

Er der stadig noget galt med rundkørslerne om natten ?

af Kenneth Kjemtrup, Vejdirektoratet, Ib Lauridsen, Frederiksborg Amt og Kai Sørensen, DELTA

Forord

To undersøgelser, med års mellemrum, har vist at der er en stor andel af mørkehæld i rundkørsler. De to undersøgelser fremgår af Vejdirektoratets rapport 4, 'Trafiksikkerhed i 82 danske rundkørsler - anlagt efter 1985', 1994 og Vejdirektoratets rapport 235, 'Trafiksikkerhed i rundkørsler i Danmark - En analyse af uheld i danske rundkørsler i årene 1991-1996', 2002. Forfatterne til begge rapporter er Else Jørgensen og N. O. Jørgensen.

Den store andel af mørkehæld kan have en sammenhæng med karakteren af vejbelystningen i rundkørsler, og med rundkørslernes synlighed i det hele taget. For at afklare dette forhold er der foretaget besigtigelse af et antal rundkørsler, af praktiske grunde med beliggenhed i Frederiksborg Amt, og der er indsamlet oplysninger om uheld for perioden fra 1997 og fremefter.

1. Kort omtale af de tidligere undersøgelser

På grundlag af den sidste af de to tidligere undersøgelser kan der opstilles følgende tabel for rundkørsler på stats- og amtsveje (den gamle opdeling).

Tabel 1: Mørkeandel af uheld for rundkørsler på stats- og amtsveje 1991-1996. Tallene i parentes er faktiske antal mørkehæld.

	personskadeuheld	materielskadeuheld	i alt
eneuheld	80% (4)	74% (37)	75% (41)
flerpartsuheld	26% (10)	32% (16)	29% (26)
i alt	32% (14)	53% (53)	47% (67)

Tabel 1 viser en høj samlet mørkeandel på 47%, og det fremgår at den høje mørkeandel især kan tilskrives eneuheld. Også rundkørsler på kommuneveje (ikke omfattet af tabellen) viser en høj mørkeandel af eneuheld.

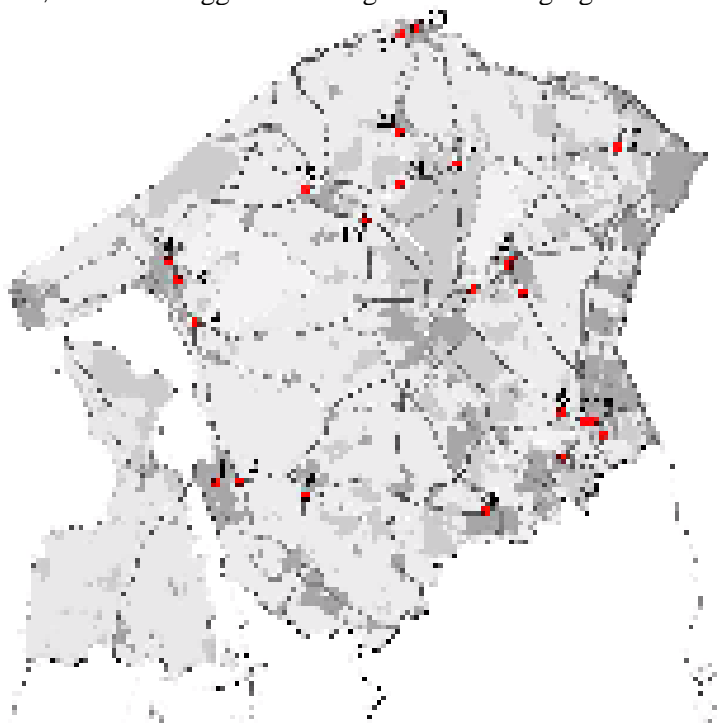
Rapporten gør opmærksom på at eneuheldene udgør en mindre del af det samlede uheldstal, end i den første af de to tidligere undersøgelser, som dækker perioden 1985-1990. Rapporten anfører at dette sandsynligvis er et udtryk for at publikum har vænnet sig til rundkørsler. Trafikanterne bliver ikke så overraskede, men mørke er stadig en stærk risikofaktor ved eneuheld. Rapporten anbefaler at det stadigt er nødvendigt at opretholde kravet om belystning og om en omhyggelig afmærkning af rundkørsler.

