

Stedfæstelse og formidling af skadestuedata - fra tabeller til GIS

Dennis Hansen og Jens M. Lauritsen

Artiklen forklarer kort om baggrunden og mulighederne for at indsamle ulykkesdata via de fynske skadestuer og senere Region Syddanmark. Kvaliteten af data vurderes. Ulykkes Analyse Gruppen, OUH, arbejder for tiden med at udvikle en metode til geografisk at visualisere skadestuerregistrerede ulykker til brug for forebyggelse. I denne forbindelse bruges det danske kvadratnet, hvortil der arbejdes på at udvikle et statistisk lag, der kan varetage farvelægningen ud fra valgte statistiske modeller. Selvmordsforsøg som en valideringsmulighed gennemgås kort.

Baggrund

Når patienter behandles ved skadestuerne i Danmark, har der i mange år været krav om en grundregistrering, som efterfølgende indberettes til Sundhedsstyrelsen. Grundregistreringen angiver årsag til kontakt (medicinsk årsag, ulykke, selvskaade, vold etc.), samt nogle få supplerende variable, der beskriver skadens karakter, mekanismen for skadens opståen og den aktivitet, der blev udført i skadeøjeblikket. Ved henvendelser efter trafikulykker skal der yderligere registreres trafikform (bil, cykel ...). Nogle få skadestuer udfører udover en grundig kvalitetssikring af data også stedfæstelse af ulykkerne. For arbejdsulykker fx. arbejdspladsen og for trafikulykker gadenavn og nærmeste husnummer. Denne stedfæstelse af trafikulykker er foretaget siden 1989 ved Odense Universitetshospital (OUH) og siden 1999 for Middelfart Sygehus og Svendborg Sygehus. Dette foregår også udvalgte andre steder i Danmark, fx. Kolding Sygehus, i Vestsjælland og i en periode Århus Sygehus og Ringkøbing Amt. For OUH's vedkommende var det indtil 2002 alene ulykker indenfor Odense Kommune, der blev registreret. Teksten her vedrører alene Fyn. Men data kan alene "komme i arbejde", hvis de kan formidles. Derfor er et udviklingsarbejde startet, hvor muligheden for at visualisere via kvadratnetsopdeling undersøges.

Rådata

Da registreringen lagres i behandlingssystemet, indgår alle, der henvender sig på skadestuen, også de der indbringes bevidstløse med ambulance. Det er disse henvendelser efter tilskadekomst, der registreres. I denne

artikel vil der for nemheds skyld ikke blive skelnet mellem selve ulykken og henvendelsen til skadestuen som følge af ulykken. Helt formelt kan vi kun registrere det sidste - skadestuebesøget og om ulykken/skadens opståen - men vi antager, at der er så nær sammenhæng, at vi kan tillade os at omtale henvendelsen til skadestuen som synonym med ulykken. Betegnelsen ulykke bruges herefter.

Oplysningerne gives både af patienterne selv, pårørende og ambulancepersonalet, der ofte har gjort notater om ulykken. Udover stedet for ulykken registreres flere detaljer som transportmiddel, om der var anvendt hjelm, sele eller airbag m.m. Disse skadestuedata er rådata, som på grund af den nidkærlighed og entusiasme sekretærerne udøver, har et højt komplekshedsniveau. Det er tidligere dokumenteret, at stedfæstelse er udført for op mod 95 % af ulykkerne (Lauritsen et al. 2002a). Stedfæstelse består i registrering af kommunekode, vejkode og nærmeste husnummer for ulykkesstedet. Hvis ulykken er sket i et kryds, bruges vejkode for tværgående vej og ikke husnummer. For at retningsangive ulykker indgår desuden to yderligere stedangivelser, betegnet som "kørte ad" "kørte mod", samt når der har været en trafikant modpart de tilsvarende to for denne.

