåndssamtykke fra TØI innhentes. For øvrig gjelder [åndsverklovens](#) bestemmelser.

ISSN 0802-0175
ISBN 82-480-0152-0

Oslo, mai 2000

Tittel: Prioriteringsverktøy for gang- og sykkeltiltak - premisser og veiledning

Forfatter(e): Kjartan Sælensminde, Rune Elvik

TØI rapport 479/2000

Oslo, Mai 2000

54 sider

ISBN 82-480-0152-0

ISSN 0802-0175

Finansieringskilde:

Vegdirektoratet

Prosjekt: 2466 Prioriteringsverktøy for gående og syklende

Prosjektleder: Rune Elvik

Kvalitetsansvarlig: Marika Kolbenstvedt

Emneord:

Gå; sykle; tiltak; prioritering; nytte- kostnadsanalyse

Sammendrag:

Tiltak rettet mot fotgjengere og syklister har i liten grad vært gjenstand for systematisk behovsprøving og prioritering. I denne rapporten beskrives et poengbasert verktøy som kan brukes for å kartlegge behovet for gang- og sykkelveger og kryssingspunkter for gående og syklister. Verktøyet er utviklet som regnearkmodeller som vegkontorene i de ulike fylkene kan bruke til behovsvurdering og prioritering av gang- og sykkeltiltak. Det er lagt vekt på at verktøyet skal være enkelt å bruke og at data for de ulike kriteriene skal være lett tilgjengelig. For det enkelte tiltak som skal vurderes inngår data for vegtrafikkmengde, fartsgrense, anslag på eksisterende og fremtidig gang- og sykkeltrafikk, antall trafikkulykker siste ti år og antall skoleelever som har den aktuelle strekningen som skoleveg.

Title: A method for setting priorities for measures designed for pedestrians and cyclists - criteria and guidelines

Author(s): Kjartan Sælensminde, Rune Elvik

TØI report 479/2000

Oslo: May 2000

54 pages

ISBN 82-480-0152-0

ISSN 0802-0175

Financed by:

Norwegian Public Roads Administration

Project: 2466 A method for setting priorities for measures designed for pedestrians and cyclists

Project manager: Rune Elvik

Quality manager: Marika Kolbenstvedt

Key words:

Walk; cycle; measures; priorities; cost-benefit analyses

Summary:

The objective of the report was to develop a tool based on a point system for assessing in a consistent way both (a) the need for road facilities (tracks or crossing facilities) for pedestrians and cyclists, and (b) how to assign priorities between multiple projects. The system is developed as a spreadsheet tool and will be used by Norwegian Road Authorities. It is emphasized that the tool should be easy to apply and that the data input for the different criterias are easy available. The criterias included in the tool are the volume and speed of motor traffic, estimates of the current and future volumes of walking and cycling, the number of injury accidents during the last ten years and the number of children walking or cycling along the road on trips to and from school.

Language of report: Norwegian

Rapporten kan bestilles fra:
Transportøkonomisk institutt, biblioteket,
Postboks 6110 Etterstad, 0602 Oslo
Telefon 22 57 38 00 - Telefax 22 57 02 90
Pris kr 150

The report can be ordered from:
Institute of Transport Economics, the library,
PO Box 6110 Etterstad, N-0602 Oslo, Norway
Telephone +47 22 57 38 00 Telefax +47 22 57 02 90
Price NOK 150

Forord

Tiltak rettet mot fotgjengere og syklistar har i liten grad vært gjenstand for systematisk behovsprøving og prioritering. I denne rapporten beskrives et verktøy som kan brukes for å kartlegge behovet for gang- og sykkelveger og kryssingspunkter for gående og syklistar. I rapporten drøftes de ulike valgene en står overfor ved utviklingen av et slikt verktøy. Som vedlegg følger en veileder for praktisk bruk av verktøyet.

Verktøyet er utviklet som regnearkmodeller som vegkontorene i de ulike fylkene kan bruke til behovsvurdering og prioritering av gang- og sykkeltiltak. En revisjon av verktøyet vil følge etter at det har vært brukt ett års tid. Det er lagt vekt på at verktøyet skal være enkelt å bruke og at data for de ulike kriteriene skal være lett tilgjengelig. For det enkelte tiltak som skal vurderes inngår data for vegtrafikkmengde, fartsgrense, anslag på eksisterende og fremtidig gang- og sykkeltrafikk, antall trafikkulykker og antall skoleelever som har den aktuelle strekningen som skoleveg.

Rapporten og utviklingen av verktøyet er finansiert av Vegdirektoratet. Fra Vegdirektoratet har arbeidet vært fulgt av Anne Kjerkreit og James Odeck som begge har kommet med konstruktive innspill og kommentarer underveis. Verktøyet har også vært gjennom en testfase og nyttige bidrag i den prosessen har kommet fra Trond Aune (Statens vegvesen, Sør-Trøndelag), Anders Dalen (Vegdirektoratet), Henrik Duus (Statens vegvesen, Aust-Agder), Lise Nyvold (Statens vegvesen, Troms) og Alv O. Stedje (Statens vegvesen, Sogn- og Fjordane).

Utvikling og rapportering av verktøyet er utført av forsker Kjartan Sælensminde og forskningsleder Rune Elvik. Avdelingsleder Marika Kolbenstvedt har stått for kvalitetssikringen. Avdelingssekretær Jannicke Eble har hatt ansvar for den endelige utformingen av rapporten.

Oslo, mai 2000

TRANSPORTØKONOMISK INSTITUTT

Knut Østmoe
instituttjef

Marika Kolbenstvedt
avdelingsleder

Innhold

1. Bakgrunn og problemstilling	1
2. Prioriteringskriterier utviklet av Statens vegvesen Hordaland	3
3. Hvilke kriterier bør inngå i et poengbasert identifiseringsverktøy og hvordan?....	5
3.1 Vegtrafikkens volum og fart	6
3.2 Ulykker	6
3.3 Gang- og sykkeltrafikkens volum.....	7
3.3.1 Anslag på eksisterende g/s-trafikk	7
3.3.2 Anslag på ny g/s-trafikk	8
3.4 Skoleveg tas med som eget kriterium	9
3.5 Andre kriterier som ble vurdert, men utelatt.....	9
3.6 Tidstap/-gevinst ved ulike kryssingspunkter	9
4. Hvordan aggregere kriteriene i et identifiseringsverktøy slik at det gir grunnlag for prioritering?	11
4.1 Både ”nytte-” og kostnadssiden bør være med i et PBV	11
4.2 Minimumskrav for noen av kriteriene kan hindre feil rangering.....	12
4.3 Aggregering gjennom multiplikasjon fremfor addisjon	12
4.4 Ulik poenggivning for ulike kriterier kan synliggjøre ulik vektning.....	13
4.5 Dårlig grunnlag for å fastsette ulik vektning i et PBV.....	13
4.6 Trygghet er vektet høyt både i NKA og PBV.....	14
5. Utforming og testing av et poengberegningsverktøy for g/s-veger	15
5.1 Poengberegningsverktøy for g/s-veger	15
5.2 Sammenligning PBV og NKA for g/s-veger	18
6. Utforming og testing av et PBV for kryssingspunkter.....	21
6.1 Poengberegningsverktøyet for kryssingspunkter.....	21
6.2 Sammenligning PBV og NKA for kryssingspunkter	22
7. Videreutvikling av et PBV.....	27
7.1 Bedre beregning av g/s-trafikken.....	27
7.2 Bedre poengberegning for antall trafikkulykker.....	27
7.3 Evaluering av det poengbaserte prioriteringsverktøyet	28
8. Nytte- kostnadsanalyser for prioritering av g/s-prosjekter?.....	29
8.1 Bedre data om gang- og sykkeltrafikk.....	29
8.1.1 Trafikktellinger, normtall- og beregninger for nyskapt trafikk	29
8.1.2 Konkurrans- og samarbeidsflater mellom gange og sykling og andre reisemåter	30
8.1.3 Trafikantenes adferd og g/s-ulykker.....	30
8.2 Bedre kunnskap om utrygghet i trafikken.....	31
8.3 Helsevirkninger av gang og sykkeltrafikk	31
8.3.1 Økt fysisk aktivitet og helseeffekter av dette	31
8.3.2 Trafikanter eksponering for forurensning og helseeffekter av dette.....	32
8.4 Generaliserte reisekostnader for gående og syklende	32
Referanser	35
VEDLEGG 1: TØI-arbeidsdokument 1074/1999, Veileder for bruk av et poengbasert prioriteringsverktøy for gang- og sykkeltiltak	37

Sammendrag:

Prioriteringsverktøy for gang- og sykkeltiltak

– premisser og veiledning

Vegdirektoratet har ønsket å utvikle et verktøy for å kunne kartlegge behovet for gang- og sykkelveger og kryssingspunkter for gående og syklende og foreta en grovprioritering av slike tiltak. Å gjennomføre en slik kartlegging gjennom nytte-kostnadsanalyser (NKA) vil bli svært ressurskrevende fordi NKA krever detaljerte data om f.eks. omfanget av gang- og sykkel- (g/s) trafikken før- og etter at tiltakene er gjennomført. Slike data finnes ikke pr i dag i tilstrekkelig omfang. Det mangler også data for andre faktorer som inngår i en NKA, som for eksempel verdsetting av trygghet og helseeffekter av økt fysisk aktivitet.

Prosjektets formål har vært å utvikle et enklere verktøy, et poengbasert prioriteringsverktøy (PBV) som kan brukes uten at en trenger å foreta omfattende dataregistreringer tidlig i en planprosess. Rapportens beskriver hvordan et poengbasert verktøy bør utformes for på en best mulig måte å få (i) kartlagt behovet for g/s-tiltak og (ii) foretatt en grovprioritering av tiltakene. En slik grovprioritering kan deretter brukes som grunnlag for å gå videre med NKA som vil kunne avgjøre den endelige prioriteringen av de ulike tiltakene. Rapportens vedlegg inneholder en praktisk veiledning i bruk av verktøyet. Her gis også eksempler på beregninger.

Kriterier som inngår i PBV og aggregering av disse

I et poengbasert verktøy (PBV) gir en poeng til ulike kriterier som en mener er viktige og beslutningsrelevante. Verktøyet brukes for å beskrive ulike behovskriterier i samme enhet slik at sammenlikninger og avveininger kan gjøres på en systematisk måte.

Det foreslåtte PBV omfatter både strekninger og kryssingspunkter. Ulike kriterier som kan inngå i et PBV er vurdert mht krav om fullstendighet, legitimitet, operasjonalt og intern- og ekstern konsistens. Ut fra dette ble følgende kriterier valgt:

- Vegtrafikkens volum (ÅDT)
- Vegtrafikkens fart (eksisterende fartsgrense)
- Anslag på eksisterende g/s-trafikk (antall gående og syklende)
- Anslag på potensiell ny g/s-trafikk (antall gående og syklende)
- Gang- og sykkelulykker (antall siste 10 år), pr km i PBV for g/s-veg hhv pr 100m rundt det aktuelle kryssingspunktet i PBV for kryssingspunkter

- Alle trafikkulykker (antall siste 10 år), pr km i PBV for g/s-veg hhv pr 100m rundt det aktuelle kryssingspunktet i PBV for kryssingspunkter
- Skoleveg (antall elever som har strekningen som skoleveg).

Utrygghet er ikke med som eget kriterium, men vegtrafikkens volum og –fart og antall trafikkulykker er faktorer som påvirker folks opplevelse av utrygghet.

Med unntak av anslag på ny g/s-trafikk, som kun inngår i PBV for g/s-veger, inngår alle kriteriene i PBV for både g/s-veger og kryssingspunkter. Kriteriene gir fra 0 til 5 poeng og poengene aggregeres gjennom multiplikasjon i en Excel regnearkmodell. Tabell S1 viser hvilke verdier som gir ulike poeng.

Tabell S.1 Poengberegning for ulike prioriteringskriterier i et poengbasert prioriteringsverktøy (PBV) for g/s-veger og kryssingspunkter

Prioriteringskriterium		Poeng					
G/s-veg	Krysn.punkt	0	1	2	3	4	5
Årsdøgntrafikk (ÅDT)	Som g/s	0-499	500-999	1000-1999	2000-3999	4000-5999	6000 =
Eksisterende gang- og sykkel-trafikk pr døgn.	Som g/s		0-199	200-399	400-599	600-799	800 =
Fartsgrense (km/t)	Som g/s	30	40	50	60	70	80 =
Gang- og sykkel-ulykker pr km.	Pr 100 m		0-0,49	0,5-0,99	1-1,49	1,5-1,99	2 =
Alle trafikkulykker pr km.	Pr 100 m		0-1,99	2-3,99	4-5,99	6-7,99	8 =
Potensiell ny gang- og sykkel-trafikk pr døgn.	INNGÅR IKKE		0-99	100-199	200-299	300-399	400 =
Skoleveg, antall elever	Som g/s		0-49	50-99	100-149	150-199	200 =

I PBV for g/s-veger blir det også tatt hensyn til lengden på det enkelte g/s-vegprosjektet, hvor kostnadskrevende (f eks pga vanskelig terreng) prosjektet antas å være og at det uansett lengden på g/s-vegen påløper en oppstartskostnad. En antagelse om at det ikke er behov for g/s-tiltak dersom vegtrafikkens volum er lite og farten lav ligger til grunn for at disse kriteriene kan få null poeng.

Trygghet er vektet høyt både i NKA og PBV

PBV-kriteriene er ikke helt de samme som de nyttekomponenter som vanligvis brukes i NKA, men det er klare koplinger. F eks inngår flere av kriteriene i et PBV i trygghetskomponenten i NKA av g/s-tiltak. Det er derfor komplekst å foreta en direkte sammenligning mellom de ulike kriteriene/komponentene som inngår i et PBV og NKA. Det er også vanskelig å finne grunnlag for å vekte noen av komponentene i et PBV høyere enn andre.

En vurdering av den relative betydning av de ulike komponenter i en NKA for g/s-veger viser at trygghet betyr mest, og står for 67% av nytteverdien. I og med at de fleste av kriteriene i et PBV inngår i trygghetskomponenten i NKA kan en argumentere for at trygghet er med i et PBV og at trygghet er vektet høyt både i NKA og et PBV.

Godt samsvar mellom prioriteringsrekkefølgen fra PBV og NKA

Det foreslåtte poengberegningsverktøyet er utprøvet på 20 strekninger i Aust-Agder. Prioriteringsrekkefølgen fra PBV for g/s-veg hhv kryssningstiltak på disse strekningene er deretter sammenlignet med den prioriteringsrekkefølgen en får dersom en gjør NKA av de samme prosjektene. Sammenligningen viser godt samsvar. Korrelasjonskoeffisienten mellom prioriteringsrekkefølgen fra PBV og NKA er 0,78 og 0,73 for hhv g/s-veg og kryssingspunkt (type planskilt kryss).

Det må her poengteres at den foretatte NKA er å betrakte som et regneeksempel fordi en ikke har gode nok data på viktige komponenter som f eks trygghet og helseeffekter. Selv om et slikt eksempel på en NKA ikke gir noe fasitsvar på prioriteringsrekkefølgen gir det likevel et relevant sammenligningsgrunnlag for PBV pga kravet om ekstern konsistens.

Tiltakenes utforming kan ikke vurderes i et poengbasert verktøy

En viktig forskjell mellom et PBV og en NKA er at i en NKA er den felles enheten kroner, mens et PBV bruker poeng som enhet. Denne forskjellen medfører at *utformingen* av tiltakene ikke kan vurderes i et poengbasert verktøy.

En sammenlikning mellom prioriteringsrekkefølgen for kryssingspunkter i PBV og NKA gir derfor forskjellig resultat avhengig av hvilken type kryssingspunkt som velges. Korrelasjonskoeffisienten mellom PBV og NKA for planskilt kryss blir som nevnt 0,73. Tilsvarende tall for signalregulert gangfelt eller opphøyd gangfelt blir hhv 0,11 og 0,77.

Tidsverdiene i NKA er ikke nødvendigvis riktige

I NKA av kryssingsprosjektene inngår tidstap for kjøretøy, gående og syklende. Ved å halvere tidsverdiene eller endog sette tidsverdiene til null kan en teste hvor sterkt evt tidstap slår ut i prioriteringsrekkefølgen for kryssingsprosjektene. Reduserte tidsverdier gir korrelasjonskoeffisienter mellom PBV og NKA for signalregulerte gangfelt på samme nivå som for de andre typene kryssingspunkt.

I og med at det kan stilles spørsmål ved riktigheten av tidsverdiene som inngår i NKA, er det ikke gitt at NKA gir den riktige prioriteringen av kryssingsprosjekter. At forutsetningene som inngår i NKA også kan diskuteres er viktig å ha med seg i det videre arbeid med utvikling av et PBV og forbedring av NKA-verktøyet for g/s-tiltak.

Verktøyet er best egnet for riks og fylkesveger utenfor byområder

Fordi beregningsmetoden for g/s-trafikkmengden som inngår i verktøyet foreløpig er svært forenklet og kun er basert på grove anslag er verktøyet best egnet for områder der vegsystemet ikke er for komplisert. Dersom beregningsmetoden for g/s-trafikken forbedres kan verktøyet trolig også brukes i byområder, men foreløpig er verktøyet best egnet for riks- og fylkesveger i områder der trafikkstrømmene er forholdsvis oversiktlige.

Videreutvikling av PBV - Bedre beregning av g/s-trafikken

I denne første versjonen av PBV er det beregnet et anslag på g/s-trafikkmengden ut fra elevtallet i skolen. For å avgjøre om dette er et godt nok anslag eller om en trenger mer omfattende beregning av g/s-trafikken ut fra f eks bosetning og ulike befolkningsgruppers daglige reisemål, må det gjennomføres egne tellinger. En bedre beregning av g/s-trafikkmengden vil gi riktigere prioriteringer og utvide anvendelsesområdet for PBV. Etter hvert som de nødvendige databaser blir tilgjengelig med gode nok data kan f eks det geografiske informasjonssystemet GIS brukes for å forbedre g/s-trafikkberegninger.

NKA for prioritering av g/s-prosjekter – Stort kunnskapsbehov

De NKA som er gjort i rapporten beskriver hvordan NKA av g/s-prosjekter *kan* gjennomføres. Det mangler imidlertid en rekke komponenter før NKA kan sies å gi et tilfredsstillende grunnlag for prioritering mellom g/s-prosjekter. Dersom NKA skal kunne håndtere tiltak rettet mot gående og syklende like godt som tiltak rettet mot andre trafikantgrupper er det nødvendig å øke kunnskapen om følgende tema:

- Gang- og sykkeltrafikkens omfang før og etter tiltak
- Myke trafikantenes adferd og hvordan dette påvirker g/s-ulykker
- Hvilke faktorer som påvirker opplevelsen av utrygghet i trafikken
- Helseeffekter av økt fysisk aktivitet
- Ulike trafikanters eksponering for forurensning og helseeffekter av dette
- Hvordan generaliserte reisekostnader for gående og syklende kan estimeres. Herunder problemer forbundet med bruk av enhetskostnader funnet ved isolert verdsetting av ikke-markedsgoder som inngår i NKA.

Et annet viktig argument for å forbedre NKA, er mulighetene til å kunne foreta en prioritering mellom veg- og g/s-prosjekter. Dette forutsetter at de samme komponentene inngår i NKA av g/s-prosjekter som i NKA av vegprosjekter.

Summary:

A method for setting priorities for measures designed for pedestrians and cyclists

– criteria and guidelines

This report presents a method for setting priorities for road investments designed for pedestrians and cyclists according to a point system, in which points are given to seven criteria indicating the need for investments. An important reason for developing this system is that meaningful cost-benefit analyses are currently not possible, chiefly because the needed data are often not available. Two types of measures for pedestrians and cyclists are included in the points based system: (1) traffic separation along road sections by the provision of tracks for walking and cycling, and (2) crossing facilities.

The objective of the report was to develop a system for assessing in a consistent way both (a) the need for road facilities (tracks or crossing facilities) for pedestrians and cyclists, and (b) how to assign priorities between multiple projects, at least by identifying broad groups of projects according to the expected net benefits of those projects. The intention is to use the priorities resulting from the points based system as a basis for developing a more satisfactory basis for cost-benefit analyses. The report includes guidelines for the use of the points based system.

Criteria used in the points based system and aggregation of scores in the system

The points based priority system determines the priority of a given investment project (track or crossing facility) by assigning points according to seven criteria that are regarded as relevant for priority setting. As opposed to cost-benefit analysis, there is no monetary valuation of the relevant impacts or criteria for priority setting. The points given to each criterion are, however, all measured according to the same units and are aggregated to form an overall score. The logical structure of the system is therefore closely analogous to the logical structure of a cost-benefit analysis. In the points based system it is, however, not possible to assess different *designs* of measures, since optimising design requires that all effects are measured in monetary terms. The following seven criteria are used in the system:

- The volume of motor traffic (AADT = annual average daily traffic)
- The speed of motor traffic (approximated by the prevailing speed limit)

The report can be ordered from:

Institute of Transport Economics, PO Box 6110 Etterstad, N-0602 Oslo, Norway

Telephone: +47 22 57 38 00 Telefax: +47 22 57 02 90

- An estimate of the current volume of walking and cycling (trips per day)
- An estimate of the potential for generating more walking and cycling by improving road facilities (trips per day)
- The number of injury accidents involving pedestrians or cyclists during the last ten years
- The total number of police reported injury accidents during the last ten years
- Whether the road is used by school children or not (number of children walking or cycling along the road on trips to and from school).