Personer i vejdirektoraterne i Norge, Sverige og Finland har været så venlige at foretage tilsvarende optællinger af uheld i rundkørsler og fundet mørkeandele, som spænder fra ca. 30% til ca. 35%. Optællingerne er foretaget på et noget uensartet grundlag, men viser trods alt klart lavere mørkeandele end for danske rundkørsler.

Dette er baggrunden for denne undersøgelse, som senere vil blive suppleret med en sammenligning af vejbelystning af rundkørsler i de nordiske lande.

2. Rundkørslernes beliggenhed, afmærkning og vejbelysning

Rundkørslernes beliggenhed fremgår af tabel 1 og figur 1.



Figur 1: Rundkørslernes beliggenhed.

Tabel 1: Rundkørslerne beliggenhed.

Rundkørsel 1:	Rute 229, ud for Forskningscentret ved Hørsholm.
Rundkørsel 2:	Ved Asminderød, Hørsholm/Fredensborg.
Rundkørsel 3:	'Dronningerundkørslen' ved Fredensborg slot.
Rundkørsel 4:	Byrundkørsel i Fredensborg.
Rundkørsel 5:	Rute 6 ved Stenholtsvang mellem Fredensborg og Hillerød
Rundkørsel 6:	Rute 19, Isterødvejen, ca. 3 km før Hørsholm.
Rundkørsel 7:	Stor rundkørsel på rute 19, Isterødvejen, ved Helsingørmotorvejen.
Rundkørsel 8:	Rute 207 ved Farum Overdrev.
Rundkørsel 9:	Rute 207 ved Jørlunde.
Rundkørsel 10:	Rute 207, før Frederikssund ved rute 211.
Rundkørsel 11:	Rute 207 i Frederikssund.
Rundkørsel 12:	Rute 211 ved Kregme.
Rundkørsel 13:	Rute 16 ved Frederiksværk.
Rundkørsel 14:	Rute 16 ved Nyhuse.
Rundkørsel 15:	Rute 205 ved Helsingø Tofte.
Rundkørsel 16:	Rute 267 ved Kagerup.
Rundkørsel 17:	Rute 207 ved Ravnsnæs.
Rundkørsel 18:	Rute 207 i Hørsholm.
Rundkørsel 19:	Rute 213/205 ved Nygård.
Rundkørsel 20:	Rute 237 i Gilleleje ved havnen.
Rundkørsel 21:	Rute 237/251 i Gilleleje.
Rundkørsel 22:	Rute 251/205 ved Mårum.
Rundkørsel 23:	Rute 251 ved Græsted.
Rundkørsel 24:	Rute 205 mellem Mårum og Helsingø.

Rundkørslerne 4, 11, 17, 18, 20, 22 og 23 er små, rundkørsel 7 er et stort og kompliceret anlæg, mens de øvrige er 'middelstore'. De fleste af rundkørslerne har cykelstier i periferien.

Afmærkningen af rundkørslerne er stort set den samme. I god afstand er der en orienteringstavle, ved rundkørslen er der en midterhelle med en D15,3 tavle (påbudt passage) og en N42,3 tavle (kantafmærkningsplade) på samme stander, ved indkørslen er der en B11 tavle (ubetinget vigepligt) i hver side og hjaltænder på kørebanen, og på øen i rundkørslen er der en D11,3 tavle (påbudt kørselsretning) i en position mere eller mindre ud for tilkørslen. Der er vist et eksempel i figur 2.



Figur 2: Typisk afmærkning ved tilkørsel til en rundkørsel.

Udover den ovennævnte afmærkning har rundkørsel 5 desuden tætsiddende kantpæle på strækninger af tilkørselsvejene. Rundkørsel 22 har en P11 (hellefyr) i hellerne i stedet for N42,3 tavlen (kantafmærkningsplade) og rundkørsel 23 har en P11 (hellefyr) i hellerne i tillæg til N42,3 tavlen (kantafmærkningsplade).

Den kombination af D15,3 tavlen (påbudt passage) og N42,3 tavlen (kantafmærkningsplade) på samme stander, der anvendes i hellerne i de fleste af rundkørslerne, findes ofte på primærheller på veje med 80 km/h. Derfor bidrager kombinationen ikke til trafikanternes opfattelse af skiftet fra primærvej til sekundærvej og er reelt misvisende. Forholdet forværres af at de to tavler er i materialetype 4 og derfor - set på afstand - træder kraftigere frem end B11 tavlerne (ubetinget vigepligt), som er i materialetype 3. Det er bedre, som i rundkørsel 22, at bruge P11 (hellefyr) i stedet for N42,3 (kantafmærkningsplade).