Generelt registrerer skadestuerne ca. 40% af alle ulykker, dvs. en dækningsgrad på 40% (Lauritsen, 1987). For trafikulykker opsøger 47% af de tilskadekomne skadestuen. Men disse 47% bærer 98% af de samlede omkostninger efter trafikulykker (behandling, sygefravær m.m.) (Lauritsen et al, 2002b). Ska-

destuebaserede trafikulykkesdata er mere omfattende end politiets materiale, da det kun inkluderer ulykker, der indeholder et skyldsspørgsmål - mens langt de fleste trafikulykker aldrig kommer til politiets kendskab - fx kender politiet kun 9% af cykelulykker (40% ved kollision med bil), motorcykler ca 25%, biler 36% og fodgængere 37%. Dette er os bekendt de to eneste aktører, der registrerer og offentliggør ulykker i et betydeligt omfang. Forsikringsbranchen ønsker ikke at oplyse skadetal geografisk, og retnings tjenesterne er kun i kontakt med skader af en vis alvorlighed.

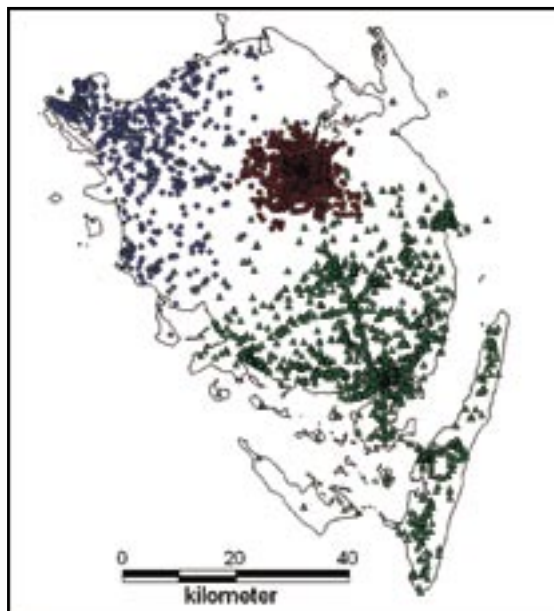
Decentral Geokodning

Siden 1989 har Odense Kommune fra skadestuen fået tilsendt anonymiserede data om de registrerede ulykker. Kommunen har selv varetaget en geokodning af disse. Med geokodning menes fastlæggelse af XY-koordinat, i dette tilfælde med reference til UTM32 eurf 89. Kommunen har alene geokodet de ulykker, som hørte til myndighedsområdet, derfor er ulykker på amts- og statsveje ikke kodet i deres materiale men findes fortsat i grunddata.

Udover geokodninger fra Odense Kommune har Ulykkes Analyse Gruppen (UAG) selv geokodet trafikrelaterede ulykker uanset vejbestyrer for alle henvendelser til Middelfart og Svendborg skadestue. Som følge af de delvist ufuldstændige indsamlinger af data i perioden op til 31.12.2001, er det først muligt fra 1.1.2002 at oparbejde et samlet geokodet datasæt dækkende hele det tidligere Fyns Amt. I de senere år er også den del af Jylland, som ligger nærmest Middelfart skadestue, begyndt at komme med. Dette vil fremover blive samordnet med Kolding Sygehus, som også foretager stedfæstelse.

Det overordnede billede for perioden før 1.1.2002 er meget broget. Der er indsamlet oplysninger på de tre skadestuer, men af forskelligt omfang.

Odense Kommune er rimeligt velbeskrevet med hensyn til den geografiske placering af



Figur 1. Stedfæstet tilskadekomst fra Fyn for perioden 1999-2001. Blå ruder er Middelfart skadestue, grønne trekantede er Svendborg skadestue og røde cirkler er OUH's skadestue.

ulykker siden 1989, - dog som nævnt med forbehold for geokodning af amtsveje, der skal genfindes i rådata.

For Vest- og Sydfyn, hhv. Middelfart og Svendborg skadestue, findes oplysninger om trafikrelaterede ulykker fra 1999 og frem med undtagelse af henvendelser efter ulykker i det pågældende område, hvor patienterne har søgt behandling ved OUH i perioden 1999 til 2002 eller udenfor Fyn. Derfor forventes det, at kun ulykker hvor folk har haft kort afstand til OUH mangler, dvs. den midterste del af Fyn - dette ses også af figur 1. Fra 1999-2001 vil det derfor alene være data for ulykker i Middelfart og Svendborg kommune, som kan anses for komplet. Oplysningerne er indgået i trafikplanlægningen i de to kommuner.