There is still not sufficient data concerning road user insecurity to include it formally as a criterion in the points based system. It is not unreasonable, however, to assume that road user insecurity is influenced by the speed and volume of motor traffic.

With the exception of the potential for more walking and cycling, all these criteria are used to assess the need both for tracks along roads and for crossing facilities. The potential for generating more walking and cycling is used only to assess the need for tracks along road sections. Each criterion is given a score ranging from 0 to 5. The scores for each item are then multiplied to obtain an overall score. All calculations are done on an Excel spreadsheet. Table S.1 shows the scores assigned to each criterion in the system.

Table S.1 Points based priority system for measures designed for pedestrians and cyclists

Criterion		Points					
		0	1	2	3	4	5
Tracks along roads	Crossing facilities						
AADT motor vehicles	The same	0-499	500-999	1000-1999	2000-3999	4000-5999	6000 =
Current volume of walking and cycling	The same		0-199	200-399	400-599	600-799	800 =
Speed limit (km/h)	The same	30	40	50	60	70	80 =
Accidents involving pedestrians or cyclists per km or road	Ditto accidents per 100 m of road		0-0.49	0.5-0.99	1-1.49	1.5-1.99	2 =
All accidents per km of road	Ditto accidents per 100 m		0-1.99	2-3.99	4-5.99	6-7.99	8 =
Potential for generating more walking and cycling	Not included		0-99	100-199	200-299	300-399	400 =
Number of school children	The same		0-49	50-99	100-149	150-199	200 =

When applied to tracks for walking or cycling, the points based system considers the length of the road section and the costs of constructing the track. Three classes of cost were defined: average, cheap and expensive (depending on terrain). In addition, a minimum cost was specified. A score of 0 was assigned when traffic volume is very low and the speed limit is 30 km/h. It was assumed that there is no need for providing separate road facilities for pedestrians and cyclists in these circumstances. The overall score obtained for the criteria listed above can be

interpreted as an indication of the need for providing better road facilities for pedestrians and cyclists.

Road user security counts heavily in both the points based system and in cost-benefit analyses

An attempt has been made to assess the performance of the points based priority system by comparing the priorities assigned by this system to the priorities assigned according to a cost-benefit analysis for the same set of projects. It should be stressed that this comparison is very preliminary, since the lack of needed data to do meaningful cost-benefit analysis was an important reason why the points based system was developed. It is clear, however, that reducing road user insecurity counts heavily on the benefit side in both the points based system and in cost-benefit analysis. The main reason that can be given for this conclusion, is that many of the factors included in the points based system, especially the volume and speed of motor traffic, and use of the road by school children, can be assumed to influence road user insecurity.

The correspondence between priorities assigned according to the points based system and priorities assigned according to cost-benefit analysis

To test the performance of the points based system, data for 20 road section in the county of Aust-Agder were used. The priorities assigned to these 20 projects (from 1 to 20) were compared to priorities assigned by a – albeit highly preliminary – cost-benefit analysis of the same projects. It is stressed that the cost-benefit analysis should be regarded as a numerical example only. It was nevertheless decided to make the comparison in order to get a first impression of the external consistency of the points based system.

There was a good correspondence between the two sets of priorities. The correlation between the priorities was 0.78 for tracks along roads and 0.73 for crossing facilities. The type of crossing facility considered was a grade separated crossing (bridge or tunnel). The cost-benefit analyses that were made in this report are hypothetical analyses, showing how such analyses should in principle be made if all needed data were available.

The design of facilities cannot be considered in the points based system

An important difference between the points based priority system and a cost-benefit analysis, is that points are used as the common metric in the points based system, not monetary values. This means that the choice of design of various types of facilities cannot be analysed by means of the points based system.

The priorities assigned to crossing facilities were found to depend strongly on the choice of facility. There is a choice between three types of facilities: signalised crossings, raised crossings, and grade separated crossings.

Current values of travel time can be questioned

The cost-benefit analyses of crossing facilities include gains or losses in travel time for motorists, pedestrians and cyclists. The priorities assigned by the cost-benefit analyses turn out to be very sensitive to the value of travel time used. If this value is reduced by 50%, or set to zero, the correspondence between the priorities assigned according to cost-benefit analysis and the priorities assigned according to the points based system improves substantially. The value of travel time is highly uncertain, and it is by no means obvious that the results of the cost-benefit analyses are “correct”. The role of travel time in these analyses needs to be carefully reviewed in the ensuing work of further developing both the points based system and cost-benefit analysis of road facilities for pedestrians and cyclists.

Further development of the points based system

The points based system described in this report is a first generation tool. One of the least satisfactory elements of the system is the crude way in which the amount of walking and cycling is estimated. The number of pupils in school is used as the basis for estimating the amount of walking and cycling. The accuracy of the method of estimation described in the report is not known. The method was nevertheless recommended, because counts of pedestrians and cyclists are only rarely available and are costly to perform in a sufficiently reliable way.

It is desirable to make more precise estimates of the amount of walking and cycling. It is envisaged that geographical information systems (GIS) can be applied in the future to develop better estimates of traffic volume for pedestrians and cyclists.

Further development of cost-benefit analysis

It is, however, necessary to do extensive research in order to develop a satisfactory basis for cost-benefit analyses of road investments designed for pedestrians and cyclists. Cost-benefit analyses of road investments that mainly benefit motorists have been made for a long time. A fair treatment of all categories of road users, and an efficient allocation of funds between projects that mainly benefit motorists and projects that mainly benefit pedestrians and cyclists can only be accomplished when cost-benefit analyses of all projects are made according to the same principles.

In order to perform meaningful cost-benefit analyses of projects that mainly benefit pedestrians and cyclists, it is necessary to improve knowledge with respect to:

- The amount of walking and cycling before and after a measure is carried out
- The behaviour of pedestrians and cyclists and the relationship between behaviour and accidents
- Factors that influence road user insecurity
- The effects on health of walking and cycling

- The exposure of pedestrians and cyclists to air pollution and the effects on health of this
- How to estimate the generalised costs of travel for pedestrians and cyclists. This includes the problem of using valuations of goods obtained by studying a single good at a time in cost-benefit analyses that include multiple non-market goods.

1. Bakgrunn og problemstilling

Bakgrunnen for denne rapporten er et ønske fra Vegvesenets side om å utvikle et verktøy som kan kartlegge behovet for tiltak rettet mot gående og syklende og som kan brukes til å foreta en grovprioritering av slike tiltak. Problemstillingen er at dersom en slik kartlegging skal gjøres gjennom nytte- kostnadsanalyser (NKA) vil dette bli svært ressurskrevende fordi NKA krever detaljerte data om f.eks. omfanget av gang- og sykkel- (g/s) trafikken før- og etter at tiltakene er gjennomført. Slike data finnes ikke pr i dag i tilstrekkelig omfang. Sammen med det faktum at det også mangler data for andre faktorer, som for eksempel verdsetting av trygghet og helseeffekter av økt fysisk aktivitet, er NKA ikke et verktøy som med dagens datatilgang kan sies å fungere tilfredsstillende til kartlegging av behov og prioritering av g/s-tiltak.

Denne rapporten presenterer et forslag til et poengbasert prioriteringsverktøy for tiltak for gående og syklende. I et poengbasert verktøy (PBV) gir en poeng til ulike kriterier som en mener er viktige og beslutningsrelevante. Verktøyet brukes for å beskrive ulike behovskriterier i samme enhet slik at sammenlikninger og avveininger kan gjøres på en systematisk måte. En viktig forskjell mellom et PBV og en NKA er at i en NKA er den felles enheten kroner, mens et PBV bruker poeng som enhet. Denne forskjellen er viktig fordi det medfører at *utformingen* av tiltakene ikke kan vurderes i et poengbasert verktøy. Tiltakene som her vurderes er g/s-veger og kryssingspunkter.

Rapporten vurderer hvordan et PBV bør utformes for på en best mulig måte å få (i) kartlagt behovet for g/s-tiltak og (ii) foretatt en grovprioritering av tiltakene. En slik grovprioritering kan deretter brukes som grunnlag for å gå videre med NKA som vil kunne avgjøre den endelige prioriteringen av de ulike tiltakene.

Hovedhensikten med et PBV er at en skal slippe å innhente mye data om veldig mange prosjekter tidlig i en planprosess. Gjennom å innhente litt data om mange prosjekter kan en få identifisert de prosjektene som er klart bedre enn andre og derigjennom få muligheten til kun å innhente mer data om gode prosjekter i et omfang som står mer i forhold til investeringsrammene. Et PBV skal altså brukes til å vurdere hvilke prosjekter som er så gode at de bør inngå i prosjektportefølgen som senere kan bli gjort til gjenstand for prioritering gjennom NKA. Før en kan utarbeide kriterier for hvor mange prosjekter det skal gjøres NKA av bør det høstes erfaring med praktisk bruk av et PBV.

For at et PBV skal kunne fungere slik som beskrevet over, må de kriteriene som inngår være sterkt korrelert med de forhold som inngår i NKA og de kriteriene som teller mest i en NKA må også telle mest i poengberegningen som gjøres i et PBV. I utviklingen av et PBV er det tatt utgangspunkt i kriteriene for prioritering av gang- og sykkelveger som er utviklet av Statens vegvesen Hordaland (1997). Verktøyet i Hordaland ble brukt til å *identifisere* aktuelle investeringsprosjekter av gang- og sykkeltiltak ut fra fastsatte behovskriterier. Deretter ble det brukt til å

foreta en prioritering blant de prosjektene som fikk flest poeng etter en fastsatt poengskala. Med en slik fremgangsmåte har en implisitt sagt at det poengbaserte verktøyet også er egnet til å foreta en grovprioritering av investeringsobjekter.

Et poengbasert verktøy vil imidlertid ha klare begrensninger mht å foreta en velbegrunnet prioritering blant prosjekter som har ulike nyttekomponenter. En viktig årsak til dette er at en prioritering ut fra en mer eller mindre vilkårlig poengskala vil være problematisk mht krav om intern konsistens (jfr Elvik 1998). For å teste i hvilken grad prioriteringen av g/s-prosjekter fra det foreslåtte PBV samsvarer med prioritering av de samme prosjektene fra NKA har vi brukt tilsvarende forutsetninger for NKA av g/s-prosjekter som i Elvik (1998). Det må her poengteres at de NKA en pr i dag er i stand til å gjennomføre er beheftet med betydelig usikkerhet og foreløpig må betraktes som regneeksempler.

Data- og kunnskapsgrunnet for å foreta NKA av g/s-tiltak er foreløpig vurdert til å være for dårlig til at NKA kan anbefales brukt til prioritering av slike tiltak (jfr f eks Elvik, Kolbenstvedt og Stangeby 1999). Det har derfor vært en målsetting i dette prosjektet å utvikle et PBV som også gir en prioritering av g/s-tiltak som i størst mulig grad vil samsvare med prioritering fra ”fremtidige” NKA. I slike fremtidige NKA er det f eks tenkt at også gående og syklendes verdi av trygghet og helseeffekter bør inngå.

Rapportens kapittel 2 gir en beskrivelse av kriteriene brukt ved Hordaland vegkontor. I kapittel 3 og 4 vurderes det hvilke kriterier som skal inngå i et PBV, hvordan disse skal inngå, hvilken poengskala som skal brukes og hvordan poengene skal aggregeres. Kapittel 5 presenterer først et forslag til PBV for g/s-veger. Deretter sammenlignes den prioriteringsrekkefølgen PBV gir med prioriteringsrekkefølgen fra NKA for de samme g/s-vegene. Et tilsvarende PBV for kryssingspunkter presenteres og testes i kapittel 6. I kapittel 7 skisseres det hvordan PBV kan og bør videreutvikles. Til slutt i rapporten pekes det på hvilke data og kunnskapsbehov om gange og sykkeltrafikk som er nødvendig å dekke for at NKA skal kunne tas i bruk for g/s-tiltak.

2. Prioriteringskriterier utviklet av Statens vegvesen Hordaland

Som en illustrasjon av hvordan et PBV kan utformes presenterer dette kapittelet de kriterier Statens vegvesen Hordaland (1997) brukte for å kartlegge behovet for g/s-veger langs riks- og fylkesveger i Hordaland. For en mer generell drøfting av ulike kriterier, hvordan poengene for disse kan aggregeres og hvordan et PBV foreslås utformet henvises det til kapitlene 3, 4 og 5. I dette kapittelet gis det kun en kortfattet beskrivelse av det sett av formelle behovskriterier for g/s-veger som Statens vegvesen Hordaland utviklet i forbindelse med revisjonen av Norsk veg- og vegtrafikkplan for perioden 1998-2007. Beskrivelsen er delvis hentet fra Elvik (1998), men er oppdatert slik at det som beskrives i dette kapittelet er hvordan kriteriene faktisk ble praktisert i Hordaland. For en mer detaljert beskrivelse av de ulike kriteriene som ble benyttet i Hordaland og hvilke data som ble innhentet henvises det til vedlegg 1.

Prioriteringskriteriene som ble brukt av Statens vegvesen Hordaland (1997) var:

- *Biltrafikkmengde*. Årsdøgntrafikk i 1994.
- *Potensiell gang- og sykkeltrafikk*. Sommerdøgntrafikk. Den potensielle gang- og sykkeltrafikken ble beregnet med utgangspunkt i elevtallet i grunnskolen i skoleåret 1994/95.
- *Fartsgrense*. Et anslag på gjennomsnittlig fartsgrense ble benyttet der fartsgrensen varierte på den aktuelle strekningen.
- *Gang- og sykkelulykker per km*. Femårsperioden 1990-94 ble benyttet.
- *Alle trafikkulykker per km*. Femårsperioden 1990-94 ble benyttet.
- *Skoleveg*. Antall elever som gikk/syklet til skolen pr dag i skoleåret 1994/95.
- *Sammenbindingsfunksjon*. Her ble det skilt mellom nye g/s-veger uten noen sammenbinding med eksisterende g/s-veger, g/s-veger med en regional sammenbindingsfunksjon og g/s-veger med en lokal sammenbindingsfunksjon.

Hvert prioriteringskriterium ble gitt 0, 1, 3 eller 5 poeng. Tabell 2.1 viser hvordan poengene ble beregnet for hvert kriterium.

Tabell 2.1 Poengberegning for prioriteringskriterier for gang- og sykkelveger utviklet av Statens vegvesen Hordaland

Prioriteringskriterium	Poeng			
	0	1	3	5
Årsdøgntrafikk (ÅDT)	0-999	1000-2.999	3.000-5.999	≥ 6.000
Potensiell gang- og sykkeltrafikk (sommerdøgntrafikk)	0-49	50-199	200-399	≥ 400
Fartsgrense (km/t) ⁽¹⁾	30-40	50	60	> 60
Gang- og sykkelulykker pr km i femårsperioden 1990-94	0-0,49	0,50-1,49	1,50-3,49	≥ 3,50
Alle ulykker pr km i femårsperioden 1990-94	0-0,49	0,50-3,49	3,50-7,49	≥ 7,50
Skoleveg (daglig elevtall)	0-49	50-99	100-199	≥ 200
Sammenbindingsfunksjon	Ingen		Regional	Lokal

(1) For strekninger der fartsgrensen varierer er det anslått "gjennomsnittlig" fartsgrense i hele 10 km.

Hele riksvegnettet og fylkesvegnettet i Hordaland ble så gjennomgått ved hjelp av disse kriteriene. Poeng ble regnet ut for hvert kriterium og poengene summert. Strekninger som oppnådde 10 poeng eller mer ble ansett for å ha behov for gang- og sykkelveg. For hele riksvegnettet i Hordaland oppnådde 351,5 km veg (av i alt 1.789 km veg, det vil si 19,6% av vegnettet) 10 poeng eller mer. For hele fylkesvegnettet i Hordaland oppnådde 81,4 km veg (av i alt 1.822 km veg, det vil si 4,5% av vegnettet) 10 poeng eller mer. Det ble utarbeidet kart og tabeller for hver kommune i Hordaland som viste hvor mange poeng hver vegstrekning hadde oppnådd. Strekningene som ble betraktet var stort sett hovedparseller, unntatt i tilfeller der f.eks lokaliseringen av skoler gjorde det nødvendig å bruke kortere strekninger enn hovedparseller.

Vegkontoret vurderte også en del andre prioriteringskriterier enn dem som til slutt ble valgt. Blant disse var vegbelysning, utrygghet, standard på eksisterende anlegg for gående og syklende, strekninger nær fergekai, bosetningsforhold og eksisterende planer for bygging av g/s-veger. Begrunnelsene for å se bort fra disse prioriteringskriteriene er stort sett av to typer. Enten regnes kriteriet for å være dekket av et annet kriterium, og er dermed overflødig, eller så er kriteriet vanskelig målbart, og av den grunn vanskelig å bruke.

3. Hvilke kriterier bør inngå i et poengbasert identifiseringsverktøy og hvordan?

Her vurderes kriterier som kan inngå i et PBV mht krav om fullstendighet, legitimitet og operasjonalitet. Elvik (1998) beskriver disse kravene slik:

- *Fullstendighet.* Prioriteringskriteriene bør være så fullstendige som mulig, det vil si omfatte alle de forhold folk flest og myndighetene i praksis legger vekt på når de vurderer behovet for tiltak for gående og syklende. Fullstendighet er viktig for å sikre at kriteriene blir brukt. Man vil imidlertid trolig aldri helt kunne unngå at det finnes lokale særtrekk som ikke fanges opp av generelle prioriteringskriterier.
- *Legitimitet.* Prioriteringskriteriene må være allment godtatt og oppfattes som meningsfulle. Bruk av dem må gi resultater folk flest og myndighetene finner fornuftige.
- *Operasjonalitet.* Prioriteringskriteriene må være lett målbare. Det bør ikke være nødvendig å utføre omfattende dataregistreringer eller analyser for å fastslå verdien på prioriteringskriteriene.

Fullstendighet og legitimitet henger ut fra denne beskrivelsen nært sammen, men det bør påpekes at dersom kunnskapen på et området er mangelfull vil ny kunnskap som strider mot tidligere praksis kunne være problematisk både mht fullstendighet og legitimitet. Likeledes bør det poengteres at operasjonalitet tilsier at data både bør være lett målbare og lett tilgjengelige, f.eks gjennom allerede løpende registreringer. Med utgangspunkt i vurderingene som er gjort av Statens vegvesen Hordaland (1997) og Elvik (1998) vil vi nedenfor vurdere hvert enkelt kriterium for å fastslå hvilke som bør inngå og hvilke som av ulike grunner med fordel kan utelates. I en slik totalvurdering må selvsagt også kravet om operasjonalitet trekkes inn. Det henvises til vedlegg 1 for en detaljert beskrivelse av de ulike datakildene og kapittel 7 for en vurdering av hvilke data som kan og bør forbedres i en videreutvikling av poengberegningverktøyet.

Dersom et verktøy basert på poenggivning i første rekke benyttes til å fastslå behovet for tiltak for gående og syklende og ikke benyttes til den endelige prioritering mellom ulike tiltak, vil en kunne redusere noe på kravene til fullstendighet, legitimitet, operasjonalitet og intern konsistens (som tas opp i kapittel 4) for denne typen verktøy. Men i og med at vi har forutsatt at grovprioriteringen som skal gjøres med et PBV skal brukes som grunnlag for å fastslå hvilke prosjekter som evt. senere skal inngå i NKA, vil slike krav likevel være relevante. I tillegg vil et krav om ekstern konsistens mellom et PBV og NKA være nødvendig for at prioriteringsrekkefølgen mellom ulike prosjekter foretatt ved et PBV ikke skal avvike i for stor grad fra prioritering ved en NKA. Ekstern

konsistens sikrer at det er de riktige prosjektene som på grunnlag av PBV inngår i de etterfølgende NKA. Ekstern konsistens kan langt på vei sikres gjennom oppfyllelse av kravene til fullstendighet og intern konsistens, mens kravene til generaliserbarhet og enkelhet ved et PBV vil kunne trekke i motsatt retning. For å få undersøkt om en faktisk har oppnådd ekstern konsistens, bør det gjøres en sammenligningsstudie av prioriteringsrekkefølgen fra PBV og NKA etter at verktøyene er tatt i bruk.