NB: Materialetype 4 er retroreflekterende på længere afstande end materialetype 3, og har kraftigere retrorefleksion under lige forhold. Se vejledningen til udbuds- og anlægsskrifter for afmærkningsmateriel.

Rundkørsel 24 har usædvanligt meget udstyr, med autoværn ved tilkørsler og rundt i rundkørslen, og med hældende kantarealer i grå granit.

Øerne er afgrænset af hvide kantsten i rundkørslerne 4, 5, 7, 17, 21, 22, 23 og af kantsten i grå granit i de øvrige. Overkørselsarealerne op mod øerne har forskellige overflader, enten i granit eller i hvide fliser, dog med profileret kørebaneafmærkning i rundkørsel 6.

Vejbelysningen er generelt udformet med en mast ved hver tilkørsel, men adskiller sig ved brug af én, to eller tre armaturer på hver af disse master, og ved omfang og art af supplerende belysning.

Figur 3 viser en rundkørsel, hvis belysning har to armaturer på hver mast ved tilkørslerne og supplerende belysning med yderligere master med hver ét armatur i periferien af rundkørslen. Supplerende belysning af denne type forekommer ved en stor del af rundkørslerne.

Figur 4 viser en anden type supplerende belysning, som findes hos nogle få af rundkørslerne. Den supplerende belysning består af nogle master med armaturer på én af vejene op mod rundkørslen, så der fremkommer et kort, men gennemgående belysningsanlæg på denne vej.



Figur 3: Eksempel på belysning af en rundkørsel (rundkørsel 5).



Figur 4: Eksempel på belysning af en rundkørsel (rundkørsel 6).

Vejbelysningen er sikkert projekteret til vejbelysningsreglernes klasse LE5 i alle tilfælde, undtagen for rundkørsel 7, hvor den tilsigtede klasse nok er LE4. Disse klasser omfatter krav til belysning af kørebanen, og til belysning af 3,5 m brede arealer omkring kørebanen, herunder de yderste 3,5 m af midterøen.

Kravene til belysning af kørebanen vurderes til at være opfyldt, især er belysningen god ved indkørslerne, men der er kun foretaget sporadiske kontrolmålinger.

Belysningen af midterøen har nok en særlig betydning for opfattelsen af en rundkørsel. Kravet har indtil 1999 været belysning til klasse E2, som svarer til en middelværdi på ca. 4 lx på vandret plan (kravet er udtrykt ved halvrumlig belysningsstyrke). Med vejbelysningsreglernes udgave fra 1999 er kravet øget til belysning til klasse E1, som svarer til en dobbelt så kraftig belysning.

Belysningen af midterøen blev kontrolleret ved måling i et antal punkter på de kantsten, der afgrænser øen. Kontrollen er 'venlig' derved at belysningsstyrken i almindelighed er lavere længere inde på øen end på kantstenene. På trods af det, er den målte belysningsstyrke klart lavere end niveauet på 4 lx for ca. halvdelen af rundkørslernes vedkommende. For de øvrige rundkørsler spænder den målte belysningsstyrke fra niveauet på 4 lx og op til det dobbelt så høje niveau.

I betragtning heraf og i betragtning af kontrollen var 'venlig' konkluderes at belysningen af øen i de fleste tilfælde er under det niveau, som var foreskrevet i vejbelysningsreglerne på det tidspunkt, hvor belysningen blev projekteret (før eller efter 1999).

Det er ofte et puslespil at projekttere belysningen i rundkørsler på grund af den komplicerede geometri og begrænsninger i masternes placering. Armaturerne må som regel indstilles forskelligt, for at puslespillet kan gå op.

Den lave belysning af midterøen kan derfor skyldes at det har været svært at opnå den ønskede belysning. Det kan også være at armaturerne ikke indstilles korrekt i praksis, men blot monteres med en standard indstilling. Det sidste var tilfældet for rundkørsel 5, hvor der måltes en lav belysningsstyrke, mens projektet viste en langt højere værdi. Den højere værdi fremkom efter en omstilling af armaturerne.

Det er uheldigt at midterøen er dårligt belyst i mange tilfælde, så den er mørk og ikke bidrager til opfattelsen af rundkørslen.

