



Först mättlig, sedan tvärare och tvärare. Olyckorna har avlöst varandra vid påfarten från riksväg 55 till E20 österut, utanför Strängnäs. Kurvan är dåligt utformad, medger Trafikverket.

Vägens lutning orsakar olyckor

Svenska vägar byggs systematiskt med farlig lutning i kurvorna. Det ökar risken för sladd, vattenplaning och vältningsolyckor. Reglerna för vägutformning borde skrivas om, menar vägexperten Johan Granlund.

TEXT & FOTO: FREDRIK DIITS VIKSTRÖM



Många olyckor skulle kunna undvikas med rätt lutning på vägen, enligt Johan Granlund.

Kurvan på bilderna är känd hos räddningstjänsten, polisen och Trafikverket. Eller snarare okänd.

Påfarten från riksväg 55 till E20 österut, utanför Strängnäs, är ovanligt olycksdrabbad. Lokalpressens rapporter om avåkningar och lastbilar som slagit runt är många.

Precis innan kurvan har Trafikverket satt upp en sällsynt skylt med texten "Svår kurva" (se nästa uppslag). Tidigare var hastighetsgränsen 70 km/tim men den är sänkt till 60 och

flera varningspilar har tillkommit.

Ändå fortsätter olyckor att inträffa. När Vi Bilägare provåker kurvan inför den här artikeln är mitträcket demolerat.

– Det är en dåligt utformad kurva. Det är vi väl medvetna om, säger Lennart Helsing, presstalesman på Trafikverket, och konstaterar:

– Det har varit många olyckor genom åren och det kommer vi att ta med oss när vi nu ska göra en större studie med möjliga åtgärder på 55:an.

KURVAN UTANFÖR Strängnäs är långt ifrån den enda med tveksam eller rent trafikfarlig utformning. Det konstaterar Johan Granlund, civilingenjör och expert på vägteknik hos teknikonsultföretaget WSP, i en rapport som är gjord på uppdrag av Transportstyrelsen.

Bland annat hänvisar Johan Granlund till en studie från dåvarande Vägverket som kartlagt var dödliga singelolyckor inträffar på det statliga vägnätet. Den visar att 53 procent av dödsolyckorna under en fyra-

årsperiod skedde i ytterkurvor, 36 procent på raksträckor och 11 procent i innerkurvor.

– Kurvor är överrepresenterade i olycksstatistiken och det sker fem gånger så många dödliga singelolyckor i ytterkurvor än i innerkurvor, säger Johan Granlund och fortsätter:

– Då måste man ställa sig frågan: vad beror det på? Varför är risken så mycket större om man vrider ratten åt vänster än åt höger?

Svaret ligger i utformningen av vägen, menar Johan Granlund

och pekar framför allt på två bidragande orsaker. Båda har med lutningen av vägbanan att göra, fast på olika sätt.

DEN FÖRSTA ORSAKEN är att många ytterkurvor har lutningar som avviker från vad som är trafiksäkert, särskilt vid halka.

Johan Granlund har bland annat detaljstuderat länsväg 331 mellan Timrå och Backe, meter för meter med lasermätbil, för att

analysera hur vägytan lutar.

– På många landsvägar kan var tredje eller var fjärde kurva vara trafiksäkert feldoserad, säger han.

De kan luta för lite, för mycket, eller åt fel håll.

Att vägar behöver viss lutning åt sidan är gammal kunskap. Redan på romarnas tid byggde man vägar som var högst på mitten och lutar ut mot kanterna. På så sätt kunde man hålla vat-

ten borta. Både raksträckor och kurvor byggdes så.

När bilen introducerades steg hastigheten på vägarna och snart började man inse att ytterkurvor måste luta inåt, annars blir det många avåkningar. Lutningen skulle begränsa sidokrafterna som fordonen utsätts för. Utformningsregler för detta och beräkningsmodeller som tar fram vilken lutning som behövs, baserat på hastighet och friktion mellan däck och väg, etablerades på 1930-talet i flera länder.

ÄN I DAG UTGÅR vägutformningsregler runt om i världen, även i Sverige, från den här analysen av kraftspelet i kurvor.

– Det är en alldeles för enkel modell som bygger på fel förutsättningar, konstaterar Johan Granlund.

Han menar att analysmodellen (se bild på nästa uppslag) inte tar hänsyn till en rad omständigheter.

– Den missar krängningen helt och hållet som företeelse och den underskattar risken för vridning i sidled. Den tror att bilen är en stel kropp med samma friktion under hela kroppen och att tyngdpunkten är placerad under däck.

