

# Hankeanlæg

## – Udformning, ulykkesrisiko og vejvisning

Hvordan ser ulykkesbilledet og ulykkesrisikoen ud i kompakte toplanskryds – de såkaldte hankeanlæg? Er der nogen udformninger af hankeanlæg, der sikkerhedsmæssigt fungerer bedre end andre? Hvordan vejvises der i relation til hankeanlæg, og findes der sammenhænge mellem visse ulykkes-typer og anlæggenes vejvisning og udformning? Disse spørgsmål søges besvaret i en analyse, som Trafitec har gennemført for Vejdirektoratet.



Civ. ing. Puk Kristine Andersson,  
Trafitec  
puk@trafitec.dk



Civ. ing. Poul Greibe,  
Trafitec  
pgr@trafitec.dk

fokus er ulykkesrisikoen på den *overordnede vej* set i forhold til geometrien af de to hankekryds, se figur 1.

### Geometri af anlæg og kryds

Blandt de tidligere amter blev der identificeret 27 hankeanlæg. Udformningen af anlæggenes varierer, men overordnet skelnes mellem tre typer: Anlægstype A hvor hankekrydsene på den overordnede vej er beliggende over for hinanden, samt type B og B+ hvor hankekrydsene er forskudt fra hinanden, se figur 2. Set fra den overordnede vej er hankene i relation til anlægstype B placeret før broen, mens hankene ved anlægstype B+ er placeret efter broen. I analysen

indgår 13 hankeanlæg af anlægstype A, seks er type B, mens otte er type B+. Hovedparten af anlæggenes er etableret i 1960'erne og 1970'erne.

Der viste sig at være stor variation i geometrien af hankekrydsene på den overordnede vej. Gruppering af anlæggenes – ud fra flere relevante geometriske parametre – gav mange grupper med få anlæg i hver gruppe. Der blev derfor lavet en simpel gruppering alene ud fra typen af midteradskillelse på den overordnede vej samt krydsenes geometriske udformning i relation til den måde hanketrafikanterne ledes ind på den overordnede vej.

Med hensyn til midteradskillelsen skel-

### Hankeanlæg

Et kompakt toplanskryds, også kaldet hankeanlæg, er, i følge Vejreglernes definition, et kryds i to plan, med to hank dimensioneret til lav hastighed og uden mulighed for venstresving til eller fra den overordnede vej (den mest betydende vej i vejknudepunktet), se figur 1. Hankene er dobbeltrettede forbindelsesstrækninger mellem de to gennemgående veje i toplanskrydset og begynder og slutter begge i et eplanskryds. Hankeanlæg etableres ofte på steder, hvor toplanskryds i fuld standard ikke er egnet som følge af vejtyper, omkostninger eller lokale forhold.

Viden omkring trafikikkerheden i hankeanlæg er begrænset. På baggrund heraf har Trafitec for Vejdirektoratet gennemført en analyse af trafikikkerheden i hankeanlæg beliggende på det danske vejnet. Analysens



Hankeanlæg ved Tykøjvej.

Foto: Barker & Barker 2007.

nes mellem fire kategorier: Helleanlæg, spærreflade, dobbelt spærrelinje og anden vognbaneafmærkning (fx vognbanelinjer).

Hvad angår krydsudformningen skelnes mellem tre kategorier: Hanketraffikanter ledes fra hanken og ind på den overordnede vej via et højreindsvingsspor, via højresving fra vigelinje eller via højre- og venstresving fra vigelinje, se figur 3. Højreindsvingssporet er dynamisk udformet, og her skal hanketraffikanterne oftest flette sammen med medkørende trafikanter fra den overordnede vej. Hankekryds i kategorierne højresving fra vigelinje og højre-/venstresving fra vigelinje har derimod en tilnærmelsesvis 90 graders tilslutning til den overordnede vej.

Iht. Vejreglernes definition af et kompakt toplanskryds bør der ikke være mulighed for venstresving til eller fra den overordnede vej. Til trods herfor er det alligevel valgt at medtage en række anlæg i analysen, i hvilke det er tilladt at foretage venstresving fra hanken. Venstresving fra den overordnede vej og ud på hanken er derimod ikke tilladt i nogen af de 27 anlæg.

Samlet set dækker analysen 27 anlæg med seks forskellige krydstyper. Af tabel 1 ses anlæggenes fordeling på typen af kryds. Der er fire anlæg, hvor hanketraffikanter ledes ind på den overordnede vej via et højreindsvingsspor, og hvor der er midterhelle som midteradskillelse på den overordnede vej. Syv anlæg, ligeledes med midterhelle, men hvor trafikanterne har ubetinget vigepligt forud for højresving. Seks anlæg, hvor der er dobbelt spærrelinje som midteradskillelse, og hanketraffikanterne ledes ind på den overordnede vej via et højreindsvingsspor samt otte anlæg med kryds, hvor det er muligt at foretage både højre- og venstresving fra hanken ind på den overordnede vej, og hvor midteradskillelsen derfor blot er fx en vognbanelinje.