3. Vurdering af rundkørslernes synlighed

Under besigtigelserne blev det forsøgt at registrere en række forhold, som kunne føre til en samlet vurdering af en rundkørsels synlighed:

- a. afmærkningens funktion
- b. hvor godt midterøen fremtræder på afstand
- c. belysningsarmaturernes visuelle ledning eller mangel på samme
- d. rundkørselens omgivelser

Under a. peges der på at de fleste rundkørsler har en stander med en D15,3 tavle (påbudt passage) og en N42,3 tavle (kantafmærkningsplade) i midthellerne, og at dette er misvisende, fordi den samme kombination ofte findes på primærheller på veje med 80 km/h. Brugen af P11 (hellefyr), som i rundkørsel 22, synes at være bedre.

D11,3 tavlen (påbudt kørselsretning) på midterøen sidder noget skævt i et par tilfælde, især i rundkørsel 4, og det kunne overvejes at supplere med en ekstra tavle. Nogle af D11,3 tavlerne på øen i rundkørsel 20 er tydeligt drejet mod indkørselsretningerne.

Det virker ikke som om overkørselsarealernes overflade, kantstenene omkring øerne og forskellige afstribninger bidrager stort til øernes synlighed på afstand. Det skyldes muligvis at der var vådt føre under besigtigelserne og at kantstenene var snavsede. Men sådanne forhold findes ofte om vinteren. Den profilerede afmærkning af overkørselsarealerne, der findes i rundkørsel 6, er udtryk for en god idé, men den bidrager ikke væsentligt til synligheden på afstand.

Under b. tages der naturligvis hensyn til den faktiske belysning af midterøen som omtalt ovenfor. Yderligere virker en midterø med kraftig bevoksning mørkere og dårligere synlig på afstand end en midterø, som er nøgen eller kun har lav (ung) bevoksning - en kraftig bevoksning sluger lyset. Imidlertid har Frederiksborg Amt, som de fleste af rundkørslerne tilhører, den politik af beplante midterøerne i rundkørsler.

Under c. om belysningsarmaturernes visuelle ledning peges der på følgende forhold.

I nogle tilfælde er indtrykket af vejbelysningen kaotisk, f.eks. ved rundkørsel 3 med de mange parkarmaturer og ved rundkørsel 7 med mange synlige armaturer, der vender hver sin vej. Noget af det samme gælder ved rundkørsel 9. Imidlertid er man ikke i tvivl om at der 'sker noget' ved disse rundkørsler, så det kaotiske udtryk er måske mere et spørgsmål om æstetik end om trafikikkerhed.

Der er nogle af rundkørslerne, hvor gennemgående belysningsanlæg, eller supplerende belysning på strækninger omkring rundkørslerne, kunne tænkes at modvirke opfattelsen af rundkørslerne. Det gælder især rundkørslerne 6 og 21.

Under d. om rundkørslernes omgivelser anføres det at rundkørsler i åbent land med nøgne omgivelser træder stærkere frem på afstand end rundkørsler i bebyggelse eller skov. Rundkørsel 24 er et godt eksempel herpå. Ved rundkørsel 5, derimod, skjules en del af belysningsarmaturerne af den omgivende skov, så de synlige armaturer ikke danner et billede som ved en rundkørsel.

4. Uheld i rundkørslerne

Uheldene i rundkørslerne er optalt på baggrund af en strækningsoversigt over uheld i Frederiksborg Amt, der er afgrænset til at omfatte rundkørsler og perioden fra og med 1997. På baggrund af den angivne kilometrerung er uheldene fordelt på rundkørslerne, og antallene i tabel 2 er fremkommet.

Uheldstallene er fordelt på dagslys og mørke, mens et forholdsvis lille antal uheld i tusmørke er frasorteret og ikke indgår. Tabel 2 indeholder denne fordeling for samtlige uheld, for enueheld og for uheld med personskaade. Tal i parentes er for uheld med sprit involveret (over 0,5 promille).

Uheldstallene er forholdsvis små, 90 i alt og med 31 af disse i mørke, svarende til en mørkeandel på 34%. Denne andel er forholdsvis lav i forhold til den andel på 47%, der er angivet i Vejdirektoratets rapport nr. 235 og på linie med de andele, der er omtalt for de øvrige nordiske lande, se afsnit 1.

