

## Sikkerhed i nye standardvejtversnit

Af civ. ing. Henrik Værø, COWI

### Baggrund og formål

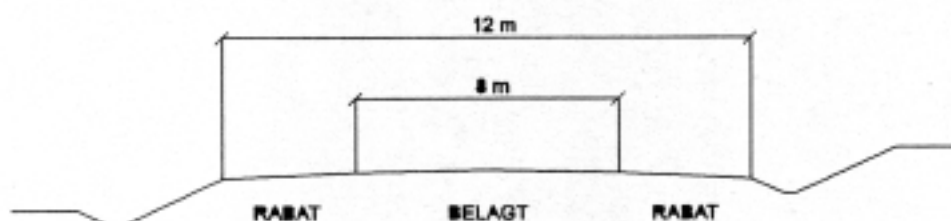
Trafiksikkerhed er et af de vigtigste formål med at have vejregler. Som led i forberedelserne til *Vejregler for veje og stier i åbent land* har Vejdirektoratet nedsat en arbejdsgruppe til at undersøge mulighederne for at gøre standardtværsnittet mere sikkert.

Undersøgelserapporten beskriver konsekvenserne ved *nyanlæg*. Ved ombygning af eksisterende veje vil rapportens uheldsbetragtninger stadig være gyldige, men ikke de økonomiske betragtninger.

### Metode og data: brug af mange kilder

Dette notat beskriver en detaljeret undersøgelse af, hvilken betydning forskellige ændringer af vejes standardtværsnit har på trafiksikkerheden.

*Figur 1. Basistværsnit med 12m-krone, kantet grøft og skråning med  $a=2$*



Udgangspunktet for undersøgelsen er et basisvejtversnit med

2 kørespor på 3,5 meter, 0,5 meter kantbane i hver side inklusiv 10 cm akustisk kantlinje, en rabat på 2 meters bredde i hver side, og udenfor vejkrone er der kantet grøft med skråningsanlæg 2. Dette tværsnit er typisk for danske landeveje i åbent land, og ÅDT på sådanne veje er gennemsnitligt nær 4000. Konklusionerne i undersøgelsen er mest nøjagtige for sådanne veje. Ved meget svag trafik vil ændringer der beskytter mod mødeuheld få en lavere prioritering i forhold til ændringer der beskytter mod eneuheld.

Til at bestemme de sikkerhedsmæssige effekter er brugt en kombination af litteraturstudier og detaljerede studier af officielle uheldsdata gældende for netop den type veje, som ønskes undersøgt: 2-sporede landeveje i åbent land.

Foruden de kodede uheldsdata, som bruges i de fleste uheldsanalyser, er der i denne undersøgelse inddraget de kortfattede beskrivelser af uheldsforløbet, som politiet udformer sammen med de kodede oplysninger. De bidrager med afgørende ekstra information om især forløbet af det enkelte uheld.

Vejdirektoratets Anlægsområde har beregnet de ekstra omkostninger, der er forbundet med de forskellige tværsnitsændringer. Sammenholdt med de fundne sikkerhedsmæssige effekter giver de mulighed for at rangordne ændringerne efter kosteffektivitet.

### **Indledende uheldsanalyse**

Til den detaljerede uheldsanalyse er der udvalgt 409 uheld, som er sket på strækninger af hovedlandeveje i Nordjyllands, Vejle og Ribe Amt. Uheldene er udvalgt på følgende måde: de er alle sket på 2-sporede strækninger uden cykelsti, i åbent land og med 80 km/t hastighedsbegrænsning. De er alle sket på strækninger, hvor vejtværsnittet ifølge Vejdirektoratets Vejdatabank ikke ændrer sig over en mindst 500 meter lang strækning. På den måde er der opnået en rimelig sikkerhed for, at de undersøgte uheld ikke har noget med *ændringer* af tværsnit at gøre.

De korte beskrivelser af uheldsforløb er gennemgået for alle 409 uheld. Uheld sket i forbindelse med ind- og udkørsler, kryds eller randbebyggelse er sorteret fra. De resterende 247 uheld er indlæst i en lille database, hvor oplysningerne i teksten er oversat til koder for uheldets forløb.

De 247 uheld er både med og uden personskade. I uheldene med personskade er der i alt registreret 179 tilskadekomne, hvoraf de 18 er dræbte.

Det var på forhånd intentionen at korrigere analysen for betydningen af kurveforhold. Analyser og stikprøver viste imidlertid, at kurveforhold ikke havde væsentlig betydning for tolkningen af uheldsdata.