3.1 Vegtrafikkens volum og fart

Dette er kriterier/indikatorer for hvor trygg vegen oppfattes å være for gående og syklende. Man har forholdsvis lite kunnskap om hvilke forhold som påvirker folks utrygghet relatert til vegtrafikk (jfr kapittel 8), men det synes allment akseptert at både vegtrafikkens volum og fart påvirker følelsen av utrygghet. Jfr for eksempel hvordan volum (ÅDT) og fart inngår i uttrykket for beregning av en faktor for utrygghet som presenteres av Lei og Kousgaard (1997):

$$\text{Faktor for utrygghet} = 1 + \frac{\sqrt{(\text{ÅDT} - 1500) * (\text{Hastighet} - 30 \text{ km/t})}}{500}$$

Hvorvidt folk opplever økt utrygghet også ved lavere ÅDT enn 1500 og lavere hastighet enn 30 km/t er ikke drøftet av Lei og Kousgaard. (Jfr avsnitt 4.2 og tabell 5.1 og 6.1 for vårt forslag til minimumsgrenser for ÅDT og hastighet.) Uttrykket ligner for øvrig tidligere presenterte uttrykk for beregning av barriereeffekter (jfr f eks Rasmussen 1990).

Det kan diskuteres om volum og fart skal inngå som to separate kriterier eller samlet i et PBV. En slik vurdering må gjøres i sammenheng med hvilke andre kriterier som inngår og hvilken poenggivning som brukes for disse. En slik vurdering er gjort i kapittel 4. Det henvises for øvrig til Elvik, Mysen og Vaa (1997) for kunnskap om hvordan vegtrafikkens volum og fart påvirker antall ulykker og Amundsen, Elvik og Sælensminde (2000) for hvordan dette påvirker folks opplevelse av utrygghet.

3.2 Ulykker

Spørsmål som kan stilles når ulykker skal tas med i et PBV er av typen: Skal en skille mellom gang, sykkel og andre ulykker? Skal en ta med både g/s-ulykker og andre ulykker? Hvordan bør de tas med? Hvor lang registreringsperiode bør en bruke? Ligger det mye usikkerhet/tilfeldigheter i dette kriteriet?

Når det gjelder data for antall g/s-ulykker er det store mørketall til (Elvik, Mysen og Vaa 1997). Dersom faktisk antall ulykker samvarierer med offisielle personskadetall vil likevel bruk av offisielle personskadetall kunne gjøre nytten i et poengbasert verktøy.

Ulykker inntreffer tilfeldig både mht til sted og tid. Dette tilsier at for å redusere usikkerheten for dette kriteriet i et PBV bør en både ha en forholdsvis lang strekning og en forholdsvis lang tidsperiode der en registrerer antall ulykker. Dersom disse blir for korte vil det medføre at ulykkeskriteriene vil kunne slå tilfeldig ut.

For å sikre at tilfeldigheter ikke slår ut i for stor grad har vi valgt å bruke antall ulykker i en 10 årsperiode. Om dette er nok til at hele poengskalaen dermed blir benyttet, eller om en også må justere poenggrensene, får en vurdere etter at et PBV har vært i praktisk bruk, jfr kapittel 7.

Vi har dessuten valgt å ta med alle ulykker (både g/s- og kjøretøyulykker) i tillegg til g/s-ulykker. Både g/s- og kjøretøyulykker kan bli påvirket av g/s-tiltak, og forekomsten av ulykker totalt kan være en indikator for hvor oversiktlig trafikkbildet er i det aktuelle området. (Se for øvrig brukerveiledningen i vedlegg for en nærmere beskrivelse av kriteriene og kapittel 7 for forslag til videreutvikling av et PBV.)

3.3 Gang- og sykkeltrafikkens volum

I og med at det vanligvis ikke finnes trafikktegninger som kan gi sikre tall for eksisterende g/s-trafikk og heller ikke godt nok erfaringsmateriale for å gi noenlunde sikre anslag på fremtidig g/s-trafikk, må en gjøre forholdsvis grove anslag på eksisterende og nyskapt g/s-trafikk. I verktøyet fra Hordaland vegkontor er eksisterende g/s-trafikk beregnet med utgangspunkt i elevtallet i grunnskolen og fremtidig g/s-trafikk anslått som 20 prosent høyere enn dette. G/s-trafikken er deretter fordelt på ulike strekninger etter skjønn. Beregnet ut fra elevtallet i skolen vil anslaget på eksisterende g/s-trafikk trolig være et minimumsanslag og dette kriteriet vil samvariere med kriteriet for skoleveg. Det kan derfor diskuteres om begge disse kriteriene skal være med (jfr kapittel 3.4).

G/s-trafikk beregnet ut fra elevtallet i skolen gir selvsagt ikke det riktige tallet for den totale g/s-trafikken. Dette er avhengig av bosetning i forhold til skoler, arbeidsplasser, servicetilbud etc. For å avklare hvor godt et anslag på g/s-trafikkmengden beregnet ut fra elevtallet i skolen er som *indikator* trengs egne analyser som ser på hvordan den samvarierer med en mer omfattende beregning av g/s-trafikken ut fra f eks bosetning og ulike befolkningsgruppers daglige reisemål. Hvorvidt en i et PBV er best tjent med en enkel- fremfor en mer komplisert beregningsmåte for g/s-trafikkmengden bør gjøres til gjenstand for videre FoU-virksomhet. (Se for øvrig kapittel 7.)

Her er det valgt å bruke to ulike kriterier for g/s-trafikkens volum. Ett kriterium som gir poeng for eksisterende g/s-trafikk og ett kriterium som gir poeng for potensiell ny g/s-trafikk.

3.3.1 Anslag på eksisterende g/s-trafikk

Som anslag på eksisterende g/s-trafikk er det valgt å bruke antall skoleelever som utgangspunkt. En anslag basert på at skoleelever som går eller sykler langs den aktuelle strekningen i gjennomsnitt har 3 turer pr dag vil trolig være et

minimumsanslag selv om det legges til 20 prosent som et forsøk på å få med også annen g/s-trafikk enn skolebarn. Dessuten vil en slik beregningsmåte ikke fange opp g/s-trafikk i områder der det ikke er skoler.

For å få et best mulig anslag på eksisterende g/s-trafikk på en strekning bør derfor beregningen basert på antall skoleelever kun fungere som et utgangspunkt for beregning av et minimumsanslag. Dette kan så justeres etter en skjønnsmessig vurdering f.eks fordi det ikke er skole på den aktuelle strekningen og/eller fordi en har tellinger av g/s-trafikken.

3.3.2 Anslag på ny g/s-trafikk

Flere forhold vil påvirke potensialet for at en ny g/s-veg gir mer g/s-trafikk. Ved siden av faktorer som f.eks antall innbyggere og lokalisering i forhold til bosetning og daglige reisemål er trolig sammenbinding med eksisterende g/s-veger også viktig. Det finnes ikke sikre data for i hvor stor grad vil det at en g/s-veg har en sammenbindingsfunksjon medfører at potensialet for nyskapt g/s-trafikk øker utover det en finner ved separate g/s-veger. En kan likevel anta at g/s-veger som bindes sammen med eksisterende g/s-veger gir et større potensiale for nyskapt g/s-trafikk. Det kan derfor trolig forsvares å benytte sammenbinding som eget kriterium slik det ble gjort av Hordaland vegkontor.

Her følger imidlertid et forslag som gjennom en direkte beregning av nyskapt trafikk både kan ta hensyn til at sammenbinding av to eller flere eksisterende g/s-veger trolig gir større potensiale for nyskapt trafikk enn forlengelse av kun en g/s-veg og at

For også å ta hensyn til at størrelsen på nyskapt g/s-trafikk er avhengig av antall innbyggere i det aktuelle området, kan nedenforstående formel brukes. I formelen for å anslå potensiell nyskapt g/s-trafikk inngår i) antall innbyggere i det aktuelle området (N) og ii) om g/s-vegen er en forlengelse (F) av en eksisterende g/s-veg, sammenbinding (S) av to eksisterende g/s-veger eller ingen av delene (I). X er lik 1, 1,5 og 2 ved hhv. I, F og S.

$$\text{Potensiell nyskapt g/s - trafikk} = N \cdot X \cdot 0,04$$

Det er da antatt at en ny g/s-veg som forlenger en eksisterende g/s-veg eller binder sammen to eksisterende g/s-veger gir hhv 50 og 100 prosent større potensiale for nyskapt trafikk enn en isolert g/s-veg. Multiplikasjon med 0,04 betyr at i gjennomsnitt 4 prosent av innbyggerne foretar 1 g/s-tur mer pr dag pga en ny g/s-veg. Dette anslaget er basert på reisevaneundersøkelsen 1998 som tilsier gjennomsnittlig 0,8 g/s-turer pr innbygger pr dag (Elvik, Kolbenstvedt og Stangeby 1999), en antagelse om at 25 prosent av disse turene er på den aktuelle strekningen og at en ny g/s-veg medfører 20 prosent flere g/s-turer (Elvik, Kolbenstvedt og Stangeby 1999). Hvordan dette kriteriet fungerer i PBV er vist i kapittel 5.

3.4 Skoleveg tas med som eget kriterium

Ettersom g/s-veger, og kryssingspunkter langs riks- og fylkesveger i stor grad er tiltak for å gi sikrere ferdsel for barn og unge, er et kriterium som fanger opp om en strekning er skoleveg og derfor har stort innslag av barn og unge i g/s-trafikken viktig å ha med. Men hvis eksisterende g/s-trafikk også beregnes med utgangspunkt i elevtallet blir det stor samvariasjon mellom disse kriteriene. Det kan derfor vurderes om begge disse kriteriene skal være med i et PBV.

I det PBV som foreslås her er skoleveg (antall skoleelever) tatt med som eget kriterium fordi antall skoleelever kun inngår som et utgangspunkt for anslaget på eksisterende g/s-trafikk, jfr avsnitt 3.3.1. Dessuten er verktøyet også er ment brukt for strekninger uten skoler.

3.5 Andre kriterier som ble vurdert, men utelatt

Den vurdering som er gjort av Hordaland vegkontor mht til andre kriterier som kunne inngått i et PBV, men som av ulike grunner ble utelatt (jfr kapittel 2), virker velbegrunnet. Poengberegningsverktøyet som ble brukt i Hordaland ser dermed ut til å ha med de kriteriene som er forholdsvis lett tilgjengelig og som trolig har størst betydning i en vurdering av behovet for g/s-veger.

Utrygghet ble av Hordaland vegkontor vurdert til å være vanskelig å måle og ble derfor utelatt. I en høringsrunde om poengberegningsverktøyet, som ble gjennomført blant kommunene og andre i Hordaland i 1997, ble utrygghet også nevnt som et kriterium som burde vært med. Dette er interessant fordi utrygghet i dette PBV trolig er godt dekket gjennom volum og fart på biltrafikken (jfr diskusjonen i kapittel 3.1, 4.5 og 4.6).

3.6 Tidstap/-gevinst ved ulike kryssingspunkter

Anslag på nyskapt g/s-trafikk er valgt å bruke som kriterium bare i et PBV for g/s-veger. Det anslås altså ikke at et nytt eller nyutformet kryssingspunkt genererer så mye nyskapt g/s-trafikk at det er nødvendig å inkludere det i PBV. Når det gjelder aktuelle kriterier i et PBV for kryssingspunkter viser ett av eksemplene på NKA i Elvik (1998) at tidsgevinst eller –tap kan ha stor betydning for resultatet i en NKA. Et kriterium som fanger opp tidsendringer relatert til ulike kryssingspunkter ble derfor vurdert inkludert i et PBV. I tillegg ble det vurdert å ta med kostnader relatert til utformingen av ulike kryssingspunkter.

Valget av poeng for kriteriet tidsbesparelse og kostnader for de ulike kryssingspunktene illustrerte imidlertid godt problemet med intern konsistens i et prioriteringsverktøy basert på poeng. I testene av et PBV for kryssingspunkter ble det valgt å gi ett poeng for signalregulert kryssingspunkt, tre poeng for opphøyd kryssingspunkt og fem poeng for planskilt kryssingspunkt. Sammen med kostnadsanslagene for ulike kryssingspunkt medførte det at for ett spesifikt kryssingspunkt, vil alltid opphøyd kryssingspunkt bli prioritert foran planskilt og signalregulert. Dersom en hadde valgt å gi f.eks. ett poeng for signalregulert kryssingspunkt, to poeng for opphøyd kryssingspunkt og tre poeng for planskilt

kryssingspunkt ville opphøyd kryssingspunkt bli prioritert foran signalregulert og deretter planskilt.

Til tross for god korrelasjon mellom prioriteringen fra PBV og NKA (jfr kapittel 6), er konklusjonen at et PBV for kryssingspunkter strengt tatt ikke kan brukes til å avgjøre hvilken type kryssingspunkt som skal anlegges. Grunnen til dette er at nytte og kostnader ikke måles i samme enhet i et PBV (jfr kapittel 1). Et PBV er ikke en NKA og prioriteringene fra et PBV er mer vilkårlige og må derfor brukes med større forbehold enn prioriteringene fra en NKA.

4. Hvordan aggregere kriteriene i et identifiseringsverktøy slik at det gir grunnlag for prioritering?

Her vurderes det hvordan kriteriene i et PBV kan aggregeres slik at det gir best mulig grunnlag for å fastslå hvilke prosjekter som er så gode at de bør inngå i prosjektportefølgen som evt. senere skal inngå i NKA. Elvik (1998) beskriver kravet en bør stille til et PBV mht intern konsistens slik:

- *Intern konsistens.* Den innbyrdes vekt de ulike prioriteringskriterier har må være klarlagt. Videre må det finnes en metode for aggregering av prioriteringskriteriene, enten ved at de summeres, multipliseres, eller på annen måte kombineres til et aggregert mål.

Nedenfor vil vi prøve å belyse spørsmål som:

- Hvordan fungerer poengberegningen for verktøyet som ble benyttet av Hordaland vegkontor (jfr. kapittel 2)? Hvilke styrker og evt svakheter har dette?
- Skal alle kriteriene bedømmes etter den samme skalaen? Hvor stort trafikkvolum skal for eksempel til for å få poengsummen 5 dersom en velger å gi et prosjekt der fartsgrensen er 80 km/t poengsummen 5?
- Skal antall ulykker som trolig er et kriterium med betydelig innslag av tilfeldigheter (jfr kapittel 3) kunne oppnå samme poengsum som for eksempel vegtrafikkens volum og –fart som i de fleste tilfeller vil være kriterier som er beheftet med mindre usikkerhet?

4.1 Både ”nytte-” og kostnadssiden bør være med i et PBV

Kriteriene som er utarbeidet av Hordaland vegkontor gir bare poeng for ulike ”nyttekriterier”. Kostnadssiden ved g/s-vegprosjektene er tatt med i form av lengden på g/s-vegene i oversikten over de ulike prosjektene, men inngår ikke i aggregeringen og prioriteringen av prosjektene. For å få et best mulig samsvar mellom et PBV og en NKA må en også ta med kostnadssiden når rangering mellom prosjekter skal gjøres i et PBV. For g/s-veg kan dette for eksempel gjøres ved at prosjektets totale aggregerte poengsum, divideres med et anslag på kostnaden pr meter ved å bygge g/s-veg.

For ulike typer kryssingsprosjekter ble det vurdert å dividere den totale poengsum med anslag på hvor mye slike prosjekter vanligvis koster. Dette går imidlertid på hvordan kryssingspunktene bør utformes og kan strengt tatt ikke avgjøres med et PBV (jfr kapittel 1 og 3). For g/s-veger er kostnadsanslag ikke tenkt å fange opp

ulik utforming (f eks bredde på g/s-vegen), men at f eks terrengforskjeller og lengden på den planlagte g/s-vegen medfører kostnadsforskjeller som en bør ta hensyn til når en sammenligner ulike prosjekter.

4.2 Minimumskrav for noen av kriteriene kan hindre feil rangering

Mulige uheldige konsekvenser av å bruke et PBV der poengene først aggregeres og deretter divideres med antall km g/s-veg ved hvert enkelt prosjekt er at vegstrekninger med f eks liten g/s-trafikk og som består av forholdsvis få meter g/s-veg likevel kan komme høyt opp i rangeringen.

For å hindre slike uheldige utslag kan det vurderes om en i et PBV bør ha visse minimumskrav for noen av kriteriene som må være oppfylt for at g/s-veg skal være et aktuelt tiltak å vurdere nærmere i form av en NKA. F eks kan en fastsette at veger med fartsgrense på 30 km/t er egnet for blandingstrafikk og at g/s-veg derfor ikke er nødvendig. Likeledes kan en fastsette at veger med trafikkmengde under f eks 500 kjøretøy pr døgn ikke trenger g/s-veg og følgelig ikke skal inngå i NKA.

I tillegg er det vurdert å legge inn en oppstartskostnad på et fast beløp i tillegg til en kostnad pr meter g/s-veg. Dette vil hindre at prosjekter som består av få meter g/s-veg tilskrives en urealistisk lav totalkostnad.

4.3 Aggregering gjennom multiplikasjon fremfor addisjon

Når en velger hvordan aggregeringen av kriterier skal gjennomføres, må en være klar over at forskjeller mht hvordan ulike kriterier aggregeres vil kunne medføre at vekten av ulike kriterier blir ulik. For å bedre oversikten over hvordan ulike kriterier vektet i aggregeringsprosessen bør en derfor trolig velge enten summering av poengsummen for alle kriteriene eller multiplisering av poengsummen for alle.

Ved aggregering gjennom multiplikasjon i et PBV vil 0 poeng for et kriterium være et resultat av at det havner under den fastsatte minimumsgrensen for iverksettelse av g/s-tiltak og total poengsum for prosjektet blir 0. Det skal følgelig ikke gjennomføres. 1 poeng for et kriterium betyr at dette kriteriet verken frarår eller tilsier at g/s-tiltak bør iverksettes.

Poengsum 1 betyr ”nøytralitet” når aggregeringen gjøres ved multiplikasjon. 1 poeng for et kriterium endrer ikke totalverdien og kan derfor også f eks brukes dersom det mangler data. Høyere poengsummer enn 1 for et kriterium betyr at vurdert etter dette kriteriet er det behov for g/s-tiltak.

4.4 Ulik poenggivning for ulike kriterier kan synliggjøre ulik vekting

For at et PBV og en NKA skal gi tilnærmet lik rangering av g/s-tiltak må aggregeringen av kriteriene i et PBV vektet på omtrent samme måte som i en NKA. Dette kravet kan medføre at kriteriene i et PBV må vektet ulikt. Ulik vekting av ulike kriterier kan gjøres gjennom ulik poenggivning eller ved å justere grensene for når enkeltkriterier oppnår de ulike poengene i poengskalaen. Ved den siste fremgangsmåten kan poengskalaen være lik for alle kriteriene, men det fremgår ikke da like klart at ulike kriterier vektet ulikt. Dersom en ønsker ulik vekting av kriteriene i et PBV, for eksempel basert på hvordan kriteriene vektet i en NKA, blir dette best synliggjort gjennom ulik poenggivning for de ulike kriteriene.

4.5 Dårlig grunnlag for å fastsette ulik vekting i et PBV

Et problem med å vekte kriteriene i et PBV på omtrent samme måte som i en NKA er at det kan være vanskelig å fastsette sammenhengen mellom nyttekomponentene i en NKA og kriteriene som inngår i et PBV. Dette kan illustreres med eksempelet på NKA for en g/s-veg som er presentert i Elvik (1998). I dette inngår på nyttesiden sparte kostnader pga

- i) økt trygghet for eksisterende g/s-trafikk (lite/intet pga tidsgevinster),
- ii) nytte av nyskapt g/s-trafikk (resultat av økt trygghet),
- iii) redusert behov for skoleskyss, og
- iv) redusert sykefravær.

Når nytten av g/s-vegen i dette eksempelet summeres utgjør disse fire komponentene hhv 64, 7, 11 og 18 prosent, dvs at økt trygghet betyr mest. I tillegg kan kanskje en g/s-veg redusere antall ulykker, men det er usikkert og er ikke tatt med i eksempelet i Elvik (1998).

Med utgangspunkt i Elviks eksempel, eller andre NKA av g/s-tiltak, vil det i prinsippet være mulig å foreta en tilsvarende vekting i et PBV som i en NKA. Dette krever en entydig og klar sammenheng mellom kriteriene i et PBV og komponentene i NKA. Denne sammenhengen er imidlertid vanskelig å finne fordi enkeltkomponenter i en NKA vil omfatte ikke bare én, men flere av kriteriene som kan tenkes brukt i et PBV. Trygghet i NKA kan tenkes fanget opp i et PBV både av vegtrafikkens volum og fart, antall g/s-ulykker, antall andre ulykker og om den aktuelle vegstrekningen er en skoleveg. Mengden av g/s-trafikk før og etter fanges opp av anslagene på g/s-trafikk basert på i hvilken grad g/s-vegen har en sammenbindingsfunksjon og antall innbyggere i det aktuelle området. Redusert behov for skoleskyss i NKA vil delvis fanges opp av om den aktuelle vegstrekningen er en skoleveg. Redusert sykefravær i NKA er et resultat av økt g/s-trafikk blant voksne og vil delvis fanges opp av anslagene på ny g/s-trafikk. Reduserte ulykker, som ikke var med i NKA-eksempelet, vil fanges opp av vegtrafikkens volum og fart, antall g/s-ulykker, antall andre ulykker og om den aktuelle vegstrekningen er en skoleveg.