Uheldstallene viser imidlertid et stort antal eneuheld i mørke på 22 og en stor mørkeandel af disse uheld på ca. 60%. Dette er i overensstemmelse med Vejdirektoratets rapport nr. 235, hvor dog den angivne mørkeandel på 75% er endnu højere.

Billedet er lidt anderledes, og nærmere det billede der tegnes i Vejdirektoratets rapport nr. 235, hvis der ses bort fra små rundkørsler, der alle findes i byzone. Optællingen for de store rundkørsler findes i tabel 2 og svarer til en mørkeandel på knap 40% og en mørkeandel for eneuheld på knap 65%. De små rundkørsler viser derimod ingen overvægt af mørkeuheld.

Mørkeuheld med spritkørsel er stærkt overrepræsenterede. Der er sprit involveret i 18 af de i alt 31 mørkeuheld, og i 3 af de 4 uheld med personskaade.

Tabel 2: Uheld i rundkørslerne fra og med 1997.

Rundkørsler og uheld ¹⁾		uheld ialt		eneuheld		personskade ³⁾	
Rundkørsel nr. ²⁾	i brug fra	dagslys	mørke	dagslys	mørke	dagslys	mørke
Rundkørsel 1 (8)	1994	1	1 (1)	0	1 (1)	0	0
Rundkørsel 2 (33)	2001	1	0	0	0	0	0
Rundkørsel 3 (6)	1992	1	1	0	1	0	0
Rundkørsel 4 (10)	1994	3	1 (1)	0	1 (1)	1	0
Rundkørsel 5 (26)	1998	4 (3)	6 (4)	3 (2)	5 (4)	0	1 (1)
Rundkørsel 6 (31)	15.12.2000	0	3 (3)	0	3 (3)	0	0
Rundkørsel 7 (13)	1995	0	0	0	0	0	0
Rundkørsel 8 (30)	1994	1	2 (1)	1	2 (1)	0	0
Rundkørsel 9 (17)	1996	6	2 (1)	3	2 (1)	0	0
Rundkørsel 10 (4)	1989	5	2 (2)	0	1 (1)	2	1 (1)
Rundkørsel 11 (11)	1993	7	1 (1)	1	0	3	0
Rundkørsel 12 (9)	1995	2 (1)	0	2 (1)	0	0	0
Rundkørsel 13 (5)	1992	4	2 (1)	0	1	3	1 (1)
Rundkørsel 14 (1)	1995	10 (1)	2 (1)	2	0	3	0
Rundkørsel 15 (25)	21.10.1997	0	0	0	0	0	0
Rundkørsel 16 (22)	05.09.1997	4	1	1	1	2	0
Rundkørsel 17 (32)	2001	1	0	1	0	0	0
Rundkørsel 18 (27)	25.01.1999	2	0	0	0	0	0
Rundkørsel 19 (29)	01.12.1999	2	2	0	2	1	0
Rundkørsel 20 (12)	1995	2 (2)	2 (1)	1 (1)	0	0	1
Rundkørsel 21 (18)	1996	1	3 (1)	0	2 (1)	0	0
Rundkørsel 22 (3)	1987	0	0	0	0	0	0
Rundkørsel 23 (2)	1987	1	0	0	0	1	0
Rundkørsel 24 (23)	05.09.1997	1 (1)	0	0	0	0	0
uheld for samtlige rundkørsler		59 (8)	31 (18)	15 (4)	22 (13)	16 (0)	4 (3)
uheld for små rundkørsler ⁴⁾		16 (2)	4 (3)	3 (1)	1 (1)	5 (0)	1 (0)
uheld for store rundkørsler ⁵⁾		43 (6)	27 (15)	12 (3)	21 (12)	11 (0)	3 (3)
uheld for rundkørsler med stor andel af mørkeuheld ⁶⁾		5 (3)	12 (8)	4 (3)	10 (8)	0 (0)	1 (1)

¹⁾ Uheld i tusmørke er ikke medtaget. Tal i parentes er for uheld med sprit involveret (>0,5).
²⁾ Rundkørselsnumre i parentes er de, som benyttes af Frederiksborg Amt.
³⁾ Personskade omfatter let og alvorlig personskade, der er ingen dræbte i perioden.
⁴⁾ Rundkørsler 4, 11, 17, 18, 20, 22 og 23.
⁵⁾ Resterende rundkørsler i forhold til de ovennævnte
⁶⁾ Rundkørsler 5, 6 og 21.