For den midterste del af Fyn er dækningen - som det fremgår af figur 1 - ikke komplet,

År	1989-1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Skadestue												
Odense	Geokodet af Odense Kommune											
"Midtyn"	Ikke registreret						Geokodet af UAG					
Middelfart	Ikke registreret						Geokodet af UAG					
Svendborg	Ikke registreret						Geokodet af UAG					

Table 1. Tabellen viser status over hvilke år og fra hvilke skadestuer, der findes data, og hvorvidt de er geokodet. Det mørkegrønne felt er "nykodede" områder og år ud fra rådata

idet tilskadekomne herfra typisk ville opsøge eller blive bragt til skadestuen i Odense, hvor ulykkerne ikke blev stedfæstet.

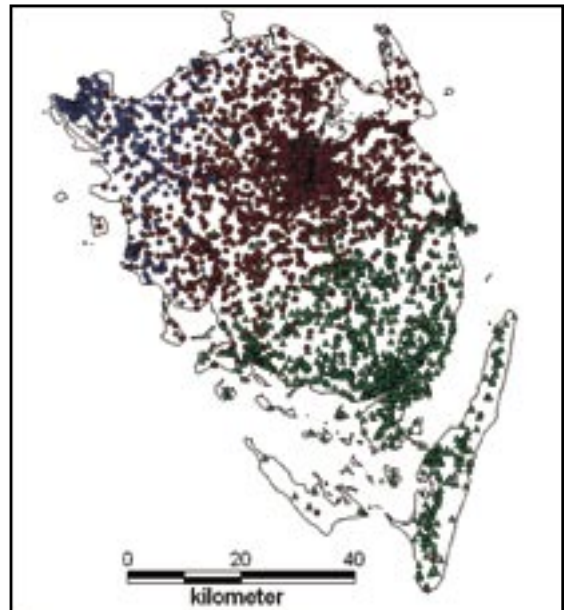
Central Geokodning

På grund af den ufuldstændige oversigt over ulykkerne vist i tabel 1 gennemføres en systematisk geokodning for alle tre skadestuer for perioden 2002-2007. I oparbejdningen er der udover geokodning også sket en forenkling af filstruktur mm, således at data bliver lettere tilgængelige. I alt indgår knap 29.000 ulykker, hvoraf ca. 3700 ikke kunne geokodes automatisk.

Ulykkerne er automatisk geokodet, men på flere præcisionsniveauer. Optimal præcision er med adresseid, dvs. kommunkode, vejkode og husnummer i kombination. Denne præcision opnås i de tilfælde, hvor ulykken er sket ud for, eller i nærheden af et hus, og hvor dette sted er kendt. Når husnummeret ikke er kendt, er ulykken kodet til midten af strækningen ved hjælp af kommunkode og vejkode. Enkelte ulykker er på forsøgsbasis kodet ud fra kommunenummer og et unikt vejnavn - dette virkede dog for mindre end 50 ulykker i alt, og metoden er generelt ikke anvendelig.

Problemer i Grunddata

Det er vigtigt at erindre, at grunddata indsamles som led i behandlingsinterview, og at et meget stort antal forskellige personer registrerer data på alle tider af døgnet året rundt. Det kan derfor ikke undre, at der er forskel i den grundighed, som udvises. Dette søges kompenseres ved gennemgang af alle



Figur 2. Opdateret placering af trafikrelaterede ulykker på Fyn som har medført behandling ved sygehusene i perioden 1.1.2002 til 1.10.2007. Blå ruder er registreret i Middelfart, grønne trekanter i Svendborg og røde cirkler i Odense (OUH).

oplysninger efterfølgende. Som et eksempel kan nævnes en periodisk uhensigtsmæssig registrering, hvor kommune, vejnavn og husnummer var indskrevet i usystematisk rækkefølge i et tekstfelt, i stedet for de relevante felter. Dermed kan geokodning ikke ske elektronisk, men forudsætter manuel omkodning. Det er pga. usystematisk rækkefølge ("vejnavn, husnummer", "husnummer, vejnavn", "vejnavn husnummer", "vejnavn (fyld-

ord) husnummer" m.v.), heller ikke muligt at skabe en makro- eller SQL-funktion, der kan overføre data til feltniveau.