Det viste sig uventet under analysearbejdet, at der ifølge de korte uheldsbeskrivelser var en langt højere andel af uheld i forbindelse med ud- og indkørsler (13%) end angivet i de kodede uheldsdata (2½%). Nu er alle uheld med ind- og udkørsler frasorteret inden de detaljerede analyser, og derfor får det overraskende resultat ikke direkte betydning for analysen. Det burde derimod indgå i overvejelserne om adgangssanering på landeveje i åbent land.

### **Detaljeret uheldsundersøgelse**

For at afgøre, om et bestemt uheld kunne have været undgået med et andet vejtværsnit, er det nødvendigt med et vist kendskab til uheldets forløb. Ud fra de kodede uheldsoplysninger, der normalt bruges til at lave analyser ud fra, kan man for eksempel om et bestemt uheld se, at en bil er kørt af vejen til venstre, og at det var et enuehald. Men man ved ikke, om bilen først er kommet ud i højre rabat, om denne rabat har været blød, eller om der har været tale om en undvigemanøvre. Dette er omstændigheder, som typisk vil fremgå af den korte uheldsbeskrivelse, politiet udarbejder til hvert registreret uheld.

Disse oplysninger er systematisk udnyttet for de 409 uheldsdata i det udvalgte uheldsmateriale. Herudfra har det været muligt at bestemme sikkerhedsmæssige potentialer ved tværsnitsændringer, som ellers ikke ville kunne vurderes.

I følgende tabel er angivet, hvor mange uheld, der efter denne undersøgelse er vurderet at kunne påvirkes ved forskellige principielle tværsnitsændringer. Uheldsdata er fra 1994-95.

Tabel 1 Fordeling af uheldsforløb

| Uheldsgruppe   | Uheld / andel                      | Personskader / andel              |
|--|------------------------------------|-----------------------------------|
| Afkørsel via rabat                                     | 46 uh. / 19 %                      | 41 stk. / 23%                     |
| Kører i modsatrettet kørespor                          | 74 stk. / 30%                      | 45 stk. / 25%<br>(47 % af dræbte) |
| Udenfor vejen (grøft, skrænt, andet)<br>- heraf vælter | 122 stk. /<br>49%<br>58 stk. / 24% | 93 stk. / 52%<br>59% / 33%        |
| Uheld med lette trafikanter                            | 30 stk. / 12%                      | 26 stk. / 15%                     |

Mange uheld optræder i flere grupper. Procentsatserne kan derfor ikke summeres.

Tallene siger ikke noget om, hvor effektivt uheldene kan reduceres ved at ændre på vejtværsnittet, men beskriver hvor mange af de analyserede uheld der kan påvirkes ved forskellige principelle ændringer.

Af de 409 registrerede uheld er de 247 strækningsuheld uden svingning udvalgt til nærmere analyse. De 247 uheld er med i alt 179 personskader (inkl. dræbte) og fordeler sig som følger:

- 1 af de 247 uheld er sket i en skarp kurve og 7 er sket inden for 100 meters afstand fra en skarp kurve - alle 8 er spiritusuheld
- 46 uheld er sket ved afkørsel i rabat, der typisk skyldes eller indledes med at køretøjet får det højre hjulsæt ud i rabatten
- 74 uheld ville sandsynligvis kunne påvirkes ved etablering af en form for fysisk midteradskillelse
- 122 uheld er med køretøjer, der er endt uden for vejens område. Heraf væltede køretøjerne i 58 uheld. Skadesgraden øges ved væltning.
- 30 uheld implicerede lette trafikanter
- 12 uheld er med parkerede biler.

Af de frasorterede uheld er følgende desuden særligt interessante:

- 52 uheld er sket i forbindelse med private ind- og udkørsler, hvilket indikerer en meget høj repræsentation i forhold til de kodede uheldsdata.

#### Hvilke tværsnitsændringer undersøges?

Med baggrund i et nærmere defineret basistværsnit er det undersøgt, hvilken sikkerhedsmæssig effekt der kan forventes ved hver af disse tværsnitsændringer:

- Fladere vejskråning ved påfyldning: anlæg 1:3 i stedet for 1:2, som er mest udbredt i Danmark. Denne ændring er kun relevant, når vejen ligger over terræn.
- Trug med afrunding i afgravning. Trug i stedet for kantet grøft bruges, når vejen ligger i eller under terræn.
- Brede yderrabat: 3 meter i hver side i stedet for de i dag ofte anvendte 2 meter.
- Forbedret yderrabat: rabatten stabiliseres, og der kan ikke komme en generende høj kant ved asfaltkanten.
- Brede kantbane: brug af 1,0 meter belagt areal uden for kantlinjen i stedet for 0,5 meter, som er det almindelige i dag.
- Brede kantbane og tilsvarende smallere yderrabat: kantbanen udvides på bekostning af yderrabatten. Kronebredden fastholdes altså, men en større del af den bliver asfaltbelagt.
- Brede kørespor: anvendelse af 4,0 meter i stedet for de 3,5 meter, der er mest brugt i dag.
- Fysisk midteradskillelse: en udformning af vejmidten, der sikrer trafikanter imod uforvarende at køre over i den modsatte kørebaneland, og som ikke frembyder nogen væsentlig påkørselsrisiko i sig selv. Det foreslås at udføre pilotprojekter med det formål at bestemme den optimale udformning.