Tabel 2 viser at rundkørslerne 5, 6 og 21 har særligt store andele af mørkeuheld, og derfor er der tilføjet en separat optælling for disse rundkørsler i tabel 2. Spørgsmålet er om der er noget specielt ved disse rundkørsler, som kan tænkes at føre til mørkeuheld ?

Rundkørslerne 6 og 21 har det til fælles, at der er ekstra armaturer på den største af vejene, så belysningsanlæggene får karakter af at være gennemgående. Det kan tænkes at give en optisk vildledning, så bilisterne ikke venter en rundkørsel et sted midt i anlægget.

Belysningsanlægget ser ikke sådan ud i rundkørsel 5, men det er delvist skjult af skov på afstand, og der er en 'kanalisering' frem mod rundkørslen i form af tætsiddende kantpæle. Derfor kan der være en tilsvarende vildledning af bilisterne. Det er rundkørsel 5, der er vist i figur 3, men figur 5 viser bedre de ovennævnte effekter. Rundkørslerne 6 og 21 har i øvrigt lignende 'kanalisering' i form af langstrakte midterheller. Det er rundkørsel 6, der vist i figur 4.



Figur 5: Rundkørsel 5 set på afstand.

Der kan derfor udkastes den teori, at rundkørslerne 5, 6 og 21 har en vildledning af bilisterne, i form af 'kanalisering' og mangel på advarsel eller ligefrem vildledning fra belysningsanlægget. Tallene er ganske vist små, men kan måske alligevel bruges som indicium.

Det er bemærkelsesværdigt at der ikke er uheld i den komplicerede rundkørsel 7. Man kan spekulere på om virvaret af lysmaster og armaturer bidrager til sikkerheden ved at advare bilisterne på god afstand. Noget tilsvarende gør sig måske gældende ved rundkørsel 3.

5. Konklusioner og anbefalinger

Rundkørslernes synlighed er vurderet på baggrund af midterøernes synlighed, afmærkningens funktion, belysningsarmaturernes visuelle ledning eller mangel på samme, og omgivelserne. På baggrund af vurderingen fremføres følgende forhold:

- Brug af D15,3 tavlen (påbudt passage) og N42,3 tavlen (kantafmærkningsplade) på samme steder i midthellerne er misvisende, fordi samme kombination ofte findes på primærheller på veje med 80 km/h. Det anbefales at bruge P11 (hellefyr) i stedet for N42,3 tavlen.
- Det virker ikke umiddelbart som om lyse overkørselsarealer, hvide kantlinier omkring disse og lyse kantsten omkring øen bidrager stort til synligheden på afstand. Alligevel bør der nok ikke svækkes på brug af sådanne midler.
- I de tilfælde, hvor man ikke kører direkte ind i rundkørslen, kan det være svært at placere D11,3 tavlen (påbudt kørselsretning) på øen, så den gør sig gældende ved alle afstande, og man kan overveje at supplere med en ekstra D 11.3 tavle.
- Det har sikkert betydning for opfattelsen af en rundkørsel på afstand, at øen har den belysning, der foreskrives i vejbelysningsreglerne. Der bør lægges vægt på korrekt projektering af belysningsanlægget og på kontrol af armaturerne indstilling. Umiddelbart virker det som om øen er mere synlig, hvis den ikke har bevoksning, og måske hvis den er så lav, at man kan se hen over den. Dette bør dog nok overvejes nærmere
- Brug af supplerende armaturer på en sådan måde at belysningen får et gennemgående præg er betænkelig i form af visuel vildledning.
- En rundkørsel fremtræder med sin belysning godt i åbne omgivelser.

Det er især de store rundkørsler i undersøgelsen, som stadig viser en stor mørkeandel af uheldene, og en særlig stor mørkeandel for enueheld. De små rundkørsler i undersøgelsen viser derimod ikke en udpræget stor mørkeandel af uheldene.

Nogle få af rundkørslerne, som er karakteriserede ved 'kanalisering' af trafikken frem mod rundkørslen og et præg af gennemgående belysningsanlæg, har særligt mange mørkeuheld. Det kan derfor virke som om 'kanalisering' i kombination med mangel på advarsel, eller ligefrem vildledning fra belysningsanlægget, kan forårsage mørkeuheld.