Derudover er der to grupper alene med ét anlæg i hver.

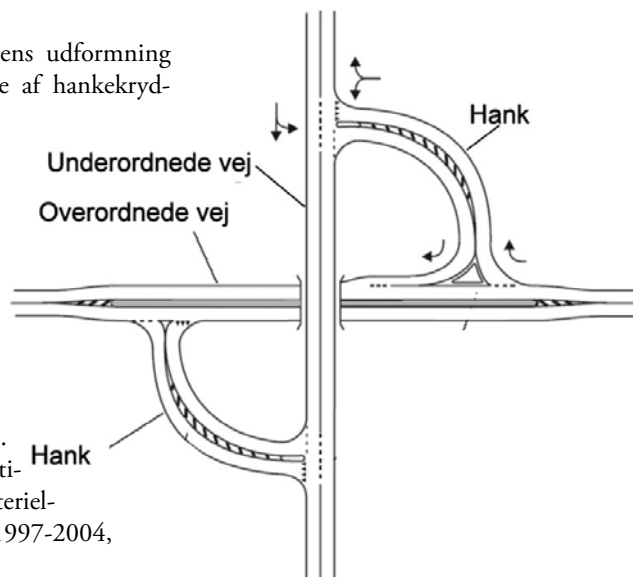
### Ulykkesrisiko

Til vurdering af sikkerheden i anlæggenes benyttes tre forskellige risikomål:

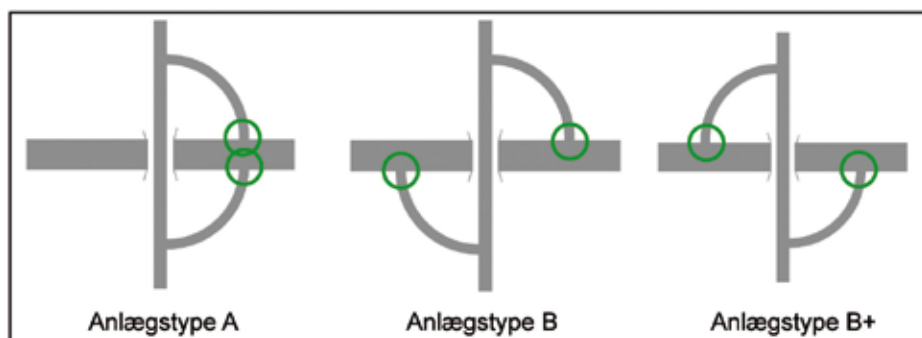
- § Uheldstætheden, opgjort som antallet af person- og materielskadeuheld per anlæg per år.
  - § Uheldsfrekvensen, opgjort som antal person- og materielskadeuheld per 1 mio. indkørende køretøjer i anlægget (fra både hank og den overordnede vej).
  - § Uheldsfrekvensen, opgjort som antal person- og materielskadeuheld per 1 mio. kørte km på den overordnede vej inden for anlæggets afgrænsning.
- Som hovedregel er anlæggets afgrænsning – analyseområdet – defineret som værende

til og fra det sted på den overordnede vej, hvor vejens udformning ændrer karakter som følge af hankekrydsene. Det kan fx være højresvingsspor, højreindsvingsspor, helleanlæg, spærreflade eller vejbredden, som er afgørende for udstrækningen. Foruden den overordnede vej dækker analyseområdet hankene bortset fra hankekrydsene med den underordnede vej. Analysen er baseret på politiregistrerede person- og materiel-skadeuheld i perioden fra 1997-2004, begge år inkl.

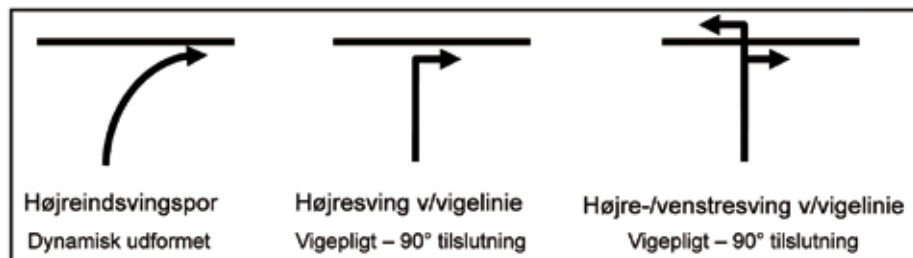
I tabel 1 ses antallet af



Figur 1. Principskitse af et kompakt toplanskryds.