En anden problemgruppe, som heller ikke kan kodes automatisk, er ulykker sket på cykelsti eller motorvej. Dette skyldes dels, at de sjældent er helt præcist beskrevet, og dels at cykelstier ikke har en vejkode i det for perioden officielle vejregister. Motorvejsulykkerne er ofte beskrevet ved afkørsel eller strækning mellem to byer, og sjældent ved hjælp af kilometrer eller vejkode. Disse ulykker skal derfor mærkes til manuel geokodning.

En lille restgruppe er ulykker, der er sket uden for Fyn, men alligevel registreret ved de fynske skadestuer. Disse sorteres fra i oparbejdningen. I den manuelle geokodning og oparbejdning resterer primo 2008 ca. 10% af samtlige henvendelser for perioden. Dette forventes afklaret indenfor nogle få måneder.

Visualisering

Geografiske visualiseringen af ulykker kunne foretages pr. kommune, men da disse er meget store, er det valgt i stedet at anvende "Det Danske Kvadratnet", udviklet af Kort & Matrikelstyrelsen og Danmarks Statistik. En fordel ved kvadratnettet er også at løse det anonymiseringskrav, der foreligger, når vi arbejder med individuelle sundhedsdata. Fx kan vi ikke tillade at et eksempel med vold i hjemmet afsløres geografisk. Ved aggregering til kvadratnet kan informationen fortsat præsenteres geografisk, men uden at enkeltpersoner kan udpeges.

Navnet på de enkelte kvadrater er geokoden for kvadrantens nedre (sydlige) venstre (vestlige) hjørne, trunkeret til celledørrelsen. Da kortet er tilpasset utm zone 32 eurf 89, betyder det, at der ikke er afvigelser mellem en celledørrelsen og koordinaten for dens nedre venstre hjørne, når kortet projiceres ud over hele landet. Kvadraterne kan dannes i størrelserne 100 m, 250 m, 1 km, 10 km og 100 km af enhver bruger (Kort & Matrikelstyrelsen, 2002).

Aggregering af data til kvadratnettet er en relativt enkel proces, hvor alle punkter, der findes indenfor den givne kvadratcelleflade, indregnes. Aggregering sker fx. efter 100m, 1km eller 10km.

Således vil punktet

Y: 6.145.457,76 X: 551.547,45 indgå i kvadraterne: 100m: 100m_61454_5515, 1km_6145_551, 10km: 10km_614_55, 100km: 100km_61_5

Størrelsen på kvadraterne kan spille en stor rolle i forhold til, hvilke og hvordan risikoområder er synlige. Dette kan medføre en udjævning af risikooverfladen, hvor risikoområder forsvinder, eller en amplifikation hvor kunstige områder opstår, eller eksisterende bliver for store. Udjævningen kan blandt andet ske ved, at et geografisk afgrænset høj-risikoområder der er omgivet af lav-incidensområdet, kan forsvinde eller blive mindre tydeligt, hvis en given celledørrelse inkluderer begge områder. Et risikoområde kan også deles mellem to kvadrater og på denne måde ligeledes udjævnes. Omvendt kan risikoområder placeret i befolkningstynede områder, komme til at fremstille et unødvendigt stort areal som "risikabelt". Det er i den forbindelse vigtigt at holde for øje, at langt de fleste kvadrater har risiko nul (for celledørrelse under 10 km). (Bevc et al., 2007) (Kraak & Ormeling, 1996)