Bemærk, at de fleste af tværnsnitændringerne medfører et større arealkrav end basisudformningen.

### Resultater af de enkelte tværnsnitændringer

De beregnede uhedsreduktioner, relative meromkostninger og førsteårsforrentninger af de 8 beskrevne ændringer er vist i følgende tabel. Ændringerne er opstillet efter faldende merpris.

Tabel 2 Uhedsreduktioner og relativ merpris af tværnsnitændringer

| Ændring                        | Relativ merpris | Relativ reduktion |          | Førsteårsforrentning |
|--------------------------------|-----------------|-------------------|----------|----------------------|
|                                |                 | Uheld             | P.skader |                      |
| Fysisk midteradskillelse       | 5,1%            | 27%               | 27%      | 18%                  |
| Brede kørespor                 | 4,7%            | 15%               | 5%       | 7%                   |
| Brede kantbane                 | 4,7%            | 14%               | 14%      | 10%                  |
| Brede yderrabat                | 4,4%            | 15%               | 15%      | 12%                  |
| - og tilsv. smallere yderrabat | 2,4%            | 8%                | 11%      | 14%                  |
| Fladere skråning v. påfyldning | 2,1%            | 11%               | 16%      | 23%                  |
| Trug med afrunding             | 2,4%            | 18%               | 37%      | 40%                  |
| Forbedret yderrabat            | 0,2%            | 6%                | 7%       | 100%                 |

Merprisen og dermed forrentningen gælder kun ved anlæg af nye veje. Uhedsreduktionen vil også gælde ved ombygning af eksisterende veje, men udgifterne vil være afhængige af den konkrete udformning af vejen og dens omgivelser. Det betyder, at ændringernes indbyrdes prioritering også kan være anderledes, hvor der er tale om ombygning af en eksisterende vej.

Effekten af trug samt fladere skråninger er ligesom de andre ændringer bestemt ud fra uhedsbeskrivelserne af de analyserede uheld. Men trug kan kun etableres hvor der er afgravning, eller vejen er i niveau, og skråningsændringer tilsvarende kun, hvor der er en skråning, altså i påfyldning. Det er i modsætning til alle de andre ændringer, som er inden for vejkronen og som gennemføres ubrudt på hele vejen. På grund af denne forskel er det nødvendigt at vide omtrent hvor stor en andel af de uhedsanalyserede vej-

Skemaet kan bruges på flere måder:

- Hvis der er givet en økonomisk begrænsning på for eksempel 0,2 mio.kr. ekstra pr. km vej, ses det at kun de to bedst forrentede ændringer kan gennemføres, og effekten bliver da en 32% uheldsreduktion.
- Hvis der er givet et vist ambitionsniveau, for eksempel en uheldsreduktion på 40%, ses det, at det er nødvendigt at gennemføre alle fire ændringer.
- Hvis vejbygningens ekstraomkostninger skal konkurrere med ekstrainvesteringer inden for en anden sektor, kan kriteriet for eksempel være, at merinvesteringen skal have en førsteårsforrentning på mindst 27%. Det ville betyde, at de tre første ændringer kunne gennemføres, men ikke "bredere yderrabat".

De angivne uheldskostninger og dermed førsteårsforrentninger gælder ved de aktuelle trafikmængder (som gennemsnitligt er 4000 køretøjer pr. døgn) på det undersøgte vejnet. Større trafikmængder giver større uheldsbesparelser og bedre forrentning. Hvis trafikmængderne er meget større eller meget mindre, kan selve tværsnitsændringernes indbyrdes prioritering også ændres.

Bemærk, at ændringen "Fysisk midteradskillelse" ikke er medtaget i nogle af de kombinerede ændringer - til trods for, at foranstaltningen i sig selv er vurderet at have en god nyttevirkning (førsteårsforrentning). Dette skyldes, at denne ændring i Danmark stadig må betragtes som værende på forsøgsstadiet. Men arbejdsgruppen anbefaler, at der snarest iværksættes pilotprojekter for at finde egnede udformninger - også på baggrund af, at denne foranstaltning har potentiale for at forhindre uheld med dræbte.