Figur 2. Principskitse af hankeanlægstyperne A, B og B+. Den lodrette grå linje illustrerer den underordnede vej, mens den fede vandrette grå linje illustrerer den overordnede vej. De grønne ringe markerer krydsene mellem hankene og den overordnede vej.



Figur 3. Der er tre måder, hvorpå hanketraffikanter ledes fra hanken og ind på den overordnede vej: Via et højreindsvingspor, ved højresving fra vigelinje eller ved højre-/venstresving fra vigelinje.

Krydstype i anlæg	Antal anlæg	P+M uheld	P uheld	Dr.+ tilsk.	Mio.ktj. ind	Mio. vognkm	UHT	UHF1	UHF2
<b>Højreindsvingsspor</b>									
Midterhelle	4	16	7	11	117	38	0,50	0,14	0,42
Dob. spærrelinje	6	4	2	2	126	61	0,10	0,03	0,07
Anden vognbaneafm.	1	2	1	1	30	32	0,25	0,07	0,06
<b>Højresving</b>									
Midterhelle	7	21	12	16	231	81	0,38	0,09	0,26
Spærreflade	1	1	1	1	22	5	0,13	0,05	0,18
<b>Højre-/venstresving</b>									
Anden vognbaneafm.	8	13	6	6	114	38	0,20	0,11	0,34
<b>I alt</b>	<b>27</b>	<b>57</b>	<b>29</b>	<b>37</b>					

Tabel 1. Antal anlæg, antal person- og materielskadeuheld, antal dræbte og tilskadekomne, million indkørende køretøjer i anlægget (mio. ktj. ind), million kørte vognkilometre inden for anlæggets afgrænsning (mio. vognkm), uheldstæthed (UHT) samt uheldsfrekvenser (UHF1, UHF2) fordelt på anlæggenes krydstype.

person- og materiskadeuheld fordelt på anlæggenes krydstype. Samlet set er der i analyseperioden sket 57 person- og materiskadeuheld med i alt 37 dræbte og tilskadekomne. Det skal bemærkes, at der i næsten halvdelen af anlæggene er registreret nul eller én ulykke i analyseperioden.

Af tabellen ses også den beregnede uheldstæthed og uheldsfrekvenser fordelt på anlæggenes krydstype. Det fremgår, at anlæg med dobbelt spærrelinje som midteradskillelse og højreindsvingsspor har den laveste uheldstæthed og den laveste uheldsfrekvens set ift. indkørende køretøjer. Uheldsfrekvensen ift. antal kørte km i anlægget er også blandt de laveste, se tabel 1.

Anlæg med midterhelle og højreindsvingsspor har den højeste uheldstæthed og de højeste uheldsfrekvenser. Anlæg med kryds, hvor venstresving er tilladt fra hanken, har tillige høje uheldsfrekvenser.

Generelt er beregningsgrundlaget spin-kelt, idet både antallet af anlæg og antallet af ulykker inden for de enkelte krydstyper er lavt.

### Uheldsbilledet

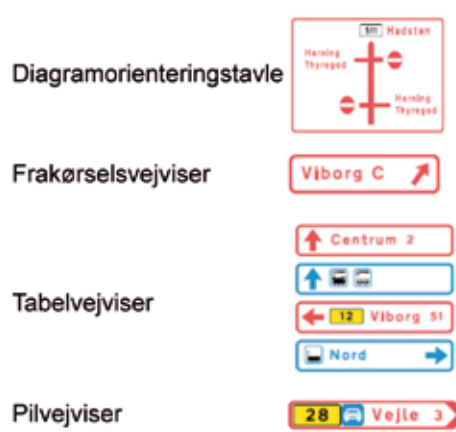
Gennemgang af ulykkesbilledet giver omtrent samme indtryk, som beregningerne af uheldstæthed og uheldsfrekvenser peger på. Nemlig, at anlæg med kryds, der har højreindsvingsspor og dobbelt spærrelinje som midteradskillelse på den overordnede vej, ser ud til at være en god løsning rent sikkerhedsmæssigt: Der sker få ulykker i de seks anlæg (12 kryds) og hovedparten af disse er ene- og spiritusulykker. Der er ikke sket nogen ulykker i forbindelse med forsøg på U-vending eller venstresving fra hank.

Uheldsbilledet for krydstypen 'højreindsvingsspor og midterhelle' er specielt præget af seks ulykker med cyklister sket i ét anlæg. I de fire anlæg er der i alt sket to ulykker i forbindelse med U-vending og tre fletteulykker.