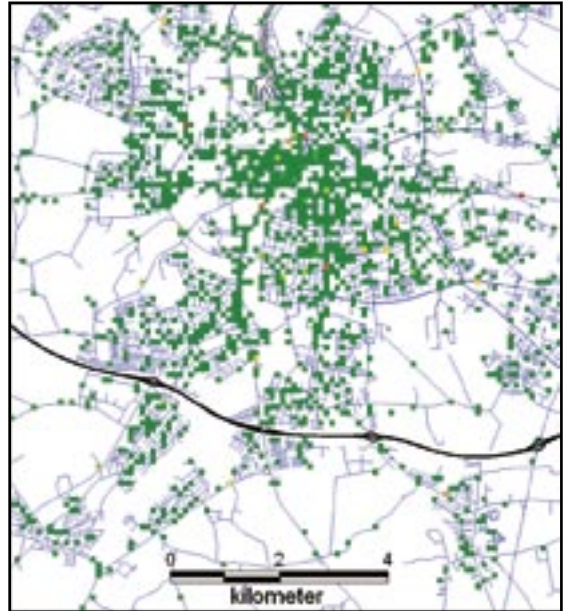
Visualiseringen i kvadratnettet kan foregå som tælldata (antal), men også relativt i forhold til baggrundsvariabler - fx antal indbyggere, alder, økonomi eller uddannelsesniveau. I forbindelse med referencedata er det vigtigt, at også baggrundsdata opretholder anonymiseringen. For at sikre det formål har Danmarks Statistik bl.a. opsat et krav om, at deres oplysninger om økonomi og uddannelse kun kan frigives, hvis der er mindst 50 husholdninger i kvadranten. For at overholde dette krav vil det være nødvendigt at sammenlægge små kvadrater i tyndtbefolkede områder. Endnu er denne sammenlægning ikke en helt trivial proces, da den automatiske sammenlægning ikke altid producerer et hensigtsmæssigt resultat.

Reference Data – nævner data.

For ulykker er det nogen gange relevant at afbilde antallet af ulykker eller mere hensigtsmæssigt vægte dem ud fra risikovolumen, fx. baggrundsbefolkningens sammensætning. Bestemte grupper (køn og alder) vil ofte være selvstændige risikogrupper for ulykker og tilskadekomst (Bailey et al., 2007) (Bevc et al., 2007) (Hempstead, 2006), hvilket taler for at kunne inddrage baggrundsbefolkningens sammensætning i analyserne. Dette giver imidlertid det problem at data indenfor en så relativt stor geografisk enhed som fx. en kommune ikke er homogene – hverken hvad angår værdier eller rumlig fordeling. Derfor er befolkningsdata for Region Syddanmark geokodet på basis af adresser angivet i anonymiserede udtræk fra CPR-registret efter fødselsdag, bopæl og køn. Ud fra oplysningerne i den geokodede befolkningstabel, er det muligt at visualisere ulykkesforekomst i forhold til baggrundsbefolkningens alder opdelt efter køn, og befolkningstæthed på baggrund af kvadratnettet. Yderligere baggrundsvariabler (også aggregeret til kvadratnettet) kan indkøbes hos fx Danmarks Statistik. Dette kunne være husstandsindkomst, uddannelsesstatus eller antal beskæftigede medlemmer pr. husstand.