4.6 Trygghet er vektet høyt både i NKA og PBV

Gjennomgangen over viser at de ulike kriteriene i et PBV inngår i flere av nyttekomponentene i NKA og at mange av kriteriene i et PBV inngår i trygghetskomponenten som er den viktigste i NKA-eksempelet. Det synes derfor nokså komplekst å foreta en direkte sammenligning mellom de ulike kriteriene/komponentene som inngår i et PBV og NKA. Det er følgelig vanskelig å finne grunnlag for å vekte noen av komponentene i et PBV høyere enn andre. Men i og med at de fleste av kriteriene i et PBV inngår i trygghetskomponenten i NKA kan en argumentere for at trygghet er med i et PBV og at trygghet er vektet høyt både i NKA og et PBV.

5. Utforming og testing av et poengberegningsverktøy for g/s-veger

5.1 Poengberegningsverktøy for g/s-veger

Her presenteres et PBV for g/s-veger. Dette er basert på poengberegningsverktøyet som er utarbeidet av Hordaland vegkontor, se kapittel 2, men er forskjellig på noen sentrale punkter. De viktigste forskjellene mellom verktøyet fra Hordaland vegkontor og PBV som presenteres her er at:

- akkumulering av kriteriene er basert på multiplikasjon av poengene for de ulike kriteriene, og
- kostnadssiden er inkludert ved at den akkumulerte poengsummen for det enkelte prosjekt divideres på prosjektets kostnad.

Som vist i Sælensminde (1998) gjør disse endringene at forslaget til PBV blir mye mer følsomt og gir mye større poengforskjeller enn verktøyet som ble forsøkt i Hordaland. Endringene medfører også bedre samsvar mellom prioritering av g/s-prosjekter fra et PBV og prioritering fra et NKA-verktøy. Tabell 5.1 presenterer forslaget til poengberegning for de ulike prioriterings-kriteriene i et PBV for g/s-veger. Sammenlignet med poengberegningen som ble brukt av Hordaland vegkontor (se tabell 2.1) er, i tillegg til endringene over, også følgende endringer gjort:

- Antall poengkategorier er seks. Dette gir PBV bedre evne til å skille ulike prosjekter.
- Det er lagt inn minimumsgrenser for vegtrafikkmengden og fartsgrensen som må være oppfylt for at g/s-tiltak skal være aktuelt å vurdere.
- Kun kriterier med minimumsgrense kan gis 0 poeng. Poenggrensene for disse kriteriene er derfor endret. Minimumsgrensene i tabell 5.1 må basere seg på faktisk kunnskap om ved hvilken biltrafikkmengde og -fart gående og syklende føler utrygghet. Forslagene til minimumsgrenser i tabell 2.2 kan derfor endres etter hvert som slik kunnskap blir tilgjengelig.
- 1 poeng er nøytralt når poengene i aggregeringsprosessen multipliseres og kan derfor også brukes ved manglende data for ulike kriterier.
- Gjennomsnittlig fartsgrense på strekningen foreslås brukt direkte i poengberegningen og avrundes ikke til nærmeste hele 10 km/t. Poeng for fart gis helt opp til 80 km/t.
- I stedet for kriteriet sammenbindingsfunksjon er det valgt å beregne et anslag for nyskapt g/s-trafikk basert både på antall mennesker i det aktuelle området og i hvilken grad g/s-vegen har en sammenbindende funksjon (jfr. kapittel 3.3).

- I tillegg til at kostnad for g/s-veg er inkludert med tre ulike kostnadskategorier (3,5, 5,0 og 7,5 mill. kr pr km), er det tatt med en minimum oppstartkostnad på 100.000 kr. Dette hindrer at prosjekter som består av få meter g/s-veg kommer urealistisk gunstig ut.

Formelen som foreslås for beregning av g/s-vegprosjekt j 's poengsum (P_j) er:

$$P_j = \frac{\prod_{i=1}^n X_{ji}}{(l_j * c) + oc} , \quad (1)$$

der X_{ji} er prosjekt j 's poeng for kriterium i , n er antall kriterier, l_j er prosjekt j 's lengde, c er kostnad pr lengdeenhet og oc er oppstartkostnad. (\prod betyr multiplikasjon.)

Tabell 5.1 Poengberegning for ulike prioriteringskriterier i et poengbasert prioriteringsverktøy (PBV) for g/s-veger

Prioriteringskriterium	Poeng					
	0	1	2	3	4	5
Årsdøgntrafikk (ÅDT)	0-499	500-999	1000-1999	2000-3999	4000-5999	6000 ≤
Eksisterende gang- og sykkel-trafikk pr døgn.		0-199	200-399	400-599	600-799	800 ≤
Fartsgrense (km/t)	30	40	50	60	70	80 ≤
Gang- og sykkel-ulykker pr km.		0-0,49	0,5-0,99	1-1,49	1,5-1,99	2 ≤
Alle trafikkulykker pr km.		0-1,99	2-3,99	4-5,99	6-7,99	8 ≤
Potensiell ny gang- og sykkel-trafikk pr døgn.		0-99	100-199	200-299	300-399	400 ≤
Skoleveg, antall elever		0-49	50-99	100-149	150-199	200 ≤

Basert på poengene i tabell 5.1 er det i tabell 5.2 vist hvordan prioriteringsrekkefølgen for ulike g/s-vegprosjekter blir i dette PBV. For en sammenligning av et BPV basert på ren summering av kriteriepoengene (som ble brukt av Hordaland vegkontor) og et PBV basert på multiplikasjon av kriteriepoengene samt dividert på et tall for investeringsbehovet (som her) henvises det til Sælensminde (1998). Der er det også vist hvordan prioriteringsrekkefølgen av veldig forskjellige g/s-vegprosjekter fra PBV brukt av Hordaland vegkontor kan bli snudd på hodet både i et PBV som foreslås her og i NKA.

Tabell 5.2 Eksempel på prioritering mellom g/s-vegprosjekter. Vegparseller og data er hentet fra Aust-Agder

Vegnr	HP	Stedsbeskrivelse	G/s-veg Lengde	Kostnad	ÅDT	Krit. 1		Krit. 2		Krit. 3		Krit. 4		Krit. 5		Krit. 6		Krit. 7		POENG	PRIORITET
						P	P	G/s-trafikk	P	Fartsgrense	P	G/s-ulykker	P	Alle ulykker	P	Innb.	Sammenb.	P	Skoleveg		
rv-420	2	Torsbud.-Langsæ	1000	s	4500	4	400	3	50	2	4	5	9	5	1500	s	2	50	2	0,471	1
rv-410	3	Eydeh.sk-Neskil	620	s	2700	3	300	2	80	5	1	4	4	4		s	1	100	3	0,450	2
rv-407	2	Asdal-Rannekleiv	1000	s	2500	3	300	2	60	3	2	5	7	4	1000	s	1	100	3	0,212	3
fv-171	1	Stoa-Stoa vest	1500	s	5000	4	400	3	60	3	4	5	11	4	1500	s	2	20	1	0,189	4
rv-420	4	Strømbrua-His	1200	s	8000	5	500	3	60	3	2	4	6	3	1500	s	2		1	0,177	5
rv-410	50	Barbu-jb.stasj.	390	h	11000	5	400	3	50	2	0	1	4	5	1500	s	2		1	0,106	6
rv-409	50	Tybkn-N-Tybkn.	540	h	3400	3	300	2	60	3	0	1	3	3	1500	s	2	100	3	0,084	7
rv-420	2	Langsæ-Spr.klev	580	s	7000	5	400	3	50	2	0	1	3	3	1500	s	2		1	0,060	8
rv-409	1	Krøgenes-Holtet	1400	h	6700	5	300	2	60	3	2	3	8	3	2000	f	2		1	0,055	9
rv-409	50	Holtet-Tybakken	340	s	3700	3	200	2	60	3	0	1	4	5	1500	f	1	20	1	0,050	10
fv-212	1	Roland-Hisøy sk.	1460	l	1500	2	200	2	50	2	1	2	2	1	500	s	1	75	2	0,006	11
fv-192	1	Færv.kr- Flangeb.	810	s	700	1	100	1	60	3	0	1	5	4	300	f	1	50	2	0,006	12
fv-193	1	Kvia-Skogtun	480	l	600	1	150	1	60	3	0	1	0	1	500	s	1	50	2	0,003	13
fv-122	1	Kilsund-Ytrebø	1000	l	1000	2	200	2	50	2	0	1	1	1	500	i	1	30	1	0,002	14
rv-410	3	Løvøykr-Kvernsv.	1550	l	2300	3	100	1	70	4	0	1	1	1		f	1	30	1	0,002	15
rv-410	4	Saltrød-Krøgenes	3740	h	5000	4	250	2	60	3	0	1	13	2	1000	s	1		1	0,002	16
fv-199	1	Knek.-G.Scottsv	1100	s	500	1	200	2	50	2	0	1	0	1	300	s	1	50	2	0,001	17
fv-192	1	Flangb.-Sandum	1090	s	600	1	100	1	60	3	1	2	2	1	300	f	1	20	1	0,001	18
fv-192	1	Sandum Tr.kr.k.	1600	l	600	1	100	1	60	3	0	1	0	1	200	f	1		1	0,001	19
fv-192	1	Tr.kr.k- Hefte	2120	s	400	0	50	1	60	3	0	1	1	1	150	f	1		1	0,000	20

5.2 Sammenligning PBV og NKA for g/s-veger

Basert på forutsetningene som ble brukt i Elvik (1998) har vi først gjort NKA av de samme prosjektene som inngikk i eksemplene på bruk av et PBV for g/s-veger vist i tabell 5.2. Deretter sammenlignes prioriteringen av prosjektene fra PBV med prioriteringen fra NKA. I sammenligningen forutsettes det at eksisterende g/s-trafikk som brukes i PBV samsvarer med g/s-trafikk før (f eks basert på tellinger) som brukes i NKA. Det forutsettes også i NKA at ny g/s-trafikk er 25 prosent av eksisterende g/s-trafikk. Beregningen av ny g/s-trafikk er altså forskjellig i PBV og NKA.

Tabell 5.3 Forutsetninger som inngår i våre NKA av g/s-vegprosjekter

Forutsetninger for NKA	
Realrente i nåverdiberegning	0,07
Antall år i nåverdiberegning	25
Generaliserte kostnader før-etter, kr/km	2,5
Andel av g/s-trafikken som er voksne	0,1
Sparte kostnader i sykefravær pr voksen, nåverdi, kr	29000
Sparte kostnader til skoleskyss pr elev, nåverdi, kr	15000
Andel av skoleelevene med skoleskyss	0,05
Kostnad for g/s-veg, investering, vedlikehold og skattekostn., nåverdi, mill kr/km	4,6
Oppstartkostnad, (minimumskostnad), mill kr	0,1
Andel av g/s-vegen som brukes i gjennomsnitt dersom denne er 1 km eller mer	0,5

I tillegg til forutsetningene fra Elvik (1998) er det lagt inn en minimums oppstartkostnad for et prosjekt. Dette er gjort for å unngå at prosjekter der få meter g/s-veg inngår kommer uforholdsmessig fordelaktig ut. Dette vil uansett kunne være svært gunstige prosjekter, men en slik oppstartkostnad vil trolig gjøre det mulig å prioritere også mellom ulike slike småprosjekter.

En annen endring i forhold til eksempelet i Elvik (1998) er at dersom g/s-vegen er på 1000 meter eller mer forutsettes det at andelen av sykkelvegen som brukes av gående og syklende i gjennomsnitt er 50 prosent (dvs halve strekningen).

For å kunne gjøre NKA av de ulike prosjektene som i eksemplene i tabell 5.2 inngikk i et PBV, er det antatt at 10 prosent av g/s-trafikken er voksne og at 5 prosent av skoleelevene har skoleskyss.

Tabell 5.4 viser resultatene av NKA for de samme g/s-vegprosjektene som inngikk i PBV i tabell 5.2. NNK-brøken (nytte-kostnad/kostnad), som vanligvis brukes av Statens vegvesen (Statens vegvesen 1995), har skillet mellom lønnsomme og ulønnsomme prosjekter ved 0. Denne er ekvivalent med den "vanlige" NK-brøken (nytte/kostnad) og disse ulike NK-brøkene gir følgelig samme prioriteringsrekkefølge (Minken 1998).

Tabell 5.4 Eksempel på NKA av g/s-vegprosjekter. Dette er de samme prosjektene fra Aust-Agder som inngår i tabell 5.2. Nåverdi. Enhet: kr.

Vegnr	HP	Stedsbeskrivelse	G/S-veg lengde	G/S trafikk før	G/S trafikk ny	Nytte eks. trafikk	Nytte ny trafikk	Spart skoleskys	Spart sykefravær	SUM NYTTE	SUM KOSTNAD	NNK-brøk	Prioritet NK-brøk
rv-420	2	Torsbud.-Langsæ	1000	400	100	2 126 779	531 695	37 500	290000	2 985 974	5 100 000	-0,41	8
rv-410	3	Eydeh.sk-Neskil	620	300	75	1 977 904	494 476	75 000	217500	2 764 881	3 200 000	-0,14	2
rv-407	2	Asdal-Rannekleiv	1000	300	75	1 595 084	398 771	75 000	217500	2 286 355	5 100 000	-0,55	10
fv-171	1	Stoa-Stoa vest	1500	400	100	3 190 168	797 542	15 000	290000	4 292 710	7 600 000	-0,44	9
rv-420	4	Strømbroa-His	1200	500	125	3 190 168	797 542	0	362500	4 350 210	6 100 000	-0,29	4
rv-410	50	Barbu-jb.stasj.	390	400	100	1 658 888	414 722	0	290000	2 363 609	2 830 000	-0,16	3
rv-409	50	Tybkn-N-Tybkn.	540	300	75	1 722 691	430 673	75 000	217500	2 445 864	3 880 000	-0,37	5
rv-420	2	Langsæ-Spr.klev	580	400	100	2 467 064	616 766	0	290000	3 373 829	3 000 000	0,12	1
rv-409	1	Krøgenes-Holtet	1400	300	75	2 233 118	558 279	0	217500	3 008 897	9 900 000	-0,70	13
rv-409	50	Holtet-Tybakken	340	200	50	723 105	180 776	15 000	145000	1 063 881	1 800 000	-0,41	7
fv-212	1	Roland-Hisøy sk.	1460	200	50	1 552 549	388 137	56 250	145000	2 141 936	5 210 000	-0,59	12
fv-192	1	Færv.kr- Flangeb.	810	100	25	861 345	215 336	37 500	72500	1 186 682	4 150 000	-0,71	15
fv-193	1	Kvia-Skogtun	480	150	38	765 640	191 410	37 500	108750	1 103 301	1 780 000	-0,38	6
fv-122	1	Kilsund-Ytrebø	1000	200	50	1 063 389	265 847	22 500	145000	1 496 737	3 600 000	-0,58	11
rv-410	3	Løvøykr-Kvernv.	1550	100	25	824 127	206 032	22 500	72500	1 125 159	5 525 000	-0,80	17
rv-410	4	Saltrød-Krøgenes	3740	250	63	4 971 346	1 242 836	0	181250	6 395 432	26 280 000	-0,76	16
fv-199	1	Knek.-G.Scottsv	1100	200	50	1 169 728	292 432	37 500	145000	1 644 661	5 600 000	-0,71	14
fv-192	1	Flangb.-Sandum	1090	100	25	579 547	144 887	15 000	72500	811 934	5 550 000	-0,85	19
fv-192	1	Sandum Tr.kr.k.	1600	100	25	850 712	212 678	0	72500	1 135 889	5 700 000	-0,80	18
fv-192	1	Tr.kr.k- Hefte	2120	50	13	563 596	140 899	0	36250	740 746	10 700 000	-0,93	20

Godt samsvar mellom prioritering av g/s-veger fra PBV og NKA.

Korrelasjonskoeffisienten mellom prioriteringsrekkefølgen av g/s-vegprosjekter fra PBV (tabell 5.2) og NKA (tabell 5.4) er 0,78. Sælensminde (1998) viser dessuten at det er mye høyere korrelasjon mellom prioriteringsrekkefølgen av g/s-vegprosjekter fra NKA og et PBV basert på multiplikasjon av kriteriepoengene og prosjektkostnadene enn et PBV basert på summering av kriteriepoengene.

Tabell 5.5 er en sammenstillingstabell som viser prioriteringsrekkefølgen av g/s-vegprosjekter fra PBV og NKA. Rekkefølgen fra PBV og NKA er litt forskjellig, men blant de ti prosjektene som prioriteres som de beste vha PBV er det bare ett (prioritert nr. 9 i PBV) som ikke også prioriteres blant de ti beste prosjektene vha NKA.

Tabell 5.5 Prioriteringsrekkefølge g/s-vegprosjekter fra PBV og NKA. Vegparseller i Aust-Agder. Sammenstilling av resultatene fra tabell 5.2 og 5.4.

Vegnr	HP	Kommune	Prioritet PBV	Prioritet NKA	Vegnr	HP	Kommune	Prioritet PBV	Prioritet NKA
rv-420	2	Torsbud.-Langsæ	1	8	fv-212	1	Roland-Hisøy sk.	11	12
rv-410	3	Eydeh.sk-Neskil	2	2	fv-192	1	Færv.kr- Flangeb.	12	15
rv-407	2	Asdal-Rannekleiv	3	10	fv-193	1	Kvia-Skogtun	13	6
fv-171	1	Stoa-Stoa vest	4	9	fv-122	1	Kilsund-Ytrebø	14	11
rv-420	4	Strømbrua-His	5	4	rv-410	3	Løvøykr-Kvernv.	15	17
rv-410	50	Barbu-jb.stasj.	6	3	rv-410	4	Saltrød-Krøgenes	16	16
rv-409	50	Tybkn-N-Tybkn.	7	5	fv-199	1	Knek.-G.Scottsv	17	14
rv-420	2	Langsæ-Spr.klev	8	1	fv-192	1	Flangb.-Sandum	18	19
rv-409	1	Krøgenes-Holtet	9	13	fv-192	1	Sandum Tr.kr.k.	19	18
rv-409	50	Holtet-Tybakken	10	7	fv-192	1	Tr.kr.k- Hefte	20	20

6. Utforming og testing av et PBV for kryssingspunkter

6.1 Poengberegningsverktøyet for kryssingspunkter

Med unntak av kriteriet for nyskapt g/s-trafikk er de samme kriteriene som ble benyttet i PBV for g/s-veger også benyttet i PBV for kryssingspunkter i tabell 6.1.

Tabell 6.1 Poengberegning for ulike prioriteringskriterier i et poengbasert prioriteringsverktøy (PBV) for kryssingspunkter.

Prioriteringskriterium	Poeng					
	0	1	2	3	4	5
Årsdøgntrafikk (ÅDT)	0-499	500-999	1000-1999	2000-3999	4000-5999	6000 ≤
Eksisterende gang- og sykkeltrafikk pr døgn.		0-199	200-399	400-599	600-799	800 ≤
Fartsgrense (km/t)	30	40	50	60	70	80 ≤
Gang- og sykkelulykker pr 100 meter.		0-0,49	0,5-0,99	1-1,49	1,5-1,99	2 ≤
Alle trafikkulykker pr 100 meter.		0-1,99	2-3,99	4-5,99	6-7,99	8 ≤
Skoleveg, antall elever		0-49	50-99	100-149	150-199	200 ≤

I PBV for kryssingspunkter inngår naturlig nok kun fartsgrensen på det aktuelle kryssingsstedet og antall ulykker er foreslått begrenset til en strekning på 100 meter (dvs 50 meter på hver side av det aktuelle kryssingspunktet).

Formelen som er benyttet for beregning av kryssingsprosjekt j 's poengsum (P_j) i tabell 6.2 er:

$$P_j = \prod_{i=1}^n X_{ji} \quad (2)$$

der X_{ji} er prosjekt j 's poeng for kriterium i og n er antall kriterier. (\prod betyr multiplikasjon.)

I tabell 6.2 inngår de samme strekningene som for g/s-veger i tabell 5.2. Når det gjelder ÅDT, g/s-trafikk, fartsgrense og skoleveg er det antatt at dataene er de samme for det aktuelle kryssingspunktet som for hele strekningen. Når det gjelder antall ulykker på den aktuelle 100 meters strekningen er dette beregnet ut fra antall ulykker på hele strekningen ved å dividere på strekningens lengde (i meter) og multiplisere med 100. I tillegg er det antatt at g/s-ulykkene forekommer dobbelt så hyppig omkring det aktuelle kryssingspunktet som for resten av strekningen.

Tabell 6.2 Eksempel på prioritering mellom kryssingspunkter. Vegparseller og data er hentet fra Aust-Agder.