JOHAN GRANLUND menar att modellen kan vara direkt felaktigt för fordon med högre tyngdpunkt.

– När vi i moderna tider tittar ingenjörsmässigt på vad som sker vid kurvtagning ser vi att det som borde vara dimensionerande för utformningen av vägbanan i kurvor inte är personbilar med låg tyngdpunkt. Det som borde vara gränssättande är tunga lastbilsläp, säger Johan Granlund och fortsätter:

– Tyngdpunkten har stor betydelse. Det ser vi redan på personbilssidan. Jämför en vanlig personbil med en hög suv. Alla vet att suven kränger lättare eftersom den har tyngdpunkten högre upp.

Det här leder, enligt Johan Granlund, till en systematisk underskattning av behovet av lutning i kurvor.

FAKTA VÄGARNAS REGELVERK

► En omfattande uppsättning av regler styr hur utformningen av vägar och gator ska gå till. Trafikverkets föreskrifter om tekniska egenskapskrav, ett dokument på 19 sidor, gäller alla vägar. Det mer detaljerade regelverket VGU, Vägars och gators utformning, gäller statliga vägar och är rådgivande för kommunala vägar. Huvuddokumentet är på 294 sidor och anger bland annat hur lutningen ska vara i kurvor.



VGU 2015.

– Många ytterkurvor har aldrig blivit uppgraderade till något som liknar vägnormer. Ibland har man fyllt upp en ytterkurva men inte tillräckligt mycket. Många kurvor lutar åt rätt håll men alldeles för lite.

Varje år inträffar cirka 650 vältoolyckor med lastbil i Sverige. Många av de olyckorna skulle kunna undvikas med säkrare utformning av kurvorna, menar Johan Granlund.

Studier från Norge, USA, Tyskland och Nya Zeeland stöder sambandet mellan feldoserade kurvor och olyckor.

DEN ANDRA BIDRAGANDE orsaken bakom den ökade olycksrisken i ytterkurvor handlar, enligt Johan Granlund, om vattenplaning.

– När man introducerade att ytterkurvan skulle luta inåt introducerade man också ytor där vägen inte lutar någonting alls, säger han.

Det är vid övergången från "dubbelsidigt tvärfall", det vill säga att vägen lutar åt båda håll, till uppbankad ytterkurva som plana ytor kan finnas.

Vatten behöver minst en halv procent lutning för att rinna av.

– Om man bygger övergången på en sträcka utan längslutning på minst en halv procent bygger man in en vattenplaningsfälla, >>>

30

Så många liv kan räddas varje år om alla kurvor vore trafiksäkert doserade, enligt Johan Granlunds beräkningar.

»Skyltar vid alla farliga kurvor.«

› säger Johan Granlund och konstaterar:

– Jag har gått igenom data från lasermätningar och det här problemet finns inbyggt ungefär en gång per kilometer i vägnätet.

På motorväg finns krav på att övergångarna inte får placeras på sträckor där längslutningen är mindre än att vattnet kan rinna av.

– Det kravet borde gälla överallt, på alla vägtyper, konstaterar Johan Granlund.

I RAPPORTEN till Transportstyrelsen finns en rad förslag på förändringar av vägreglerna:

Använd en mer realistisk beräkningsmodell, som tar hänsyn till krängningsrisk och tunga fordon, för att bestämma lutningen i kurvor.

Höj den maximala lutningen i kurvor från dagens gräns på 5,5 procent till åtminstone 10 procent.

Johan Granlund föreslår också åtgärder på det befintliga vägnätet.

– Prio ett måste vara att gå igenom hela vägnätet och sätta upp varningsskyltar vid alla farliga kurvor. Nästa steg är att rätta till lutningarna, säger han och fortsätter:

– Trafikverket asfalterar om ungefär en gång per 20 år. Det är då man har chansen. Då har väghållaren redan betalat en entreprenör att åka dit. Då får man se till att man har kollat geometrin på vägbanan innan man börjar lägga asfalt.

ATT ÖKA lutningen i trafikfarligt feldoserade kurvor kräver mer vägmateriäl men Johan Granlunds kalkyl visar att det ändå blir lönsamt för samhället tack vare den lägre olycksrisken. Det gäller vägar med så lite trafik som 150 bilar per dag.

– Man behöver inte fundera. Det är lönsamt samhällsekonomiskt. Har vägen en farlig kurva är det lönsamt att rätta till den vid det normala underhållet.

Potentialen att minska antalet döda och allvarligt skadade är stor, menar Johan Granlund.