Farvelægning

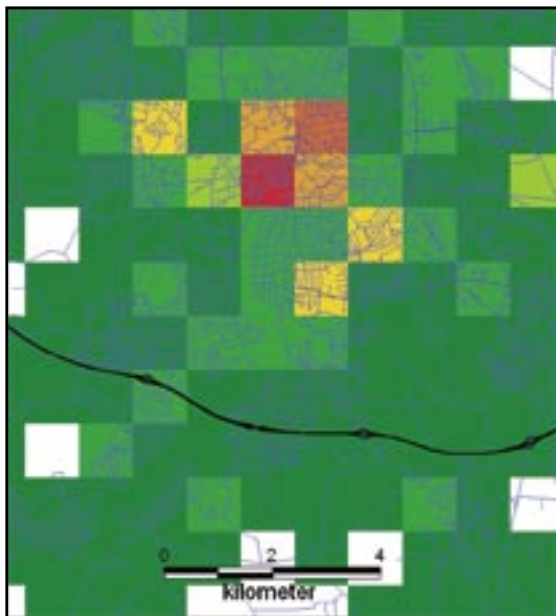
Farvelægningen af cellerne er et væsentligt skridt, da det er i denne proces, at de forskellige valgte inddelinger gøres tydelige, og risikoområder kan identificeres. I visualiseringen ønsker vi at nå frem til at farvningen er bestemt af en forud valgt statistisk model, således at hver klasse i den kategorisering der er anvendt til visualiseringen, er statistisk signifikant forskellig fra de øvrige klasser. Diskussion og afklaring af, hvilke modeller der skal være "motoren" i "farvemaskinen", foregår i øjeblikket. Om farvningen skal være bundet op på gråtoner eller farver kan diskuteres. Farver kan nemt blive tillagt "emotionelle" værdier, fx. at røde er "uhensigtsmæssig" og grøn "tilstræbt" - dvs. at farvernes perciperede værdi influerer på tolkningen af forskelle i billederne. Gråtoner og skravering kan have fordele med deres relative neutra-



Figur 3. - Hundrede meter kvadratnet over Odense med indlejrede trafikrelaterede ulykker efter 1.1.2002. Motorvejen ses ved overgangen til billedets nederste tredjedel. Almindelige veje er blå.

litet og kopieringsvenlighed - fx. ved print i sort/hvid. (Kraak & Ormeling, 1996).

Da kvadratnettet i princippet danner et net, åbnes der op for brugen af flere andre visualiseringsmetoder, især virker 3D-visualisering lovende til nogle typer af ulykker. Det almindelige 2D-kvadratnet, er især velegnet til hurtigt at skaffe overblik over store områder med mange ulykker, dvs. hvor hvert kvadrat typisk indeholder flere tilfælde - og hvor der er forskelle i antal på flere hundrede mellem kvadrater. Her vil farvekoderne danne et sammenhængende billede, der måske kan afsløre særlige risikozoner. Derimod er kvadratnettet mindre velegnet til ulykker, der optræder relativt spredt. Her er kvadratnetets fordel, at det anonymiserer, men ellers er metoden ikke videre anvendelig, da man skal lede efter de spredte farvede kvadrater. Her kunne 3D-visualiseringen være en anvendelig metode. De opragende toppe sikrer, at "incidensområder" hurtigt identificeres, og nært-



Figur 4. - En km kvadratnet med indlejrede trafikrelaterede ulykker efter 1.1.2002. Bemærk at nogle risikozoner er blevet fortyndede/udviskede, mens andre er blevet urimeligt store. Der er brugt samme automatiske inddelingsmetode til begge kort. Se fig. 3.

stående toppe eller høje enkeltstående toppe påkalder sig hurtigt opmærksomhed. Til gengæld kan det være svært at skaffe sig andet end et generelt overblik. Især hvis der er tale om et stort område, med få små toppe (få spredte tilfælde). Til gengæld kan det være mere omstændeligt at aflæse værdien. (Kraak & Ormeling, 1996) (Li et al., 2007)

Perspektiv

Målet med projektet er at udvikle "statistisk funderede" visualiseringsmetoder med henblik på at finde højrisikoområder for udvalgte grupper og ulykker.

Nyhedsværdien er ikke, at data eksisterer, men at det kan visualiseres på en overskuelig og informativ måde, således at kommunerne reelt får en mulighed for at vurdere forskellige risikosituationer. Flere projekter, der vurderer stedfæstelse ud fra tekstbaseret information i skadejournaler, fx. skoleveje eller fore-

komst af vold, er allerede gennemført. Fremtidige projekter kunne omfatte kortlægning af bopælsområder for unge med selvmordsadfærd, eller en undersøgelse af, om børneulykker er af samme hyppighed i forskellige boligkvarterer. En kommune kan ved at følge udvalgte risikoområder sætte ind, hvis risikoen udvikler sig over et valgt niveau.

Det umiddelbare mål med projektet er, at afprøve om visualisering via kvadratnet er en brugbar tilgang, således at forskellige typer data fra skadestuer kan visualiseres på en måde, hvor der ikke er problemer med anonymisering mm. Det langsigtede mål er at stille data til rådighed dynamisk via internet.