Vegnr	HP	Stedsbeskrivelse	ADT	Krit. 1		Krit. 2		Krit. 3		Krit. 4		Krit. 5		Krit. 6		POENG	PRIORITET
				P	G/s- trafikk	P	Farts- grense	P	G/s- ulykker	P	Alle ulykker	P	Skole- veg	P			
rv-420	2	Torsbud.-Langsæ	4500	4	400	3	50	1	1	2	1	1	50	2	48	5	
rv-410	3	Eydeh.sk-Neskil	2700	3	300	2	80	5	0	1	1	1	100	3	90	1	
rv-407	2	Asdal-Rannekleiv	2500	3	300	2	60	3	0	1	1	1	100	3	54	3	
fv-171	1	Stoa-Stoa vest	5000	4	400	3	60	3	1	2	1	1	20	1	72	2	
rv-420	4	Strømbua-His	8000	5	500	3	60	3	0	1	1	1		1	45	6	
rv-410	50	Barbu-jb.stasj.	11000	5	400	3	50	1	0	1	1	1		1	15	10	
rv-409	50	Tybkn-N-Tybkn.	3400	3	300	2	60	3	0	1	1	1	100	3	54	3	
rv-420	2	Langsæ-Spr.klev	7000	5	400	3	50	1	0	1	1	1		1	15	10	
rv-409	1	Krøgenes-Holtet	6700	5	300	2	60	3	0	1	1	1		1	30	7	
rv-409	50	Holtet-Tybakken	3700	3	200	2	60	3	0	1	1	1	20	1	18	9	
fv-212	1	Roland-Hisøy sk.	1500	2	200	2	50	1	0	1	0	1	75	2	8	13	
fv-192	1	Færv.kr- Flangeb.	700	1	100	1	60	3	0	1	1	1	50	2	6	14	
fv-193	1	Kvia-Skogtun	600	1	150	1	60	3	0	1	0	1	50	2	6	14	
fv-122	1	Kilsund-Ytrebø	1000	2	200	2	50	1	0	1	0	1	30	1	4	16	
rv-410	3	Løvøykr-Kvernv.	2300	3	100	1	70	3	0	1	0	1	30	1	9	12	
rv-410	4	Saltrød-Krøgenes	5000	4	250	2	60	3	0	1	0	1		1	24	8	
fv-199	1	Knek.-G.Scottsv	500	1	200	2	50	1	0	1	0	1	50	2	4	16	
fv-192	1	Flangb.-Sandum	600	1	100	1	60	3	0	1	0	1	20	1	3	18	
fv-192	1	Sandum Tr.kr.k.	600	1	100	1	60	3	0	1	0	1		1	3	18	
fv-192	1	Tr.kr.k- Hefte	400	0	50	1	60	3	0	1	0	1		1	0	20	

Rekkefølgen på prosjektene i tabell 6.2 er den samme som rekkefølgen i tabell 5.2. Det vil si at vi kan se i hvilken grad en strekning som prioriteres høyt i PBV mht å anlegge g/s-veg også prioriteres høyt i PBV mht å sikre den samme g/s-trafikken når vegen skal krysses. Korrelasjonskoeffisienten mellom prioriteringen av g/s-veg og kryssingspunkter på disse strekningene er 0,89.

6.2 Sammenligning PBV og NKA for kryssingspunkter

Basert på forutsetningene som ble brukt i NKA-eksemplene i Elvik (1998) har vi her gjort NKA av de samme prosjektene som inngikk i eksemplene på bruk av et PBV for kryssingspunkter i tabell 6.2. Vi har så sammenlignet prioriteringen av prosjektene fra PBV med prioriteringen fra NKA. Også i denne sammenligningen forutsettes det at g/s-trafikken som brukes i PBV samsvarer med faktisk g/s-trafikk (basert på tellinger) som brukes i NKA.

Tabell 6.3 Forutsetninger som inngår i vår NKA av kryssingsprosjekter for gående og syklende.

Forutsetninger for NKA	Planskilt kryssing	Signalregulert gangfelt	Opphøyd gangfelt
Kostnad til investering, drift, vedlikehold og skatt, mill kr	2,40	0,67	0,06
Andel som venter ved signalregulering		0,50	
Reduksjon i ulykker, gående og syklende, prosent	0,80	0,12	0,50
Reduksjon i ulykker, motorkjøretøy, prosent	0,10	0,02	0,33
Tidsbesparelse motorkjøretøy, sek. (gjennomsnitt)	2,00	-2,00	-2,30
Tidsbesparelse g/s-trafikk, sek. (gjennomsnitt)	2,50	-4,00	2,00
Risiko, pr mill. passeringer	0,05	0,05	0,05
Ulykkeskostnad gående, mill. kr (gjennomsnitt)	2,26	2,26	2,26
Ulykkeskostnad kjøretøy, mill. kr (gjennomsnitt)	1,60	1,24	1,24
Tidsverdi gående, kr/t	66,00	66,00	66,00
Tidsverdi kjøretøy, kr/t	100,00	100,00	100,00
Verdi av redusert utrygghet pr kryssing, kr (0,94 kr * % reduksjon i utrygghet)	0,94	0,75	0,75

Forutsetningene som inngår i vår NKA for opphøyd gangfelt er ikke omtalt i Elvik (1998). Disse er hentet fra Trafikksikkerhetshåndboken (Elvik m fl 1997). Til tross for at type kryssingspunkt ikke inngår i PBV må vi ta det med i NKA fordi prioriteringsrekkefølgen i NKA er avhengig av hvilken type kryssingspunkt vi regner på.

I Elvik (1998) inngår verdien av redusert utrygghet bare i eksempelet med signalregulert gangfelt. For å være konsistent har vi her tatt med redusert utrygghet i alle kryssingseksemplene. Det kan imidlertid diskuteres hvorvidt dette kan medføre dobbeltregning fordi en stor reduksjon i sannsynligheten for ulykker (som f eks ved planskilt kryssing er på 80 prosent) trolig i seg selv medfører redusert utrygghet. Denne typen spørsmål vil imidlertid først kunne avklares i et eget forskningsprosjekt om utrygghet i trafikken (jfr kapittel 8).

Forholdsvis godt samsvar mellom prioritering av kryssingsprosjekter fra PBV og NKA.

Tabell 6.4 viser prioriteringen av ulike kryssingspunkter fra NKA. For å gjøre resultatene fra NKA sammenlignbare med PBV, som ikke skiller på type kryssingspunkt, har vi i tabell 6.4 brukt kun en type kryssingspunkt; dvs planskilt kryssing.

Tabell 6.4 Eksempel på NKA av forskjellige kryssingspunktprosjekter. (Planskilt kryssing er valgt som type kryssingspunkt for alle vegstrekningene.) Dette er de samme prosjektene fra Aust-Agder som inngår i tabell 6.2. Nåverdi. Enhet: mill. kr.

Vegnr	HP	Stedsbeskrivelse	G/S trafikk	Type kryss- p	ADT kj/t	Red. ulyk.- kost (g/s)	Red. ulyk.- kost (kj.t)	Red. tids- kostn. (g/s)	Red. tids- kostn. (kj/t)	Red. utrygg- het (g/s)	SUM NYTTE	SUM KOSTN	NNK-brøk	PRIORITET NK-brøk
rv-420	2	Torsbud.-Langsæ	400	p	4500	1,730	0,153	0,078	1,063	1,599	4,624	2,400	0,93	6
rv-410	3	Eydeh.sk-Neskil	300	p	2700	1,038	0,092	0,058	0,638	1,200	3,026	2,400	0,26	10
rv-407	2	Asdal-Rannekleiv	300	p	2500	0,961	0,085	0,058	0,591	1,200	2,895	2,400	0,21	11
fv-171	1	Stoa-Stoa vest	400	p	5000	1,923	0,170	0,078	1,182	1,599	4,952	2,400	1,06	5
rv-420	4	Strømbrua-His	500	p	8000	3,076	0,272	0,097	1,891	1,999	7,336	2,400	2,06	2
rv-410	50	Barbu-jb.stasj.	400	p	11000	4,230	0,374	0,078	2,599	1,599	8,881	2,400	2,70	1
rv-409	50	Tybkn-N-Tybkn.	300	p	3400	1,307	0,116	0,058	0,803	1,200	3,485	2,400	0,45	8
rv-420	2	Langsæ-Spr.klev	400	p	7000	2,692	0,238	0,078	1,654	1,599	6,262	2,400	1,61	3
rv-409	1	Krøgenes-Holtet	300	p	6700	2,576	0,228	0,058	1,583	1,200	5,646	2,400	1,35	4
rv-409	50	Holtet-Tybakken	200	p	3700	1,423	0,126	0,039	0,874	0,800	3,262	2,400	0,36	9
fv-212	1	Roland-Hisøy sk.	200	p	1500	0,577	0,051	0,039	0,354	0,800	1,821	2,400	-0,24	13
fv-192	1	Færv.kr- Flangeb.	100	p	700	0,269	0,024	0,019	0,165	0,400	0,878	2,400	-0,63	17
fv-193	1	Kvia-Skogtun	150	p	600	0,231	0,020	0,029	0,142	0,600	1,022	2,400	-0,57	16
fv-122	1	Kilsund-Ytrebø	200	p	1000	0,385	0,034	0,039	0,236	0,800	1,494	2,400	-0,38	14
rv-410	3	Løvøykr-Kvernv.	100	p	2300	0,884	0,078	0,019	0,544	0,400	1,926	2,400	-0,20	12
rv-410	4	Saltrød-Krøgenes	250	p	5000	1,923	0,170	0,049	1,182	1,000	4,323	2,400	0,80	7
fv-199	1	Knek.-G.Scottsv	200	p	500	0,192	0,017	0,039	0,118	0,800	1,166	2,400	-0,51	15
fv-192	1	Flangb.-Sandum	100	p	600	0,231	0,020	0,019	0,142	0,400	0,812	2,400	-0,66	18
fv-192	1	Sandum Tr.kr.k.	100	p	600	0,231	0,020	0,019	0,142	0,400	0,812	2,400	-0,66	18
fv-192	1	Tr.kr.k- Hefte	50	p	400	0,154	0,014	0,010	0,095	0,200	0,472	2,400	-0,80	20

Tabell 6.5 viser en sammenstilling av hvordan kryssingsprosjektene (når det er brukt planskilt kryssing i NKA) prioriteres i et PBV og en NKA. Korrelasjonskoeffisienten mellom prioriteringsrekkefølgen fra PBV og NKA er på 0,73 for disse kryssingspunktene. Det er altså omtrent like godt samsvar mellom prioriteringsrekkefølgen fra PBV og NKA for kryssingspunktprosjektene som for g/s-vegprosjektene.

Prioriteringsrekkefølgen fra NKA påvirkes av hvilken type kryssingspunkt som velges. I tabell 6.6 er korrelasjonskoeffisienten mellom prioriteringsrekkefølgen fra PBV og NKA vist for de tre ulike typene kryssingspunkt; planskilt, signalregulert og opphøyd. Tabellen viser at ved de tidsverdiene som er presentert i tabell 6.3 er korrelasjonskoeffisienten mellom prioriteringsrekkefølgen fra PBV og NKA for signalregulert gangfelt så lav som 0,11.

I NKA av kryssingsprosjektene inngår tidstap for kjøretøy, gående og syklende. Ved å halvere tidsverdiene eller endog sette tidsverdiene til null kan en teste hvor sterkt evt tidstap slår ut i prioriteringsrekkefølgen for kryssingsprosjektene. Resultatet av disse følsomhetstestene er vist i tabell 6.6. Reduserte tidsverdier gir korrelasjonskoeffisienter for signalregulerte gangfelt på samme nivå som for de andre typene kryssingspunkt. I og med at det kan stilles spørsmål ved riktigheten av tidsverdiene som inngår i NKA, er det ikke gitt at NKA gir den riktige prioriteringen av kryssingsprosjekter. At forutsetningene som inngår i NKA også kan diskuteres er viktig å ha med seg i det videre arbeid med utvikling av et PBV og forbedring av NKA-verktøyet for g/s-tiltak.

Tabell 6.5 Prioriteringsrekkefølge kryssingsprosjekter fra PBV og NKA. Sammenstilling av resultatene fra tabell 6.2 og 6.4.

Vegnr	HP	Kommune	Prioritet PBV	Prioritet NKA	Vegnr	HP	Kommune	Prioritet PBV	Prioritet NKA
rv-420	2	Torsbud.-Langsæ	5	6	fv-212	1	Roland-Hisøy sk.	13	13
rv-410	3	Eydeh.sk-Neskil	1	10	fv-192	1	Færv.kr- Flangeb.	14	17
rv-407	2	Asdal-Rannekleiv	3	11	fv-193	1	Kvia-Skogtun	14	16
fv-171	1	Stoa-Stoa vest	2	5	fv-122	1	Kilsund-Ytrebø	16	14
rv-420	4	Strømbua-His	6	2	rv-410	3	Løvøykr-Kvernv.	12	12
rv-410	50	Barbu-jb.stasj.	10	1	rv-410	4	Saltrød-Krøgenes	8	7
rv-409	50	Tybkn-N-Tybkn.	3	8	fv-199	1	Knek.-G.Scottsv	16	15
rv-420	2	Langsæ-Spr.klev	10	3	fv-192	1	Flangb.-Sandum	18	18
rv-409	1	Krøgenes-Holtet	7	4	fv-192	1	Sandum Tr.krk.	18	18
rv-409	50	Holtet-Tybakken	9	9	fv-192	1	Tr.krk- Hefte	20	20

G/s-trafikkmengden er trolig den komponenten som er beheftet med størst usikkerhet i det foreslåtte PBV. Det er derfor testet hvor følsomt PBV er for nøyaktigheten i anslagene på g/s-trafikkmengden. I eksemplene foran er det brukt samme tall for g/s-trafikk både i PBV og NKA. Tabell 6.6 viser følsomhetstester av alternativene der riktig g/s-trafikkmengde i NKA (antatt funnet ved tellinger) ligger hhv 50 % lavere og 100 % høyere en anslått g/s-trafikk i PBV. Disse følsomhetsanalysene viser at korrelasjonskoeffisienten mellom prioriteringsrekkefølgen fra PBV og NKA for signalregulert gangfelt er svært

avhengig av anslaget på g/s-trafikkmengden. Dette står i skarp kontrast til planskilt kryssing og opphøyd gangfelt der prioriteringsrekkefølgen er svært lite følsom for anslaget på g/s-trafikkmengden. Denne forskjellen i følsomhet skyldes at med de forutsetningene som er valgt for NKA (jfr tabell 6.3) blir det mye mindre forskjell mellom nytte og kostnad for prosjektene med signalregulerte gangfelt enn for prosjektene med planskilt kryssing og opphøyd gangfelt. Dessuten er det ingen av prosjektene med signalregulert kryssing som har større nytte enn kostnad. Til sammenligning har over halvparten av prosjektene med planskilt kryssing (jfr tabell 6.4) – og alle prosjektene med opphøyd gangfelt større nytte enn kostnad i dette eksempelet.

Tabell 6.6 Korrelasjonskoeffisienten mellom prioriteringsrekkefølgen fra PBV og NKA for tre ulike typer kryssingspunkter. Følsomhetsanalyser basert på endring i forutsetninger om tidsverdi og anslagene på g/s-trafikkmengden.

	Planskilt kryssing	Signalregulert gangfelt	Opphøyd gangfelt
0. Basisalternativ. Forutsetninger som i tabell 6.3.	0,73	0,11	0,77
1. Halvert tidsverdi	0,73	0,73	0,75
2. Tidsverdi satt til 0.	0,72	0,77	0,72
3. G/s-trafikken 50 % lavere i NKA.	0,72	-0,56	0,75
4. G/s-trafikken 100 % høyere i NKA.	0,75	0,70	0,77

7. Videreutvikling av et PBV

7.1 Bedre beregning av g/s-trafikken

G/s-trafikken er avhengig av bosetning i forhold til skoler, arbeidsplasser, servicetilbud etc. og g/s-trafikkmengden beregnet ut fra elevtallet i skolen gir selvsagt ikke noe sikkert anslag på g/s-trafikken i ethvert område. For å avklare hvor godt et anslag på g/s-trafikkmengden beregnet ut fra elevtallet i skolen er som *indikator* trengs egne analyser som ser på hvordan den samvarierer med en mer omfattende beregning av g/s-trafikken ut fra f eks bosetning og ulike befolkningsgruppers daglige reisemål.

Dersom ulike måter å beregne g/s-trafikken samvarierer, vil en i et *poengbasert* verktøy kunne få samme resultat enten en baserer seg på en enkel fremgangsmåte med utgangspunkt i antall skoleelever eller en mer omfattende beregning med utgangspunkt i bosetning og daglige reisemål for alle befolkningsgrupper. I et NKA-verktøy der trafikk tall inngår direkte i beregningene og ikke bare omregnet til poeng, stiller dette seg annerledes. Hvorvidt en i et PBV er best tjent med en enkel- fremfor en mer komplisert beregningsmåte av g/s-trafikk bør undersøkes gjennom konkrete eksempler.

En mer omfattende beregning av g/s-trafikkmengden kan f eks baseres på det geografiske informasjonssystemet GIS. Lei og Kousgaard (1997) beskriver f eks hvordan en GIS basert modell er brukt til å analysere trafiksikkerheten på skoleveger i Søllerud kommune i Danmark. Et GIS-basert verktøy for beregning av g/s-trafikk vil trolig ligge litt fram i tid, men etter hvert som de nødvendige databaser blir tilgjengelig med gode nok data kan et GIS-verktøy vurderes som en mulighet for å forbedre g/s-trafikkberegninger.

7.2 Bedre poengberegning for antall trafikkulykker

I PBV for kryssingspunkter er det foreslått å bruke antall trafikkulykker i nærheten av det aktuelle kryssingsstedet, f eks å bruke 100 meters strekninger. Ulykker er imidlertid stedfestet ned til nærmeste 5 meter slik at enda kortere strekninger kan brukes dersom det er ønskelig. En slik beregningsmåte med korte strekninger gir større rom for tilfeldige utslag. I mange tilfeller vil det trolig eksistere et kryssingspunkt (f eks vanlig gangfelt) på det aktuelle stedet fra før. Da kan en bruke registrerte ulykker i tilknytning til dette kryssingspunktet i PBV.

7.3 Evaluering av det poengbaserte prioriteringsverktøyet

Det foreslåtte PBV har vært testet ved vegkontorene i Aust-Agder, Sogn- og Fjordane og Sør-Trøndelag. Etter at PBV har vært i bruk ved flere vegkontor bør det likevel evalueres:

- hvordan verktøyet fungerer i praktisk bruk mht utforming og annen funksjonalitet.
- om de nødvendige input-data er lett nok tilgjengelige til at bruk av verktøyet ikke blir for ressurskrevende
- om prioriteringsrekkefølgen virker ”rimelig” eller om det fremkommer åpenbare feilprioriteringer.
- hvordan de ulike kriteriene fungerer. Vil f eks det at en g/s-veg har sammenbindingsfunksjon gi mer ny g/s-trafikk?
- hvor nøyaktig anslaget på eksisterende og ny g/s-trafikk er sammenlignet med faktiske tellinger og om eventuelle feil i dette anslaget gir utslag i poenggivningen.
- hvordan prioriteringen fra PBV blir sammenlignet med prioriteringen fra NKA som gjøres i ettertid med mer nøyaktige data.

8. Nytte- kostnadsanalyser for prioritering av g/s-prosjekter?

I de foregående kapitlene har vi beskrevet hvordan NKA av g/s-prosjekter *kan* gjennomføres. Det må her igjen poengteres at de enhetsprisene som inngikk i eksemplene er svært usikre og at de presenterte NKA er å betrakte som illustrative regneeksempler. Hovedvekten i dette kapitlet er lagt på hvilke komponenter som mangler og hvordan NKA kan forbedres for å gi et ”tilfredsstillende” grunnlag for prioritering mellom g/s-prosjekter. En motivasjon for å starte denne forbedringsprosessen er at dersom de samme komponentene inngår i NKA av g/s-prosjekter som i NKA av vegprosjekter vil det i prinsippet være mulig å bruke resultatene fra NKA av g/s-prosjekter til å foreta en prioritering mellom veg- og g/s-prosjekter.

Dette kapitlet er basert på Elvik, Kolbenstvedt og Stangeby (1999) som peker på en rekke punkter der det er behov for bedre datagrunnlag og bedre kunnskap om konsekvenser av tiltak for gående og syklende for å kunne gjøre meningsfulle konsekvensanalyser og nytte-kostnadsanalyser. I de punktene som trekkes frem er det skilt mellom behov for bedre datagrunnlag, som forutsettes dekket ved at Statens vegvesen legger opp til egnede rutiner for datainnsamling, og behov for bedre kunnskaper, som forutsettes dekket gjennom forsknings- og utredningsprosjekter. De noe generelle betraktningene fra Elvik, Kolbenstvedt og Stangeby (1999) er her supplert med mer detaljerte vurderinger av data- og kunnskapsbehovet relatert til NKA og PBV som prioriteringsgrunnlag. Amundsen og Gabestad (1990) kan også nevnes som en kilde til mer detaljerte vurderinger.

8.1 Bedre data om gang- og sykkeltrafikk

8.1.1 Trafikktellinger, normtall- og beregninger for nyskapt trafikk

I planleggingsammenheng, er det et stort behov for bedre data om gang- og sykkeltrafikk. Det trengs *representative trafikktall* som kan gi årsdøgntrafikken og variasjonskurver av fotgjengere og syklister som ferdes langs vegen og krysser vegen for ulike vegtyper og ulike typer kryssingssteder. Mangel på slike opplysninger gjør det vanskelig å gjennomføre meningsfulle konsekvensanalyser av tiltak for gående og syklende.