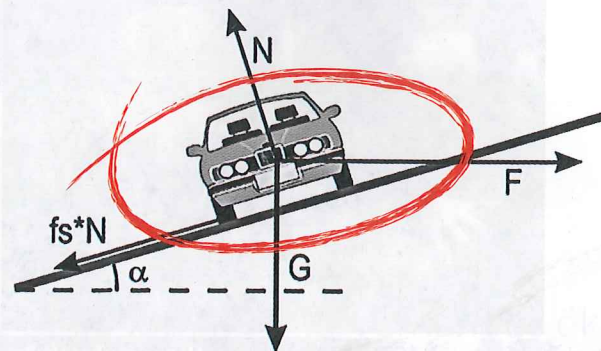
– Jag har räknat på effekten av att göra ytterkurvor lika säkra som innerkurvor. Då landar man på 300 svårt skadade och 30 döda per år. ☹

Johan Granlund:

Här brister vägreglerna

Reglerna för vägutformning är bristfälliga på flera punkter, enligt Johan Granlund, civilingenjör och vägexpert på teknikonsultföretaget WSP. Bilderna kommer från regelverket VGU, Vägars och gators utformning.

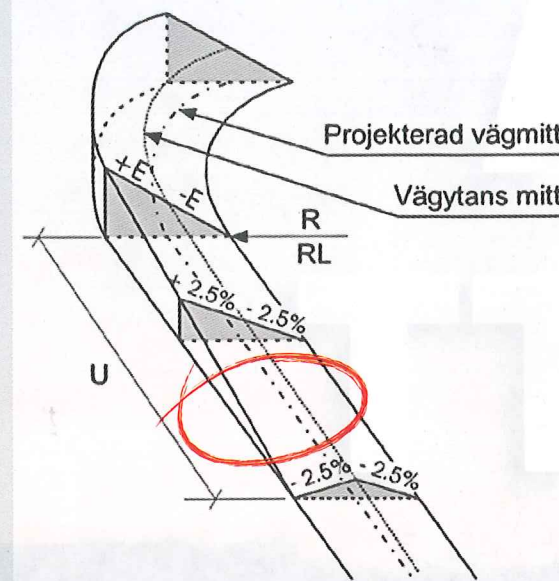
Kraftspel på fordon i kurva:
N = Normalkraft
F = Centrifugalkraft
G = Tyngdkraft
fs = Sidofriktionskoefficient



Underskattat behov av lutning i kurvor

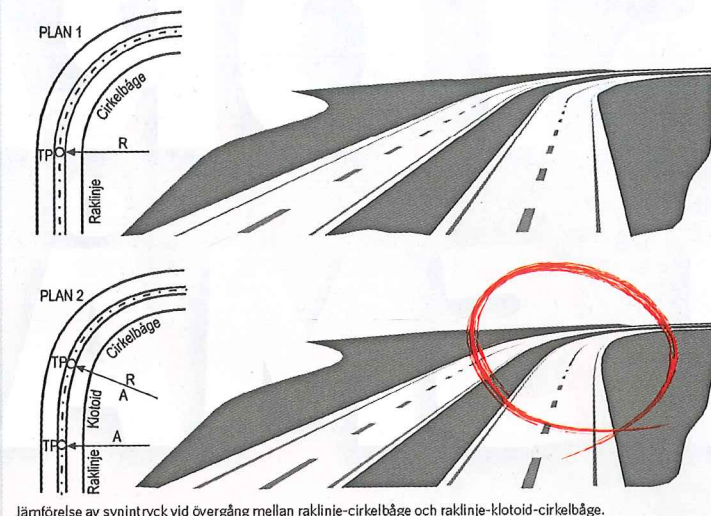
› Kraven på lutning i kurvor bygger på en modell som representerar en personbil. Tanken är att lutningen i sidled, det så kallade tvärfallet, tillsammans med vägens friktion ska kompensera sidkraften som uppstår i kurvan. Lutningen ska väljas med hänsyn till personbilens körkomfort. Den här modellen är förenklad och underskattar behovet av tvärfall, konstaterar Johan Granlund. Det gäller framför allt tunga och höga fordon samt motorcyklar eftersom tyngdpunktens höjd ovanför vägbanan och dess sidoförskjutning inte finns med i beräkningarna. Personbilen i analysmodellen har tyngdpunkten under hjulen. Modellen tar heller inte hänsyn till skillnader i friktion mellan olika hjul eller att släp utsätts för högre sidkrafter. Konsekvensen blir, enligt Johan Granlund, att kurvor byggs med alldeles för liten lutning för att ge tillräcklig stabilitet.