I forskningsmæssig forstand er det især spændende, om det vil lykkes at opnå kobling mellem visualisering og statistisk vurdering af forskelle i de numeriske størrelser, der indgår, således at farveskift mellem cellerne repræsenterer en statistisk signifikant ændring i risiko eller antal mellem cellerne. En af mulighederne er, at undersøge om metoderne kan belyse den udvikling, der foregik i løbet af 1980'erne og 1990'erne, hvor selvmordstruende adfærd hos unge kvinder øgedes betragteligt i forhold til andre aldersgrupper, hvor udviklingen var nedadgående eller stabil.

Den pågældende udvikling har formentlig været skævt fordelt geografisk såvel som tidsmæssigt. På nuværende tidspunkt kender vi kun stigningerne på landsniveau, men det kan ikke udelukkes, at nogle mindre områder har haft højere stigning i incidens end andre i samme kommune, gennem årene – eller at der er en tidsmæssig geografisk forskydning hvilket forhåbentligt kan undersøges med kvadratnettet.

Driftsmæssigt set er det en udfordring at det fortsat er uafklaret om det er Regionerne, trafikministeriet eller kommunerne, som skal financiere den ekstra omkostning det er, at stedfæste tilskadekomst, herunder trafikulykker. Fra medio 2008 kan stedfæstelsen indberettes til Landspatientregistret i Sundheds-

styrelsen som en (X,Y) koordinat. Oplysningerne er jo ikke nødvendige for sygehusenes varetagelse af behandling, men nødvendige for sygehusenes bidrag til forebyggelse. – Og oplysningerne findes ikke andre steder med samme dækningsgrad.

Litteratur

Bailey, Trevor C.; Cordeiro, Ricardo og Lourenco, Roberto W.: Semiparametric modeling of spatial distribution of occupational accident risk in casual labor market, Piracicaba, Southeast Brazil", Risk Analysis, vol. 27, no. 2, 2007.

Bevc, Christine A., Marshall, Brent K. og Picou, J. Steven: "Environmental justice and toxic exposure: Toward a spatial model of physical health and psychological well-being", Social Science Research, 36, 48-67, 2007

Hempstead, Katherine: "The geography of self-injury: spatial patterns in attempted and completed suicide", Social Science & Medicine, 62, 3186-3196, 2006.

Kort & Matrikelstyrelsen: "Det danske Kvadratnet", 2002 og www.kms.dk.

Kraak, M.J. og Ormeling, F. J.: "Cartography - visualization of spatial data", Prentice Hall, kap. 7, 1996.

Lauritsen J. Tilskadekomst og behandlingskontakter - i en stikprøve af befolkningen. Licentiat-afhandling (monografi). Odense, Odense Universitet - Inst. for Sundhedsøkonomi og sygdomsforebyggelse, 1987/88. 126 sider. (Forskningsrapport 9/1987).

Lauritsen JM, K Kidholm, O Skov & L Nørgård. Økonomisk dækningsgrad og gennemsnitlige omkostninger ved hospitalsbehandlet tilskadekomst. Ugeskr Læger 2002; 164: 5107-12.

Lauritsen JM, ND Röck, JB Mikkelsen, T. Jørgensen. Registrering af trafikskader på skadestuerne til vejvæsenets sortpletbekæmpelse. Kan vi opnå tilstrækkelig dækning og præcision? Ugeskr Læger 2002; 164: 5101-4.

Li, Linhua; Zhu, Li og Sui, Daniel Z.: "A GIS-based Bayesian approach for analyzing spatialtemporal patterns of intra-city motor vehicle crashes", Journal of Transport Geograohy, 15, 274-285, 2007.

Om forfatterne

Dennis Hansen (dextimus@gmail.com)

Jens M. Lauritsen (Jens.Lauritsen@ouh.regionsyddanmark.dk)

Ortopædkirurgisk afd. O, Ulykkesanalysegruppen, Odense Universitetshospital