Det er også ønskelig å utvikle *normtall for størrelsen på nyskapt trafikk som følge av anlegg for gang- og sykkeltrafikk*. Med slike normtall, er det mulig å predikere virkninger av ulike tiltak. Utvikling av normtall krever at man gjør før-og-etterundersøkelser av en rekke nye anlegg for gående og syklende.

For å finne tall på trafikkmengde som skal inngå i NKA er trafikktellinger i tilknytning til hvert enkelt prosjekt best, men dersom en gjennom mer avansert

beregning av g/s-trafikkmengden (f eks GIS-basert) kan få tilnærmet samme resultat som ved trafikktegninger, kan det forsvares å bruke slike anslag på trafikkmengden også i NKA. Områder med ”unormalt” lav andel gående og syklende kan antas å ha et større potensiale for nyskapt trafikk. I hvilken grad en g/s-veg har en sammenbindingsfunksjon og hvilken forbedring i opplevd trygghet som oppnås ved tiltaket vil trolig også være viktige faktorer i en modell for beregning av nyskapt g/s-trafikk. Men før en har gjennomført flere g/s-tiltak med sikre data for antall (og andel) gående og syklende før og etter tiltaket, kan en vanskelig få kalibrert modeller for beregning av nyskapt g/s-trafikk på en god måte. Jfr Elvik (1998) som gir en oversikt som viser store sprik mht nyskapt g/s-trafikk ved bygging av g/s-veg.

8.1.2 Konkurrans- og samarbeidsflater mellom gange og sykling og andre reisemåter

For å kunne anslå om bedre anlegg for gående og syklende vil føre til en overgang fra motorisert ferdsel til gange eller sykling, trengs bedre kunnskap om hvor store konkurranseflatene er mellom gange og sykling og andre reisemåter. Spørsmål det er ønskelig å belyse, er blant annet:

- Hvor stor andel av dem som går eller sykler kunne ha valgt andre reisemåter?
- Hvor stor andel av dem som benytter andre reisemåter kunne ha gått eller syklet?
- Hvor ofte forekommer det at folk veksler mellom å gå eller sykle og benytte andre reisemåter?
- Hvilke faktorer er mest utslagsgivende for valg mellom umotorisert og motorisert ferdsel?
- I hvilken grad kombineres bruk av spesielt sykkel med andre transportmåter, f eks kollektivtransport?

På bakgrunn av tidligere undersøkelser om konkurranseflaten mellom personbil og kollektive transportmidler (Klæboe 1993) ventes det at konkurranseflaten mellom gange og sykling og motoriserte reisemåter er forholdsvis liten. I slike analyser er imidlertid gange og sykling ofte behandlet på et grovt nivå. Mer detaljerte studier trengs for å bedre kunnskapen også om samarbeidsflater.

8.1.3 Trafikantenes adferd og g/s-ulykker

Det mangler i dag *opplysninger om hvordan trafikantenes atferd* vanligvis er ved ulike typer anlegg for gående og syklende. Hvor godt overholdes vikepliktregler? Hvor høy er bruksprosenten for gang- og sykkelveger og ulike typer kryssingssteder? Hvordan påvirker åpning av en gang- og sykkelveg fartsnivået? Dette er eksempler på spørsmål der vi i dag mangler svar, eller i beste fall har temmelig usikre svar, og som påvirker antall g/s-ulykker. Det er i tillegg store mangler i tilgjengelige data om g/s-ulykker. Dersom registre for g/s-ulykker kan forbedres vil det i tillegg til beregningen av antall ulykker basert på normalt

ulykkestall (dvs statistisk beregning) som i eksemplene på NKA over (og i Elvik 1998) trolig være en forbedring dersom også faktiske ulykkestall tas med i beregning av forventet reduksjon i antall ulykker (jfr Elvik og Muskaug 1994). (Det foreslåtte PBV er basert på faktiske ulykkestall.)

8.2 Bedre kunnskap om utrygghet i trafikken

Ønsket om å skape økt trygghet er en vanlig begrunnelse for tiltak for gående og syklende. Det er derfor behov for å vite mer om hvor vanlig utrygghet i trafikken er og hva den fører til for trafikantene og deres pårørende. Utrygghet på andres vegne i trafikken er kanskje vel så utbredt som egen utrygghet. Eksempelvis føler mange foreldre utrygghet for sine barn i trafikken.

Skal man få bedre kunnskap om utrygghet, er det blant annet nødvendig å gå forholdsvis nøye inn på hvordan utrygghet bør måles. Aller helst bør ulike målemetoder utprøves og sammenlignes for å få vite om de gir ulike resultater. Etter at en tilfredsstillende målemetode er funnet, bør man gjennomføre en bred kartlegging av fotgjengeres og syklisters utrygghet i trafikken. Kartleggingen bør legges opp slik at den kan vise hva betingelsene for utrygghet er, dvs hvilke tiltak som kan redusere utryggheten og hvilke grupper som føler seg mest og minst utrygge i trafikken.

Av eksempler på nyere studier som delvis tar opp slike problemstillinger kan nevnes Amundsen, Elvik og Sælensminde (2000), Elvik (1998), Stangeby (1997) og Noland og Kunreuther (1995).

8.3 Helsevirkninger av gang og sykkeltrafikk

Helsevirkninger av økt g/s-trafikk kan grovt sett deles i to ulike virkninger som kanskje virker i motsatt retning. Den ene virkningen tilsier at økt fysisk aktivitet gir positive helseeffekter. Den andre virkningen er at dersom gående og syklende er mer eksponert for forurensning enn andre trafikantgrupper, vil dette kunne gi negative helseeffekter. At økt fysisk aktivitet gir bedret helse virker godt dokumentert (jfr seksjon 8.3.1), mens effekten av forurensning er svært usikker både mht ulike trafikantgruppers eksponering og eventuelle helsevirkninger.

Totale helseeffekter av en overgang fra motoriserte transportmidler til gange og sykkel synes derfor usikker dersom reisene foregår i forurensede omgivelser. I denne sammenheng kan det imidlertid diskuteres om helseeffekter for gående og syklende som skyldes forurensning fra motorisert trafikk i stedet for å regnes som en kostnad som tillegges den økende g/s-trafikken heller bør regnes som en økning i de eksterne kostnadene relatert til forurensningen fra den motoriserte trafikken.

8.3.1 Økt fysisk aktivitet og helseeffekter av dette

Det er i denne omgang ikke foretatt noe litteraturstudie angående helsevirkninger av g/s-trafikk, og den refererte litteraturen er derfor bare å anse som et utgangspunkt for videre studier. I tillegg til referanser omtalt i teksten vil vi

likevel nevne Litman (1999), Pearce m fl (1998) som begge er forholdsvis nye og omfattende og som gir mange referanser til annen relevant litteratur.

Økt fysisk aktivitet gir betydelige positive helseeffekter. Dette er bl a dokumentert i en omfattende rapport fra U.S. Department of Health and Human Service (1996). En tilsvarende studie for norske forhold gjennomføres for tiden i regi av Statens råd for ernæring og fysisk aktivitet. Denne er planlagt ferdig i 2000. Av foreløpige resultater viser Bahr (1998) f eks til at et kvarters daglig gange eller sykling til jobb og tilsvarende hjem igjen kan gi betydelig redusert risiko både for alvorlige sykdommer som hjerte-karsykdom og kreft og andre mindre alvorlige sykdommer. Slike helsegevinster vil medføre reduserte kostnader i forbindelse med sykefravær, reduserte kostnader for helsevesenet og en velferdsgevinst knyttet til bedret psykisk og fysisk velvære.

8.3.2 Trafikanter eksponering for forurensning og helseeffekter av dette

Lite er kjent om trafikanters eksponering for forurensning og helseeffekter av slik eksponering. Det bør gjennomføres et prosjekt som kan belyse følgende spørsmål:

- Hvor høye konsentrasjoner av ulike typer luftforurensning er ulike trafikantgrupper utsatt for i dagens trafikksystem?
- Hvordan påvirker eksponering for luftforurensning helsetilstanden?
- Er gående og syklende mer eksponert for forurensning enn andre trafikantgrupper?
- Hvilke faktorer virker inn på hvor høye konsentrasjoner av forurensning ulike trafikantgrupper er utsatt for?

Det bør f eks legges opp til forureningsmålinger langs utvalgte veger under ulike trafikkavviklingsforhold og værforhold. Ved hjelp av epidemiologiske modeller kan så personeksponeringen for luftforurensning beregnes (f eks som mengden av inhalerte forurensende stoffer pr persontime i trafikk). Deretter kan helseeffekter beregnes på grunnlag av generell epidemiologisk kunnskap. Man kan da beregne f eks sannsynligheten for at de eksponerte vil utvikle bestemte helseplager.

I denne forbindelse kan det være interessant å nevne at Amundsen og Gabestad (1990) refererer resultater fra en eldre amerikansk undersøkelse (Waldman m fl 1977) som viser at f eks CO-opptaket var det samme for bilister og syklister ved ferdsel i bymiljø. Dette er trolig et resultat som ikke samsvarer med resultatene fra Lidström (1980) som viser at syklister kan puste inn opptil 12 ganger så mye avgasser som bilister på en gitt strekning.

8.4 Generaliserte reisekostnader for gående og syklende

For å kunne ta hensyn til gang- og sykkeltrafikken i vegsektorens konsekvensutredninger, trenger en å etablere nøkkeltall for generaliserte

reisekostnader for gående og syklende. Et eget forskningsprosjekt er nødvendig for å svare på spørsmål som:

- Hvordan kan generaliserte reisekostnader for gående og syklende best estimeres?
- Hvor store er de generaliserte reisekostnader for gående og syklende?
- Hvilke kostnadselementer bør inngå i de generaliserte reisekostnadene?
- Hvordan bidrar ulike typer kostnader, f.eks. tidskostnader, utrygghetskostnader, direkte utlegg, osv. til de generaliserte reisekostnader for gående og syklende?
- Hvor elastisk er gang- og sykkeltrafikken med hensyn til de generaliserte reisekostnadene. Fører en nedgang på f.eks. 20% i disse kostnadene til 10, 20 eller 30% nyskapt trafikk?

Prosjektet bør starte med et litteraturstudium. Deretter bør det gjennomføres egne norske undersøkelser, trolig ved hjelp av en eller annen form for hypotetisk valgstudie (stated preference (SP) studie). En bør imidlertid være klar over at verdsetting gjennom SP-metoder er svært kontekstavhengig (se avsnitt 8.4.2) og at f.eks. SP-metoden samvalganalyse (stated choice), som tidligere er brukt til å verdsette miljøkostnader som støy og luftforurensning (Sælensminde og Hammer 1994) og reisetid (Ramjerdi m. fl. 1997), er en kompleks metode der resultatene i stor grad kan påvirkes av leksikografiske og inkonsistente valg (Sælensminde 1999). For å kunne innlemme eventuelle kostnader ved utrygghet i de generaliserte reisekostnadene på en hensiktsmessig måte, bør prosjektet om utrygghet, jfr. avsnitt 8.2, utføres først.

8.4.1 Eksempel på spørsmål som bør besvares i et slikt prosjekt

I Elvik (1998) inngår tidsverdier for gående og syklende i et eksempel på bruk av NKA på en g/s-veg. Hvordan forklare/forsvare at tidsbesparelse brukes som nytte for barn/skoleelever? Kan det antas at generaliserte reisekostnader for voksne og barn er tilnærmet like store fordi summen av tidskostnader og verdsettingen av trygghet blir tilnærmet lik for ulike aldersgrupper? Nyttekomponentene i NKA skal i henhold til teorien baseres på betalingsvillighet. Barn har ikke selv betalingsvillighet/-evne, men en skal ikke se bort i fra at foreldre har større betalingsvillighet for å trygge barnas ferdsel langs vegen enn sin egen. Det er derfor ikke innlysende at en antagelse om at voksne og barn har samme generaliserte reisekostnader i forbindelse med NKA ved gang- og sykkeltiltak favoriserer tiltak med nyttegevinst for barna fremfor tiltak med større innslag av nyttegevinst for voksne.

8.4.2 Problemer forbundet med bruk av enhetskostnader funnet ved isolert verdsetting i NKA

Et generelt metodeproblem forbundet med å inkludere ikke-markedsgoder i NKA bør nevnes her. Verdsettingen av ikke-markedsgoder (og markedsgoder), er avhengig av hvilken kontekst de verdsettes i. Som prioriteringsverktøy vil NKA fungere tilfredsstillende dersom enhetsprisene verdsettes riktig relativt til

hverandre. Men i og med at en verdsetting foretatt i en annen kontekst enn den som brukes i NKA både kan gi feil relativ og absolutt verdi på ikke-markedsgodene vil resultatet av NKA både kunne medføre feil prioritering og ikke gi svar på om prosjekter er samfunnsøkonomisk lønnsomme (Sælensminde 1999).

Referanser

- Amundsen, A., R. Elvik og K. Sælensminde (2000) Fartsgrenser i tettbygd strøk. Trygghet, samfunnsøkonomiske analyser og kriterier for fastsetting av fartsgrenser. TØI rapport 471/2000, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Amundsen, F. H. og K. O. Gabestad (1990) Nyttevirkninger av gang- og sykkelveger. Dokumentasjon av dagens kunnskapsnivå. Informasjon fra Vegdirektoratet nr 63, 1990, Vegdirektoratet, Oslo.
- Bahr, R. (1998) Skapt for bevegelse. *Kostbudet*, nr 4, 1998.
- Elvik, R. (1998) Opplegg for konsekvensanalyser av tiltak for gående og syklende. TØI notat 1103/1998, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Elvik R. og R. Muskaug (1994) Konsekvensanalyser og trafikksikkerhet – Metode for beregning av konsekvenser for trafikksikkerheten av tiltak på vegnettet. TØI rapport 281/1994, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Elvik, R., A. B. Mysen og T. Vaa (1997) Trafikksikkerhetshåndbok. Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Elvik, R., M. Kolbenstvedt og I. Stangeby (1999) Gå eller sykle? Fakta om omfang, sikkerhet og miljø. TØI rapport 432/1999, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Klæboe, R. (1993) Konkurransflater mellom bil og kollektivtransport. Eksempler: Tromsø og Oslo/Akershus. TØI rapport 221/1993, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Lester, N. (1987) Economic assessment of cycle facilities. Proceedings from VeloCity 87, International Congress "Planning for the urban cyclist", Groningen September 22-26, 1987.
- Lidström, E.-B. (1980) Exposition för bilavgaser vid cykling. Institutionen för teknisk kemi, Chalmers tekniska högskola, Göteborg.
- Litman, T. (1999) Quantifying the Benefits of Non-Motorized Travel for Achieving TDM objectives. Report from Victoria Transport Policy Institute, Canada. (Website: www.islandnet.com/~litman/#bike)
- Minken, H. (1998) Nyttekostnadsbrøken. TØI notat 1098/1998, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Noland, R. B. and H. Kunreuther (1995) Short-run and long-run policies for increasing bicycle transportation for daily commuter trips. *Transport Policy*, 2(1): 67-79.
- Pearce, L. M., A. L. Davis, H. D. Crombie and H. N. Boyd (1998) Cycling for a healthier nation. TRL Report 346, Transport Research Laboratory, Berkshire, England.

- Ramjerdi, F., L. Rand, I. A. F. Sætermo and K. Sælensminde (1997) The Norwegian value of time study, Report 379/1997, Institute of Transport Economics, Oslo.
- Rasmussen, H. (1990) Barrierevirkninger av vegtrafikk. Litteraturgjennomgang og resultater fra en undersøkelse i Vålerenga/Gamlebyen i Oslo. TØI notat 0933/1990, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Rosendahl, K. E. (1996) Helseeffekter av luftforurensning og virkninger på økonomisk aktivitet. Generelle relasjoner med anvendelse på Oslo. Rapport 96/8, Statistisk sentralbyrå, Oslo.
- Stangeby, I. (1997) Attitudes towards walking and cycling instead of using a car. TØI report 370/1997, Institute of Transport Economics, Oslo.
- Statens vegvesen (1995) Håndbok 140. Konsekvensanalyser. Del I, prinsipper og metodegrunnlag.
- Statens vegvesen Hordaland (1997) Behovsvurdering av gang- og sykkelvegar langs riks- og fylkesvegnettet i Hordaland utanom Bergen. Statens vegvesen Hordaland.
- Sælensminde, K. (1998) Prioriteringsverktøy for tiltak for gående og syklende. Deloppgave 1: Poengbasert idenfiseringsverktøy. Arbeidsdokument SM/0975/98, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Sælensminde, K. (1999) Valuation of nonmarket goods for use in cost-benefit analyses: Methodological studies. Dr. Scient. Theses 1999:32, Agricultural University of Norway. ISBN 82-575-0408-4.
- Sælensminde, K. og F. Hammer (1994) Verdsetting av miljøgoder ved bruk av samvalganalyse. TØI rapport 251/1994, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- U. S. Department of Health and Human Service (1996) *Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General*. Atlanta, GA: U. S. Department of Health and Human Service, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion.
- Waldman, M., S. Weiss and W. Articola (1977) A Study of the Health Effects of Bicycling in an Urban Atmosphere. PB-274 684 department of Transportation, Washington.

VEDLEGG 1:
TØI-arbeidsdokument 1074/1999,
Veileder for bruk av et poengbasert
prioriteringsverktøy for gang- og
sykkeltiltak

Veileder for bruk av et poengbasert prioriteringsverktøy for gang- og sykkeltiltak.

Innhold:

1. INNLEDNING.....	1
2. PRIORITERINGSVERKTØY FOR GANG- OG SYKKELVEGER.....	2
2.1 PRIORITERINGSKRITERIER	2
2.1.1 Trafikkmengde – kjøretøy	2
2.1.2 Anslag på nåværende gang- og sykkeltrafikk	2
2.1.3 Fartsgrense.....	3
2.1.4 Gang- og sykkelulykker.....	4
2.1.5 Totalt antall trafikkulykker	4
2.1.6 Anslag på ny g/s-trafikk.....	4
2.1.7 Skoleveg.....	5
2.1.8 Kostnadsanslag.....	5
2.2 POENGSKALA OG BEREGNINGSFORDEL	6
2.3 BESKRIVELSE AV REGNEARKET	7
3. PRIORITERINGSVERKTØY FOR KRYSSINGSPUNKTER.....	8
3.1 PRIORITERINGSKRITERIER	8
3.1.1 Trafikkmengde – kjøretøy	8
3.1.2 Anslag på nåværende gang- og sykkeltrafikk	8
3.1.3 Fartsgrense.....	9
3.1.4 Gang- og sykkelulykker.....	10
3.1.5 Totalt antall trafikkulykker	10
3.1.6 Skoleveg.....	10
3.2 POENGSKALA OG BEREGNINGSFORDEL	11
3.3 BESKRIVELSE AV REGNEARKET	11
4. EKSEMPEL PÅ BRUK AV PRIORITERINGSVERKTØYET	13

1. Innledning

Dette er en veileder for bruk av et poengbasert prioriteringsverktøy (PBV) for tiltak rettet mot gående og syklende. Tiltakene som kan vurderes er

- a) gang og sykkelveger og
- b) kryssingspunkter for gående og syklende.

Denne veilederen er ment å kunne gi tilstrekkelig informasjon til å kunne ta i bruk PBV. For en mer fullstendig beskrivelse og vurdering av et PBV, samt for forslag til videreutvikling, henvises det til TØI-rapport 479/2000.

Bakgrunnen for at et PBV er utviklet er et ønske fra Vegvesenets side om å få kartlagt behovet for tiltak rettet mot gående og syklende og å få foretatt en grovprioritering av slike tiltak. Problemstillingen er at dersom en slik kartlegging skal gjøres gjennom nytte- kostnadsanalyser (NKA) vil dette bli svært ressurskrevende fordi NKA krever detaljerte data om f.eks omfanget av gang- og sykkeltrafikken før- og etter at tiltakene er gjennomført. Slike data finnes ikke pr i dag i tilstrekkelig omfang. Sammen med det faktum at det også mangler data for andre faktorer, som for eksempel verdsetting av trygghet og evt. helseeffekter, er NKA ikke et verktøy som med dagens datatilgang kan sies å fungere tilfredsstillende til kartlegging av behov. **Det bør derfor poengteres at et PBV ikke kan brukes til å avgjøre hvordan sykkelveger og kryssingspunkter skal utformes!**

PBV er laget i form av to regneark, ett for gang og sykkelveger og ett for kryssingspunkter, der brukerne skal kunne registrere data for visse kriterier. Ut fra en fastsatt poengskala blir det så beregnet en poengsum som gir grunnlag for innbyrdes prioritering av de ulike gang og sykkelveg prosjektene og innbyrdes prioritering av de ulike kryssingsprosjektene.