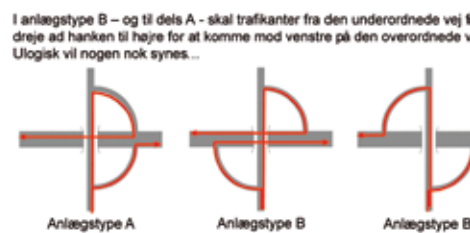
Inden for krydstypen 'højresving og midterhelle' sker der mange ulykker med højresvingende fra hanken, som ikke overholder deres vigepligt over for ligeudkørende i samme retning på den overordnede vej. Det er også inden for denne krydstype, at der sker flest ulykker i forbindelse med U-vendinger.

Kryds med 'højre- og venstresving og anden afmærkning' som midteradskillelse er præget af venstresvingsulykker mellem trafikanter fra hanken og modsatkørende på den overordnede vej, af ulykker med trafikanter der kommer over i modsatrettede kørebane samt eneulykker. Der er sket én ulykke i forbindelse med U-vending.

Generelt forekommer der ikke venstresvingsulykker med trafikanter fra den over-



Figur 4. Anvendte tavletyper.



Figur 5. Principskitse af tre hankeanlægstyper. Den fede vandrette grå streger illustrerer den overordnede vej, mens den lodrette streger illustrerer den underordnede vej. De røde linjer markerer køreretningerne for trafikanter, der skal fra den underordnede til den overordnede vej.

ordnede vej ind på hanken, ej heller i de kryds, hvor der ikke er midterhelle.

### Vejvisning og ulykker

At ulykker i forbindelse med U-vending primært forekommer i de hankeanlæg, hvor der er etableret midterhelle gav anledning til spørgsmålet om, hvorvidt trafikanter, der foretager U-vending på den overordnede vej, frivilligt eller ufrivilligt er kørt forkert ind i – eller ud af – anlægget.

Der er som følge heraf set nærmere på, hvorvidt der er kontinuitet i vejvisningen og brugen af tavler i de 27 kompakte toplanskryds. Det er tillige vurderet om vejvisningen i det enkelte anlæg kan være medvirkende til vildledning af trafikanterne.

### Vejvisning på den overordnede vej

En gennemgang af de analyserede anlæg viser, at trafikanten typisk møder diagramorienteringstavlen som første vejvisning før krydset, hvorefter en tabelvejviser eller en frakørselsvejviser anvendes som anden vejvisning umiddelbart før hanken, se figur 4. Vejvisningen på den overordnede vej er som regel ensartet og tydelig. I nogle tilfælde benyttes dog forholdsvis mange vejvisningsmål, hvilket kan komplicere forståelsen.

### Vejvisning på den underordnede vej

På den underordnede vej er vejvisningen mere kompleks og forskelligartet. Første vejvisning mod hankekrydset er oftest en diagramorienteringstavle, alternativt en pilvejviser eller tabelvejviser. Som anden vejvisning anvendes pilvejviser eller tabelvejviser.

Den gennemgående problemstilling på den underordnede vej er vejvisningen opsat før 1. hank til mål via 2. hank. I nogle tilfælde er destinationer via 2. hank slet ikke angivet på vejvisningen før 1. hank. For trafikanter, som ikke er lokalkendt, kan dette være vildledende. Det gælder specielt i de tilfælde, hvor anlægget er udformet således, at trafikanterne skal foretage omvejskørsel eller svingning fra den underordnede vej til hank modsat den ønskede køreretning på den overordnede vej, hvilket er tilfældet i anlæg af typen A og B, se figur 5. Dette forhold kombineret med utilstrækkelig vejvisning kan lede trafikanter fra den underordnede vej ind på den forkerte hank og være medvirkende til U-vendinger og eventuelt venstresving i hankekryds.

I seks af ti hankeanlæg med ulykker i forbindelse med U-vending eller venstresving på den overordnede vej kan det ikke udelukkes, at uklar vejvisning på den underordnede vej hhv. et bevidst valg af 'forkert' hank kan være en mulig årsag til en række af de foretagne U-vendings- og venstresvingsmanøvrer.

Man bør derfor være særlig opmærksom på, at vejvisningen til 2. hank, opsat før første hank, er klar og entydig specielt i hankeanlæg af typerne A og B.

### Opsummering

Den gennemførte uheldsanalyse af eksisterende hankeanlæg peger på, at hankeanlæg, der er udformet med højreindsvingsspor til den overordnede vej og med dobbelt spærrelinje som midteradskillelse, har en bedre sikkerhed sammenlignet med andre udformninger. Uheldsanalysen er dog baseret på forholdsvis få uheld. Endvidere må det ud fra analysen af registrerede U-vendings- og venstresvingsmanøvrer, anlæggenes udformning og vejvisning tilrådes at etablere hankeanlæg af typen B+, der, set fra trafikantens synsvinkel, må synes mest logisk. Valg af anlægstype skal dog betragtes ud fra en samlet vurdering, der også inkluderer andre forhold som fx, at broen kan virke generende for trafikanternes mulighed for at erkende krydset.