Skärpta krav på lutning kommer



Risk för vattenplaning

› Vid övergången från "dubbelsidigt tvärfall", det vill säga att vägen lutar åt båda håll för att få bra vattenavrinning, till upp-bankad ytterkurva kan lutningen i sidled vara nära noll. Det kan leda till dålig avrinning på några tiotals meter väg och därmed höjd risk för vattenplaning och fläckvis halka. Johan Granlund menar att det borde finnas ett krav på att övergången ska placeras på ett vägvägnissnitt som lutar tillräckligt i längsled. Ett sådant krav finns för motorväg men inte för andra vägtyper.



Jämförelse av synintryck vid övergång mellan raklinje-cirkelbåge och raklinje-klotoid-cirkelbåge.

Mjuka kurvor lurar föraren

› För att bli av med den fula "knycken" vid ingången till kurvor säger väganvisningarna att övergångskurvor, så kallade klotoider, ska användas. Genom att minska kurvans radie gradvis blir linjeföringen mjukare. Johan Granlund menar dock att klotoider kan vara farliga. Han hänvisar bland annat till norsk forskning som säger att övergångskurvor bidrar till dödsolyckor. Klotoider kan, enligt Johan Granlund, lura förare att tro att kurvan är snällare än den i själva verket är, vilket leder till högre ingångshastigheter och sena inbromsningar. Kravet på att använda klotoider borde därför tas bort.

Reglerna för lutning i kurvor är inte tillräckliga, konstaterar Transportstyrelsen. Skärpta krav kan komma 2018. Trafikverket menar dock att dagens regler är säkra nog.

TEXT: FREDRIK DIITS VIKSTRÖM

Transportstyrelsen, som beställt Johan Granlunds rapport, vill se över kraven på skevning, det vill säga vägbansens lutning i kurvor.

– Vi har fått en indikation på att det är ett problem med skevningen i kurvor för framför allt långa och tunga fordon. Att skevningen kanske inte är tillräcklig, säger Karin Edvardsson, utredare på Transportstyrelsen.

Myndigheten håller på att ta fram nya föreskrifter för vilka tekniska krav som ska gälla för alla nya och ombyggda vägar.

– Utgångspunkten för vår fortsatta utredning är att det kommer ett krav på att man ska beakta krängningsrisken och beakta tunga fordon i utformningen av kurvor, säger Karin Edvardsson.

Transportstyrelsen bedömer utifrån rapporten att byggkostnaderna kommer att öka men

att säkerhetsvinsten är större.

– Rapporten visar att nyttan överstiger kostnaden. Så vi tycker att vi har motiv att föreslå en sådan regelförändring, säger Karin Edvardsson och konstaterar:

– Vi hoppas att föreskrifterna ska vara färdiga 2018.

ATT JUSTERA kraven på lutning i kurvor hänger, enligt Transportstyrelsen, ihop med förslaget att tillåta lastbilsekipage som är längre än dagens maxlängd på 25,25 meter.

– Om vi ska tillåta längre och tyngre fordon måste vi se över om det påverkar hur vi behöver utforma infrastrukturen. Det går hand i hand, säger Karin Edvardsson.

När det gäller Johan Granlunds förslag om att åtgärda farliga lutningar på det befintliga vägnätet skickar Transport-

styrelsen frågan vidare.

– Vi har inga åsikter om det. Det är Trafikverkets fråga. Men det är klart att vi har skickat rapporten vidare till Trafikverket, säger Karin Edvardsson.

Trafikverket, som ansvarar för skötseln av det statliga vägnätet, påpekar att grundprincipen är att kurvor ska doseras. Lutningen medför däremot inte någon större säkerhetsvinst, enligt myndigheten.

”Det finns även nackdelar med dosering som behöver beaktas och det finns skäl att i vissa fall inte dosera kurvor eller att hålla nere doseringens storlek. Dosering tillhör inte de åtgärder som ger stora trafik-säkerhetseffekter”, skriver Trafikverket i en kommentar.

Att reglerna för vägutformning skulle bidra till vältolyckor, som Johan Granlund framhåller, håller Trafikverket inte med om.

”Dagens utformningsregler avseende dosering är i grunden ett bekvämlighetsmått som inte tar hänsyn till olika fordons-typer, men det är ingen risk att man välter, även om man kör lastbil”, skriver Trafikverket. ☹

Skylden innan den olycksdrabbade kurvan utanför Strängnäs är mycket sällsynt.