I denne veilederen beskrives først de ulike prioriteringskriteriene og poengskalaen for gang og sykkelveger. Deretter gis en tilsvarende beskrivelse for kryssingsprosjekter. Beskrivelsen av kriteriene og hvilke datakilder som kan brukes som input til PBV er i stor grad basert på Statens vegvesen Hordaland (1997): "Behovsvurdering av gang- og sykkelvegar langs riks- og fylkesvegnettet i Hordaland utanom Bergen". Denne er valgt som utgangspunkt fordi den er fremkommet som resultat av en grundig vurdering og utprøving av ulike kriterier på aktuelle gang- og sykkelvegparceller.

2. Prioriteringsverktøy for gang- og sykkelveger

For å finne fram til de strekningene som skulle vurderes, ble det i Hordaland brukt en radius på 3 km rundt hver skole som har minst 50 elever og en årsdøgntrafikk (ÅDT) på 1000 eller mer. Dette ble gjort for å begrense omfanget av behovsanalysen. Dersom en begrenser omfanget av behovsanalysen på denne måten vil bare strekninger som er skoleveg komme med. Dette kan være uheldig fordi også strekninger som ikke er skoleveg kan ha betydelig nåværende g/s-trafikk eller potensiale for ny g/s-trafikk (jfr pkt 2.1.6), og derfor behov for g/s-veg. Dersom det er ønskelig kan også strekninger uten skoler tas med i behovsvurderingen. Dette kan gjøres på samme måte som ved manglende data om eksisterende g/s-trafikk (se under) eller ved å legge inn et anslag på g/s-trafikken. Dersom en mangler data for noen kriterier eller bruker anslag på g/s-trafikken bør dette markeres i merknadsfeltet som i regnearket er plassert i kolonnen til høyre for prioriteringsrekkefølgen. Slik kan en sikre seg en fortsatt konsistent behandling av prosjektene når det skal foretas prioriteringer.

2.1 Prioriteringskriterier

2.1.1 Trafikkmengde – kjøretøy

Trafikkmengden er et kriterium som har betydning for følelsen av utrygghet for gående og syklende. Det er her valgt å gi poeng dersom ÅDT er på 500 eller mer. Mest poeng blir gitt til strekninger med størst ÅDT.

Datakilde

Vegdatabanken forutsettes å ha ÅDT-data for de fleste riks- og fylkesveger. Ved manglende data om trafikkmengden foreslås det å bruke minimumsanslag eller ÅDT på 999. ÅDT på 999 gir ett poeng og virker følgelig nøytralt i PBV.

2.1.2 Anslag på nåværende gang- og sykkeltrafikk

For å finne en *indikator* for g/s-trafikken foreslås det å ta utgangspunkt i samme fremgangsmåte som ble brukt i Hordaland. Elevantallet på hver skole ble der brukt som basis. Der skolene ligger ved en veg med ÅDT>500, kan det regnes med 3 km på hver side av skolen. Disse strekningene vurderes hver for seg. Dersom skolene ligger tettere enn 6 km, ble det i Hordaland valgt å dele strekningen mellom skolene i to slik at hver skole ble vurdert for seg. Det ble valgt å ikke ta hensyn til skolekretsene fordi disse endrer seg og kommunene mer og mer har gått over til å definere oppvekstområder og ikke ha grenser for skolekretsene.

I dette PBV for g/s-veger har vi med et eget kriterium for potensiell ny g/s-trafikk (jfr 2.1.6). Det er derfor meningen at beregningen som her gjøres skal fungere

som en indikator på nåværende g/s-trafikk og ikke en beregning av potensialet. Fremgangsmåten for beregningen er:

Nåværende g/s-trafikk = (Antall elever på skolen – Antall elever med skoleskys) * 3 turer pr dag * 1,20.

Tre turer pr dag er grunnlagt med noe uteaktivitet utenom skoletid. Multiplikasjon med 1,20 kan grunnlegges med at også andre enn skolebarn utgjør g/s-trafikken. I beskrivelsen av dette kriteriet fra Hordaland vegkontor (1997) heter det videre: ”Gang- og sykkelvegpotensialet er så justert etter skjønn, og fordelt på strekningene ut fra lokalkunnskap.” Før en kan få sikrere data for g/s-trafikken på ulike strekninger må samme fremgangsmåte trolig også brukes i fortsettelsen. Dette kan synes svært unøyaktig og vilkårlig, men i et poengbasert verktøy er det kun ved ”poenggrensene” at slikt skjønn kan få betydning. Utprøvingen av denne indikatoren for g/s-potensialet i Hordaland tilsier at den kan fungere i et PBV.

Dersom det er ønskelig kan også strekninger uten skoler tas med i behovsvurderingen. Dette kan gjøres på samme måte som ved manglende data om eksisterende g/s-trafikk eller ved å legge inn et anslag på g/s-trafikken.

Datakilde

Kommunene kan gi opplysninger om elevantallet på skolene. Ved utprøvingen i Hordaland ble dessuten trafikkstasjonene til Statens Vegvesen Hordaland benyttet til fordeling/justering av tallene for g/s-trafikken.

Ved manglende data om g/s-trafikk foreslås det å bruke 199. Dette gir ett poeng og virker følgelig nøytralt i PBV.

2.1.3 Fartsgrense

Utrygghet øker med økende fartsnivå. Det er likevel valgt å ta utgangspunkt i fartsgrensen fordi denne i de fleste tilfeller vil være en god indikator på det faktiske fartsnivået.

Det er foreslått å bruke gjennomsnittlig fartsgrense for de aktuelle strekningene som indikator for fartsnivået. Dersom fartsgrensen på en strekning varierer med 20 km/t eller mer kan en f.eks. dele strekningen i mer homogene biter og analysere disse hver for seg.

Datakilde

Vegdatabanken.

Dersom det mot formodning skulle mangle data for fartsgrensen på den aktuelle strekningen foreslås det å bruke 40 km/t. Dette gir ett poeng og virker følgelig nøytralt i PBV.

2.1.4 Gang- og sykkelulykker

Antallet g/s-ulykker i en tiårsperiode på de aktuelle strekningene er brukt som kriterium. Siden strekningene varierer i lengde blir det gitt poeng etter antall g/s-ulykker pr km. En tiårsperiode er brukt fordi antall ulykker varierer fra år til år.

Når det gjelder data for antall ulykker er det store mørketall. Dersom faktisk antall ulykker samvarierer med offisielle personskadetall vil likevel bruk av offisielle personskadetall kunne gjøre nytten i et poengbasert verktøy.

Datakilde

Ulykkestall kan hentes fra STRAKS-registeret.

Ved manglende data om g/s ulykker foreslås det å bruke 0. Dette gir ett poeng og virker følgelig nøytralt i PBV.

2.1.5 Totalt antall trafikkulykker

I tillegg til g/s-ulykker er også totalt antall trafikkulykker i en tiårsperiode på de aktuelle strekningene brukt som kriterium. Siden strekningene varierer i lengde blir det gitt poeng etter antall trafikkulykker pr km. En tiårsperiode er brukt fordi antall ulykker varierer fra år til år.

Når det gjelder data for antall ulykker er det store mørketall. Dersom faktisk antall ulykker samvarierer med offisielle personskadetall vil likevel bruk av offisielle personskadetall kunne gjøre nytten i et poengbasert verktøy.

Datakilde

Ulykkestall kan hentes fra STRAKS-registeret.

Ved manglende data om totalt antall trafikkulykker foreslås det å bruke 0. Dette gir ett poeng og virker følgelig nøytralt i PBV.

2.1.6 Anslag på ny g/s-trafikk

Dette kriteriet er et forsøk på å fange opp i hvilken grad en ny g/s-veg kan generere ny g/s-trafikk. Kriteriet vil både fange opp at en ny g/s-veg i "seg selv" kan generere ny g/s-trafikk samt ta hensyn til at en forlengelse eller en sammenbinding med eksisterende g/s-veg(er) trolig gir større potensiale for nyskapt trafikk enn om den nye g/s-vegen ikke knyttes sammen med eksisterende g/s-veger. Potensialet for nyskapt g/s-trafikk antas å være en funksjon av antall innbyggere i det aktuelle området.

I PBV registreres i) antall innbyggere i det aktuelle området (N), f eks i en omkrets på 2 km rundt den aktuelle g/s-vegen, og ii) om g/s-vegen er en forlengelse (F) av en eksisterende g/s-veg, sammenbinding (S) av to eksisterende g/s-veger eller ingen av delene (I). Følgende formel brukes til å beregne potensiell nyskapt g/s-trafikk (PNT) som følge av forlengelse, sammenbinding eller ingen av delene.

$$PNT = N * X * 0,04 , \quad (1)$$

Der X er lik 1, 1,5 og 2 ved hhv. I, F og S. Det er da antatt at en forlengelse og en sammenbinding gir hhv 50 og 100 prosent økning i potensialet for nyskapt trafikk som ved bygging av en isolert g/s-veg. Det er i formel (1) antatt at i gjennomsnitt 8 prosent av innbyggerne foretar 1 g/s-tur mer pr dag pga en ny g/s-veg. Dette er basert på reisevaneundersøkelsen 1998 som tilsier gjennomsnittlig 0,8 g/s-turer pr innbygger pr dag (TØI-rapport 432/1999), en antagelse om at 25 prosent av disse turene er på den aktuelle strekningen og at en ny g/s-veg medfører 20 prosent flere g/s-turer (TØI-rapport 432/1999).

Ved manglende data om sammenbinding foreslås det å bruke I, dvs ingen sammenbinding. Ved manglende data om antall innbyggere i området foreslås det å bruke 0. Dette gir ett poeng og virker følgelig nøytralt i PBV.

2.1.7 Skoleveg

Antall skoleelever som bruker den aktuelle veggrekningen som skoleveg er med som eget kriterium. Fremgangsmåten for beregningen er:

Antall skoleelever som går/sykler = (Antall elever på skolen – Antall elever med skoleskyss).

På samme måte som ved anslaget på nåværende g/s-trafikk (2.1.1) må antall skoleelever fordeles på de(n) aktuelle strekningen(e) ut fra lokalkunnskap.

Datakilde

Kommunene kan gi opplysninger om elevantallet på skolene. Ved utprøvingen i Hordaland ble dessuten trafikkstasjonene til Statens Vegvesen Hordaland benyttet til fordeling/justering av tallene for g/s-trafikken.

Ved manglende data om antall elever foreslås det å bruke 49. Dette gir ett poeng og virker følgelig nøytralt i PBV.

2.1.8 Kostnadsanslag

Det er store forskjeller mht kostnadene ved bygging av g/s-veg. For å kunne ta hensyn til dette i PBV er det laget tre ulike kostnadskategorier. Disse registreres som lav (L), snitt (S) eller høy (H) i regnearket og er satt til hhv 3,5, 5,0 og 7,0 mill.kr/km. Dette gir rom for den som bruker det PBV til å gi et bedre anslag på de reelle kostnadene enn dersom en kun bruker ett gjennomsnittlig kostnadsanslag. Anslagene på 3,5 (L) og 7,0 (H) mill. kr/km er tenkt anvendt dersom strekningen som vurderes ut fra skjønn kan anslås til å være hhv mindre eller mer enn gjennomsnittlig kostnadskrevenende å anlegge g/s-veg på.

2.2 Poengskala og beregningsformel

Poengskalaen som brukes i et PBV for g/s-veger er vist i tabell 2.1. Som det fremgår av tabellen vil et prosjekt med årsdøgntrafikk på mindre enn 500 og/eller fartsgrense på mindre enn 40 få 0 poeng. Dette medfører også at total poengsum blir 0 poeng (jfr formelen for beregning av total poengsum) og er en indikator på at det ikke antas å være behov for g/s-veg på den aktuelle strekningen.

Nyskapt g/s-trafikk er i poengberegningen gitt dobbelt så stor vekt som eksisterende g/s-trafikk. Dette er begrunnet med positive effekter pga ny g/s-trafikk som for eksempel helsegevinster ved økt fysisk aktivitet. Slike gevinster vil også regnes som positive i en nytte-kostnadsanalyse, men helsegevinstenes størrelse er usikker.

Tabell 2.1 Poengberegning for ulike prioriteringskriterier i et poengbasert prioriteringsverktøy (PBV) for g/s-veger.

Prioriteringskriterium	Poeng					
	0	1	2	3	4	5
Årsdøgntrafikk (ÅDT)	0-499	500-999	1000-1999	2000-3999	4000-5999	6000 ≤
Eksisterende gang- og sykkel-trafikk pr døgn.		0-199	200-399	400-599	600-799	800 ≤
Fartsgrense (km/t)	30	40	50	60	70	80 ≤
Gang- og sykkel-ulykker pr km.		0-0,49	0,5-0,99	1-1,49	1,5-1,99	2 ≤
Alle trafikkulykker pr km.		0-1,99	2-3,99	4-5,99	6-7,99	8 ≤
Potensiell ny gang- og sykkel-trafikk pr døgn.		0-99	100-199	200-299	300-399	400 ≤
Skoleveg, antall elever		0-49	50-99	100-149	150-199	200 ≤

Formelen som brukes for beregning av g/s-vegprosjekt j 's poengsum (P_j) er:

$$P_j = \frac{\prod_{i=1}^n X_{ji}}{(l_j * c) + oc} \quad (2)$$

der X_j er prosjekt j 's poeng for kriterium i , n er antall kriterier, l_j er prosjekt j 's lengde, c er kostnad pr lengdeenhet og oc er oppstartkostnad. (\prod betyr multiplikasjon.)

2.3 Beskrivelse av regnearket

Prioriteringsverktøyet for g/s-veger slik det fremkommer i Excel er vist i figur 2.1. I figuren er det vist et eksempel på hvordan ulike g/s-vegprosjekter kan rangeres. I eksempelet er prosjektene sortert etter prioritering. **Sortering etter prioritering gjøres ved å trykke <Ctrl> P.** I regnearket kan opptil 500 prosjekter registreres og sorteres.

Regnearket er delt i to vinduer. Det øverste vinduet (rekke 1 til 17) inneholder fast informasjon. Det nederste vinduet (rekke 18 til 517) inneholder informasjon om de prosjektene som registreres. Denne oppdelingen gjør at en kan bla i prosjektene og hele tiden beholde øverste del av vinduet med tilhørende navn på de ulike kolonnene.

POENGBASERT PRIORITERINGSVERKTØY FOR GANG- OG SYKKELVEGER																							
Med minimumsgrenser for ADT og fartsgrense																							
Sortering etter prioritet: CTRL P																							
Kriterie, Poeng	0	1	2	3	4	5																	
1. ADT, kj/tid	500	1000	2000	4000	6000																		
2. G/S-trafikk, gs/d	0	200	400	600	800	"Snitt-kostnad" for g/s-veg 1000 kr/m																	
3. Fartsgrense, km/t	40	50	60	70	80	"Lav-kostnad" for g/s-veg 1000 kr/m																	
4. G/S-ulykker pr km	0	0,5	1	1,5	2	"Høy-kostnad" for g/s-veg 1000 kr/m																	
5. Alle ulykker pr km	0	2	4	6	8	Minimum oppstartkostnad 1000 kr																	
6. Potensiell ny g/s-trafikk	0	100	200	300	400																		
7. Skoleveg	0	50	100	150	200																		
Kriterie 1	Kriterie 2	Kriterie 3	Kriterie 4	Kriterie 5	Kriterie 6	Kriterie 7																	
G/S-veg Lengde behov meter	Kostnad S=Snitt L=Lav H=Høy	ADT pr døgn	G/S-trafikk pr døgn	Gj.snitt Fartsgrense km/t	G/S-ulykker antall	Alle typer ulykker antall	POT. NY GS-TRAFIKK Innb i S=Sam.b aktuell F=Forl. område	Skoleveg	POENG	PRIORITET	Merknader												
18	nv-420	2	Torsbud-Langså	1000	s	4500	4	400	3	50	2	4	5	9	5	1500	s	2	50	2	0,471	1	
19	nv-410	3	Eydeh.sk-Neskill	620	s	2700	3	300	2	80	5	1	4	4	4		s	1	100	3	0,450	2	
20	nv-407	2	Asdal-Rannekleiv	1000	s	2500	3	300	2	60	3	2	5	7	4	1000	s	1	100	3	0,212	3	
21	nv-171	1	Stoa-Stoa vest	1500	s	5000	4	400	3	60	3	4	5	11	4	1500	s	2	20	1	0,189	4	
22	nv-420	4	Strømbua-His	1200	s	8000	5	500	3	60	3	2	4	6	3	1500	s	2		1	0,177	5	
23	nv-410	50	Barbu-lb stasj.	390	h	11000	5	400	3	50	2	0	1	4	5	1500	s	2		1	0,106	6	
24	nv-409	50	Tybkn-N-Tybkn.	540	h	3400	3	300	2	60	3	0	1	3	3	1500	s	2	100	3	0,084	7	
25	nv-420	2	Langsæ-Spr.klev	580	s	7000	5	400	3	50	2	0	1	3	3	1500	s	2		1	0,060	8	
26	nv-409	1	Kragenes-Holtet	1400	h	6700	5	300	2	60	3	2	3	8	3	2000	f	2		1	0,055	9	
27	nv-409	50	Holtet-Tybakken	340	s	3700	3	200	2	60	3	0	1	4	5	1500	f	1	20	1	0,050	10	
28	nv-212	1	Roland-Hisøy sk.	1460	l	1500	2	200	2	50	2	1	2	2	1	500	s	1	75	2	0,006	11	
29	nv-192	1	Færvi.kr-Flangeb.	810	s	700	1	100	1	60	3	0	1	5	4	300	f	1	50	2	0,006	12	
30	nv-193	1	Kvia-Skogtun	480	l	600	1	150	1	60	3	0	1	0	1	500	s	1	50	2	0,003	13	
31	nv-122	1	Killsund-Ytrebø	1000	l	1000	2	200	2	50	2	0	1	1	1	500	i	1	30	1	0,002	14	
32	nv-410	3	Levøykr-Kvern.	1550	l	2300	3	100	1	70	4	0	1	1	1		f	1	30	1	0,002	15	
33	nv-410	4	Saltred-Kragenes	3740	h	5000	4	250	2	60	3	0	1	13	2	1000	s	1		1	0,002	16	

Figur 2.1 Prioriteringsverktøyet for g/s-veger slik det fremkommer i Excel.

Felt i det øverste vinduet og felt med farge skal ikke endres

Det øverste vinduet (rekke 1 til 17) skal ikke endres. Her ligger de ulike kriteriene med poenggrenser og tilhørende poeng. Det er nedre grense for å oppnå de ulike poengkategoriene som er oppgitt (jfr tabell 2.1). I øverste del av regnearket ligger også et kostnadsfelt.

Det nederste vinduet (rekke 18 til 517) inneholder også felt som ikke skal endres. Dette er felt som brukes til poengberegningen og som inneholder formler. Disse er markert med rødt og blått. Lengst til høyre i regnearket ligger tre røde felt med beregnede verdier for g/s-ulykker, alle ulykker og potensiell ny g/s-trafikk.

Hvite felt i nederste vindu skal brukes som input felt

Feltene med hvit bakgrunn i det nederste vinduet (rekke 18 til 517) er beregnet til input om hvert enkelt prosjekt. Her *kan* det registreres vegnummer, hovedparsell (forkortet HP) og stedsbeskrivelse. I tillegg ligger det et merknadsfelt som egen kolonne etter kolonnen der prosjektenes prioritet er beregnet. Dette kan brukes dersom det er spesielle forhold ved prosjektet som er viktig å være klar over når det skal sammenlignes med andre prosjekter. Slik regnearket er laget *må* det registreres antall meter g/s-veg som inngår i beregningen på denne aktuelle strekningen. Dersom bare deler av parsellen skal behovsvurderes skal bare lengden på den aktuelle strekningen legges inn. I tillegg registreres om anleggskostnadene antas å være lave, høye eller gjennomsnittlige. Deretter registreres det verdier for de syv ulike kriteriene som inngår i verktøyet. Bokstavkodene for ”anleggskostnader” og ”forlengelse/sammenbinding” er lettest å legge inn når funksjonen **”Aktiver autofullfør for celleverdier” som ligger under Verktøy-Alternativer-Rediger slås av**. Dette er viktig fordi poengberegningen blir feil dersom mer enn *en* bokstav eller ugyldige bokstaver ligger i bokstavkodefeltet.

3. Prioriteringsverktøy for kryssingspunkter

Omfanget av kryssingspunkter som skal vurderes kan begrenses på tilsvarende måte som for g/s-veger. I mange tilfeller vil det trolig være et eksisterende gangfelt og der det skal vurderes om utformingen av dette skal endres. Dersom det er ønskelig kan strekninger uten skoler og med ÅDT<500 vurderes særskilt. Dette kan gjøres på samme måte som ved manglende data om g/s-trafikk (se under).

3.1 Prioriteringskriterier

3.1.1 Trafikkmengde – kjøretøy

Årsdøgntrafikk, ÅDT, er et kriterium som har betydning for følelsen av utrygghet for gående og syklende. Det er her valgt å gi poeng dersom ÅDT er på 500 eller mer. Mest poeng blir gitt til strekninger med størst ÅDT.

Datakilde

Vegdatabanken.

Ved manglende data om trafikkmengden foreslås det å bruke minimumsanslag eller ÅDT på 999. ÅDT på 999 gir ett poeng og virker følgelig nøytralt i PBV.

3.1.2 Anslag på nåværende gang- og sykkeltrafikk

Dette kriteriet skal gi en pekepinn på hvor stor g/s-trafikken er og følgelig hvilket kryssingsbehov som eksisterer.

Foreløpig finnes det imidlertid ikke noen god metode for å anslå g/s-trafikken uten å foreta tellinger. For å finne en *indikator* på g/s-trafikken foreslås det å ta utgangspunkt i samme fremgangsmåte som ble brukt for g/s-veger i Hordaland. Elevtallet på hver skole ble der brukt som basis. Fremgangsmåten for beregningen er:

Eksisterende g/s-trafikk = (Antall elever på skolen – Antall elever med skoleskyss) * 3 turer pr dag * 1,20.

Multiplikasjon med 1,20 er grunnlagt med at også andre enn skolebarn utgjør g/s-trafikken og tre turer pr dag er grunnlagt med noe uteaktivitet utenom skoletid. Motivasjonen for å benytte tre turer pr dag pr elev selv om kanskje halvparten av elevene bor på samme side av vegen som skolen er at andre service institusjoner og f eks butikker også genererer et kryssingsbehov. Det er viktig å huske på at dette kriteriet kun er en indikator for kryssingsbehovet og selv om det kan synes svært unøyaktig og vilkårlig kan det fungere tilfredstillende i et poengbasert verktøy. Det er imidlertid ingen grunn til å legge skjul på at potensialet for forbedring av datagrunnlaget for dette kriteriet er stort (jfr TØI rapport nr 479/2000).

Dersom det er ønskelig kan også strekninger uten skoler tas med i behovsvurderingen. Dette kan gjøres på samme måte som ved manglende data om g/s-trafikken eller ved å legge inn et anslag på g/s-trafikken.

Datakilde

Kommunene kan gi opplysninger om elevantallet på skolene. Ved utprøvingen i Hordaland ble dessuten trafikkstasjonene til Statens Vegvesen Hordaland benyttet til fordeling/justering av tallene for g/s-trafikken.

Ved manglende data om g/s-trafikken foreslås det å bruke 199. Dette gir ett poeng og virker følgelig nøytralt i PBV.

3.1.3 Fartsgrense

Utrygghet øker med økende fartsnivå. Det er likevel valgt å ta utgangspunkt i fartsgrensen fordi denne i de fleste tilfeller vil være en god indikator på det faktiske fartsnivået.

Det er foreslått å bruke fartsgrensen på det aktuelle kryssingsstedet som indikator for fartsnivået.

Datakilde

Vegdatabanken.

Dersom det mot formodning skulle mangle data for fartsgrensen på den aktuelle strekningen foreslås det å bruke 40 km/t. Dette gir ett poeng og virker følgelig nøytralt i PBV.

3.1.4 Gang- og sykkelulykker

I PBV for kryssingspunkter er det foreslått å bruke antall gang- og sykkelulykker i en tiårsperiode i nærheten av det aktuelle kryssingsstedet. Ulykker er stedfestet ned til nærmeste 5 meter, men for å redusere innslag av tilfeldigheter foreslås det å bruke 100 meters strekninger, dvs 50 meter på hver side av kryssingsstedet.

Når det gjelder data for antall ulykker er det store mørketall. Dersom faktisk antall ulykker samvarierer med offisielle personskadetall vil likevel bruk av offisielle personskadetall kunne gjøre nytten i et poengbasert verktøy.

Datakilde

Ulykkestall kan hentes fra STRAKS-registeret.

Ved manglende data om g/s ulykker foreslås det å bruke 0. Dette gir ett poeng og virker følgelig nøytralt i PBV.

3.1.5 Totalt antall trafikkulykker

Totalt antall trafikkulykker i en tiårsperiode på de aktuelle kryssingspunktene er brukt som kriterium. Dette kriteriet er valgt å ta med fordi det kan gi en indikasjon om hvordan det totale trafikkbildet, oversiktighet etc., er i det aktuelle området. Det foreslås å bruke 100 meters strekninger også for dette kriteriet, men det kan vurderes om lengre strekninger vil være mer hensiktsmessig.

Når det gjelder data for antall ulykker er det store mørketall. Dersom faktisk antall ulykker samvarierer med offisielle personskadetall vil likevel bruk av offisielle personskadetall kunne gjøre nytten i et poengbasert verktøy.

Datakilde

Ulykkestall kan hentes fra STRAKS-registeret.

Ved manglende data om totalt antall trafikkulykker foreslås det å bruke 0. Dette gir ett poeng og virker følgelig nøytralt i PBV.

3.1.6 Skoleveg

Antall skoleelever som bruker den aktuelle vegtrekningen/kryssingspunktet som skoleveg er med som eget kriterium. Fremgangsmåten for beregningen er:

Antall skoleelever som går/sykler = (Antall elever på skolen – Antall elever med skoleskyss).

På samme måte som ved anslaget på nåværende g/s-trafikk (3.1.1) må antall skoleelever fordeles på de(n) aktuelle strekningen(e) ut fra lokalkunnskap.

Datakilde

Kommunene kan gi opplysninger om elevantallet på skolene. Ved utprøvingen i Hordaland ble dessuten trafikkstasjonene til Statens Vegvesen Hordaland benyttet til fordeling/justering av tallene for g/s-trafikken.

Ved manglende data om antall elever foreslås det å bruke 49. Dette gir ett poeng og virker følgelig nøytralt i PBV.

3.2 Poengskala og beregningsformel

Poengskalaen som brukes i et PBV for kryssingspunkter er vist i tabell 3.1. Som det fremgår av tabellen vil et prosjekt med årsdøgntrafikk på mindre enn 500 og/eller fartsgrense på mindre enn 40 få 0 poeng. Dette medfører også at total poengsum blir 0 poeng (jfr formelen for beregning av total poengsum) og er en indikator på at det ikke antas å være behov for et kryssingspunkt på den aktuelle strekningen.

Tabell 3.1 Poengberegning for ulike prioriteringskriterier i et poengbasert prioriteringsverktøy (PBV) for kryssingspunkter.

Prioriteringskriterium	Poeng					
	0	1	2	3	4	5
Årsdøgntrafikk (ÅDT)	0-499	500-999	1000-1999	2000-3999	4000-5999	6000 ≤
Eksisterende gang- og sykkeltrafikk pr døgn.		0-199	200-399	400-599	600-799	800 ≤
Fartsgrense (km/t)	30	40	50	60	70	80 ≤
Gang- og sykkelulykker pr 100 meter.		0-0,49	0,5-0,99	1-1,49	1,5-1,99	2 ≤
Alle trafikkulykker pr 100 meter.		0-1,99	2-3,99	4-5,99	6-7,99	8 ≤
Skoleveg, antall elever		0-49	50-99	100-149	150-199	200 ≤

Formelen som brukes for beregning av kryssingsprosjekt j 's poengsum (P_j) er:

$$P_j = \prod_{i=1}^n X_{ji} \quad (3)$$

der X_{ji} er prosjekt j 's poeng for kriterium i og n er antall kriterier. (\prod betyr multiplikasjon.)

3.3 Beskrivelse av regnearket

Prioriteringsverktøyet for kryssingspunkter, slik det fremkommer i Excel, er vist i figur 3.1. I figuren er det vist et eksempel på hvordan ulike kryssingspunkt kan rangeres. I eksempelet er prosjektene ikke sortert etter prioritering, men **sortering etter prioritering kan gjøres ved å trykke <Ctrl> p**. I regnearket kan opptil 500 prosjekter registreres og sorteres.

Regnearket er delt i to vinduer. Det øverste vinduet (rekke 1 til 17) inneholder fast informasjon. Det nederste vinduet (rekke 18 til 517) inneholder informasjon om de prosjektene som registeres. Denne oppdelingen gjør at en kan bla i prosjektene og hele tiden beholde øverste del av vinduet med tilhørende navn på de ulike kolonnene.

Felt i det øverste vinduet og felt med farge skal ikke endres

Det øverste vinduet (rekke 1 til 17) skal ikke endres. Her ligger de ulike kriteriene med poenggrenser og tilhørende poeng. Det er nedre grense for å oppnå de ulike poengkategoriene som er oppgitt (jfr tabell 3.1).

Det nederste vinduet (rekke 18 til 517) inneholder også felt som ikke skal endres. Dette er felt som brukes til poengberegningen og som inneholder formler. Disse er markert med rødt og blått.

Hvite felt i nederste vindu skal brukes som input felt

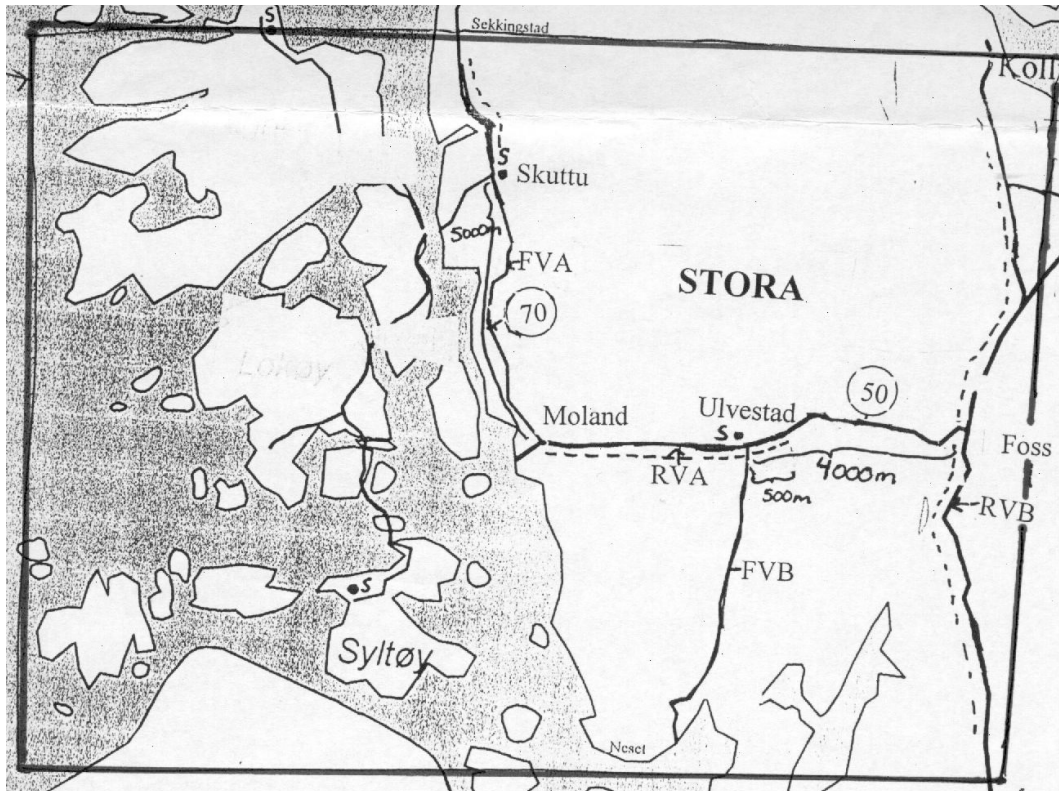
Feltene med hvit bakgrunn i det nederste vinduet (rekke 18 til 517) er beregnet til input om hvert enkelt prosjekt. Her kan det registreres vegnummer, parsellnummer og stedsbeskrivelse. Deretter registreres det verdier for de seks ulike kriteriene som inngår i verktøyet. Siste kolonnen er et merknadsfelt som kan brukes f eks dersom det mangler data eller spesielle forhold gjør at prosjektet ikke er direkte sammenlignbart med andre prosjekter.

POENGBASERT PRIORITERINGSVERKTØY FOR KRYSSINGSPUNKTER																	
Med minimumsgrenser for ÅDT og fartsgrense																	
Kriterie, Poeng	0	1	2	3	4	5											
1. ÅDT, kjt/d	500	1000	2000	4000	6000		Sortering etter prioritet: CTRL P										
2. G/S-trafikk pr døgn	0	200	400	600	800												
3. Fartsgrense, km/t	40	50	60	70	80												
4. G/S-ulykker pr 100 meter	0	0,5	1	1,5	2												
5. Alle ulykker pr 100 meter	0	2	4	6	8												
6. Skoleveg	0	50	100	150	200												
Kriterie 1	Kriterie 2	Kriterie 3	Kriterie 4	Kriterie 5	Kriterie 6												
ADT	G/S- trafikk	Fartsgrense	G/S- ulykker	Alle typer ulykker	Skoleveg	POENG	PRIORITET	Merknader									
kjt/d	pr døgn	km/t	pr 100m	pr 100m	P	P	P										
18	nv-420	2	Torsbud-Langsæ	4500	4	400	3	50	1	2	1	1	50	2	48	5	
19	nv-410	3	Eydeh-sk-Neskil	2700	3	300	2	80	5	1	1	1	100	3	90	1	
20	nv-407	2	Asdal-Rannekleiv	2500	3	300	2	60	3	0	1	1	100	3	54	3	
21	fv-171	1	Stoa-Stoa vest	5000	4	400	3	60	3	1	2	1	1	20	1	72	2
22	nv-420	4	Strømbua-His	8000	5	500	3	60	3	0	1	1	1	1	45	6	
23	nv-410	50	Barbu-ib.stasj.	11000	5	400	3	50	1	0	1	1	1	1	15	10	
24	nv-409	50	Tybkn-N-Tybkn.	3400	3	300	2	60	3	0	1	1	100	3	54	3	
25	nv-420	2	Langsæ-Spr.klev	7000	5	400	3	50	1	0	1	1	1	1	15	10	
26	nv-409	1	Krøgenes-Hollet	6700	5	300	2	60	3	0	1	1	1	1	30	7	
27	nv-409	50	Hollet-Tybakken	3700	3	200	2	60	3	0	1	1	1	20	1	18	9
28	fv-212	1	Roland-Hisøy sk.	1500	2	200	2	50	1	0	1	0	1	75	2	8	13
29	fv-192	1	Færv.kr-Flangeb.	700	1	100	1	60	3	0	1	1	1	50	2	6	14
30	fv-193	1	Kvia-Skogtun	600	1	150	1	60	3	0	1	0	1	50	2	6	14
31	fv-122	1	Kilsund-Ytrebø	1000	2	200	2	50	1	0	1	0	1	30	1	4	16
32	nv-410	3	Laveykr-Kvernø	2300	3	100	1	70	3	0	1	0	1	30	1	9	12
33	nv-410	4	Saltød-Krøgenes	5000	4	250	2	60	3	0	1	0	1	24	8		

Figur 3.1 Prioriteringsverktøyet for kryssingspunkter slik det fremkommer i Excel.

4. Eksempel på bruk av prioriteringsverktøyet

Det er i dette eksempelet vist fremgangsmåten ved en behovsvurdering av g/s-veger innenfor det firkantede område på kartutsnittet (figur 4.1).



Figur 4.1 Kartutsnitt for å eksemplifisere bruk av PBV for g/s-veger. Eksisterende g/s-veger er markert med stiplet linje og skoler er markert med S.

I området går Rv A og Rv B samt Fv A og Fv B. Allerede eksisterende g/s-veger er merket med stiplet linje på kartet. Dette viser at Rv B har g/s-veg. Likeledes har strekningen Moland-Ulvestad g/s-veg. Fv Bs ÅDT er bare på 400. Dette betyr at g/s-trafikken her forutsettes å kunne gå/sykle i vegbanen. Behovsvurderingene gjelder derfor bare strekningene Ulvestad-Foss (Rv A) der behovet er 3500 meter g/s-veg og Skuttu-Moland (Fv A) der behovet er 5000 meter g/s-veg. Begge strekningene antas å være gjennomsnittlig kostbare å bygge ut.

- **Data til kriterium 1, ÅDT:**
Vegdatabanken forteller at Rv As ÅDT er 2000 og Fv As ÅDT er 1800.
- **Data til kriterium 2, eksisterende g/s-trafikk:**
Eksisterende g/s-trafikk beregnes med utgangspunkt i skolene Ulvestad og

Skuttu. Skuttu har 100 elever mens Ulvestad har 200 elever. 30 elever ved begge skolene har skoleskyss. Beregning av g/s-trafikken med utgangspunkt i skolene antas å gi *minimumsanslag*. Andre anslag på g/s-trafikken kan derfor benyttes dersom dette antas å gi et riktigere anslag.

Anslag på g/s-trafikk i tilknytning til Ulvestad skole:

$(200-30) * 3 \text{ turer pr dag} * 1,20 = 612 \text{ turer pr dag.}$

Vi antar at kartgrunnlaget fra kommunen viser at hovedvekten av boligbebyggelsen er mellom Moland og Foss og at konsentrasjon er størst mellom Moland og Ulvestad. Det anslås at strekningen Ulvestad-Foss har 40% av gang- og sykkel trafikken generert ved skolen. Strekningen har dermed en anslått g/s-trafikk på 245.

Anslag på g/s-trafikk i tilknytning til Skuttu skole:

$(100-30) * 3 \text{ turer pr dag} * 1,20 = 252 \text{ turer pr dag.}$

Vi forutsetter at 50% av elevene benytter strekningen Skuttu-Moland. Strekningen Skuttu-Moland har dermed en anslått g/s-trafikk på 126.

• **Data til kriterium 3 og 4, ulykker:**

STRAKS registeret viser at det har vært 10 trafikkulykker de 10 siste årene på strekningen Skuttu-Moland. Av disse var 4 gang- og sykkelulykker.

På strekningen Ulvestad-Foss har det vært registrert 8 trafikkulykker de 10 siste årene og 1 av disse var en gang- og sykkelulykke.

• **Data til kriterium 5, ny g/s-trafikk:**

Det anslås til å være 600 innbyggere i området Skuttu-Moland og 1200 innbyggere i området Ulvestad Foss som bor nært nok (innenfor en radius på 2 km) til at de kan tenkes å benytte de nye g/s-vegstrekingene.. Begge strekingene medfører en sammenbinding av eksisterende g/s-veg.

• **Data til kriterium 6, skoleveg:**

Antall elever som benytter de to strekingene som skoleveg beregnes på samme måte som kriterium 2. Skuttu har 100 elever mens Ulvestad har 200 elever og 30 elever ved begge skolene har skoleskyss.

Anslag på antall skoleelever som går/sykler på strekningen Ulvestad-Foss:

$(200-30) * 40 \% = 68.$

Det anslått at strekningen Ulvestad-Foss har 40% av g/s-trafikken generert ved skolen.

Anslag på g/s-trafikk i tilknytning til Skuttu skole:

$(100-30) * 50\% = 35.$

Det er anslått at strekningen Skuttu-Moland har 50% av g/s-trafikken generert ved skolen

Etter at dataene for de ulike kriteriene er lagt inn i PBV for g/s-veger fremgår det av figur 4.2 hvordan g/s-veg på strekningen Skuttu-Moland blir behovsvurdert/prioritert i forhold til strekningen Ulvestad-Foss.

Microsoft Excel - PBV gs-veg 2000 april TOMT

POENGBASERT PRIORITERINGSVERKTØY FOR GANG- OG SYKKELVEGER
Med minimumsgrenser for ÅDT og fartsgrense

Sortering etter prioritet: CTRL P

Kriterie, Poeng	0	1	2	3	4	5		
1. ÅDT, kj/tid		500	1000	2000	4000	6000	"Snitt-kostnad" for g/s-veg 1000 kr/m	5,00
2. G/S-trafikk, gs/tid		0	200	400	600	800	"Lav-kostnad" for g/s-veg 1000 kr/m	3,50
3. Fartsgrense, km/t		40	50	60	70	80	"Høy-kostnad" for g/s-veg 1000 kr/m	7,00
4. G/S-ulykker pr km		0	0,5	1	1,5	2	Minimum oppstartkostnad 1000 kr	100
5. Alle ulykker pr km		0	2	4	6	8		
6. Potensiell ny g/s-trafikk		0	100	200	300	400		
7. Skoleveg		0	50	100	150	200		

Vegnr	HP	Stedsbeskrivelse	G/S-veg Lengde behov meter	Kostnad S=Snitt L=Lav H=Høy	ÅDT kj/tid	Kriterie 1	Kriterie 2	Kriterie 3	Kriterie 4	Kriterie 5	Kriterie 6	Kriterie 7	POENG	PRIO-	Merknader						
						P	P	P	P	P	P	P									
18	Rv A	1 Ulvestad-Foss	3500	s	2000	3	245	2	50	2	1	8	2	1200	s	1	68	2	0,003	1	
19	Fv A	1 Skuttu-Moland	5000	s	1800	2	126	1	70	4	4	2	10	2	600	s	1	35	1	0,001	2
20						0		1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,000	3
21						0		1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,000	3
22						0		1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,000	3
23						0		1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,000	3
24						0		1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,000	3
25						0		1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,000	3
26						0		1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,000	3
27						0		1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,000	3
28						0		1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,000	3
29						0		1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,000	3
30						0		1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,000	3
31						0		1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,000	3
32						0		1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,000	3
33						0		1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,000	3

Figur 4.2 Eksempel på behovsvurdering/prioritering av g/s-veg på strekningene Ulvestad-Foss og Skuttu-Moland.