

Trafikfarlig S-kurva på länsväg BD 395, NV Masugnsbyn

Analys av väg- och trafikdata efter [allvarlig trafikolycka 2019-01-12](#)

Uppdrag för Sveriges Åkeriföretag, utfört av civilingenjör Johan Granlund, HGAB

2019-01-17, kompletterad med referenser 2019-01-31.

Sammanfattning

Sex personer omkom i en allvarlig trafikolycka nära Masugnsbyn i Kiruna kommun, sedan en minibuss med lastflak och en lastbil frontalkrockat.

Olyckan skedde i en S-kurva som enligt byborna är okänt trafikfarlig:

– *Den är feldoserad. När du kommer i för hög fart vill den kasta över dig till andra sidans körbana, säger Göran Lantto till [Expressen](#). Vi som bor här vi vet ju att man ska sakta ner när man kör i den här kurvan, men kommer man från ett annat land och har bråttom och har lite tungt lastad bil med mycket människor som det var i natt, så är det lätt att bilen strävar efter att gå in i mötande körfält, fortsätter Göran Lantto. Enligt [NSD](#) körde en annan bil i diket på nästan exakt samma plats bara timmar innan dödsolyckan. Bybor anser att först och främst måste hastighetsgränsen sänkas från 90 km/tim till 60 km/tim genom S-kurvan.*

Denna analys av [Trafikverkets vägdata](#) visar allvarliga vägsäkerhetsbrister i olyckskurvan, jämfört med säkerhetskrav i Trafikverkets egna anvisning för vägutformning 'VGU', främst:

- Kurvan har alldeles för hög hastighetsgräns i förhållande till de sidkrafter som kurvtagningen p.g.a. de snäva kurvradierna medför.
- Minibussens körfält har trafikfarligt feldoserat tvärfall ('skevning').
- Körfälten saknar i S-kurvan sådan breddökning som Trafikverket VGU kräver för att ge rimlig marginal vid möten med tunga lastbilssläp.

Beräkningar av erforderligt sidofriktionstal mellan däck och vägbana i olika hastigheter bekräftar lokalbefolkningens uppfattning, att hastighetsgränsen behöver sänkas från 90 till 60 km/tim, till dess den feldoserade tvära S-kurvan på väg 395 har byggts bort. Med sänkt hastighetsgräns till 60 km/tim skulle kurvans utformning i högre grad uppfylla kraven i VGU.

Kravet på breddökning i kurva uppfylls endast om vägbanan breddas. Bredare körfält är nödvändigt för att ge plats åt lastbilssläp som under snäv kurvtagning på hal vägbana kan vandra över en meter i sidled jämfört med det körspår som chauffören väljer med lastbilens styraxel. Det ska i sammanhanget påpekas att kravet på breddökning i Trafikverkets VGU är framtaget för lastbilssläpens spårningsavvikelse på sommarvägslag. På halt vintervägslag kan spårningsavvikelsen och därmed behovet av breddökning vara nära dubbelt så stort. VGU ställer alltså alldeles för lågt krav på breddökning, eftersom Sverige har vinter halva året.

Rekommendationer: 1. Sänk omedelbart hastighetsgränsen till 60 km/tim genom S-kurvan och komplettera varningsutmärkningen av kurvan. 2. Bygg Förbifart Masugnsbyn. 3. Inför skyltning av rekommenderad högsta kurvtagningshastighet på svenska länsvägar. 4. Rätta Trafikverket VGU så att krävd breddökning fördubblas, för att ta hänsyn till att lastbilssläpens spårningsavvikelse är större på vintervägslag.

Olyckssträckans läge



Koordinater i Sweref 99: E 7500992,50 N 799541,05

Kartkälla: https://kso.etjanster.lantmateriet.se/?e=800376&n=7500093&z=9&profile=default_orto_noauth

OBS: Vid [olyckskurvan](#) syns på kartan den korridor som Trafikverket låtit avverka för den planerade [Förbifart Masuqnsbyn](#).

Olycksfordon: Pickup av modell Fiat Ducato med 7-sitsig dubbelhytt och lastflak (nedan kallad "minibuss"), registrerad i Schweiz. Detta innebär sannolikt att bilen hade odubbade vinterdäck av kontinental typ, vilka är klart sämre på vinterväglag än odubbade vinterdäck av nordisk typ. Minibussen färdades österut när den sladdade över i mötande körfält.

Lastad malmlastbil färdades västerut.

Skyltad hastighetsgräns på olyckssträckan: 90 km/tim.

Trafikflöde: 628 fordon per årsmedeldygn (ÅDT) enligt senaste mätning.

Tidigare olyckor i S-kurvan: I Transportstyrelsens olycksdatabas [STRADA](#) finns för S-kurvan endast registrerat en mötesolycka med personskada 2014-09-14. Mörkertalet är sannolikt stort. [Vittnen](#) berättar om en olycka så sent som några timmar före dödsolyckan och ett halvdussin olyckor det senaste halvåret.

Vägens bredd: 6.5 m både på raksträcka och genom hela S-kurvan. Med 0.25 m vägrenar är körfälten alltså bara ca 3 m breda.

Data för relevanta vägparametrar, inmätta 2018-06-14 med noggrann lasermätbil

Datakälla: Trafikverkets portal [PMSv3](#).

Olyckskurvan saknar relevant varning för de farliga vägutformningsbristerna

Varningsmärken ska vara uppsatta 150 – 250 meter från den fara de varnar för, om inte en tilläggstavla anger annat avstånd. På olyckssträckan gäller max 90 km/tim i båda riktningar.

Stillbilder från Trafikverket PMSv3 visar att i minibussens färdriktning:

- Är skyltat varning för avsmalnande väg i sektion 30/000 km.
- Är felaktigt skyltat enbart varning för farlig kurva åt höger ([vägmärke A1-2](#)) i sektion 30/300 km, se foto nedan. Ska vara varning för flera farliga kurvor, varav första åt höger ([vägmärke A2-2](#)). Skylten tveksamt nära kurvan med tanke på 90 km/tim.
- Börjar högerkurvan i sektion 30/460 km.
- Slutar högerkurvan i sektion 30/620 km.
- Saknas varningsskylt för vänsterkurvan; borde vara skyltat tidigare (se ovan).
- Börjar vänsterkurvan i sektion 30/700 km.
- Slutar vänsterkurvan i sektion 30/820 km.



I malmbilens riktning:

- Saknas till och med varningsskylt för högerkurvan inom 250 m. Ska vara varning för flera farliga kurvor, varav första åt höger ([vägmärke A2-2](#)).
- Saknas varningsskylt för vänsterkurvan. Ska vara skyltat med vägmärke A2-2 tidigare, enligt ovan.

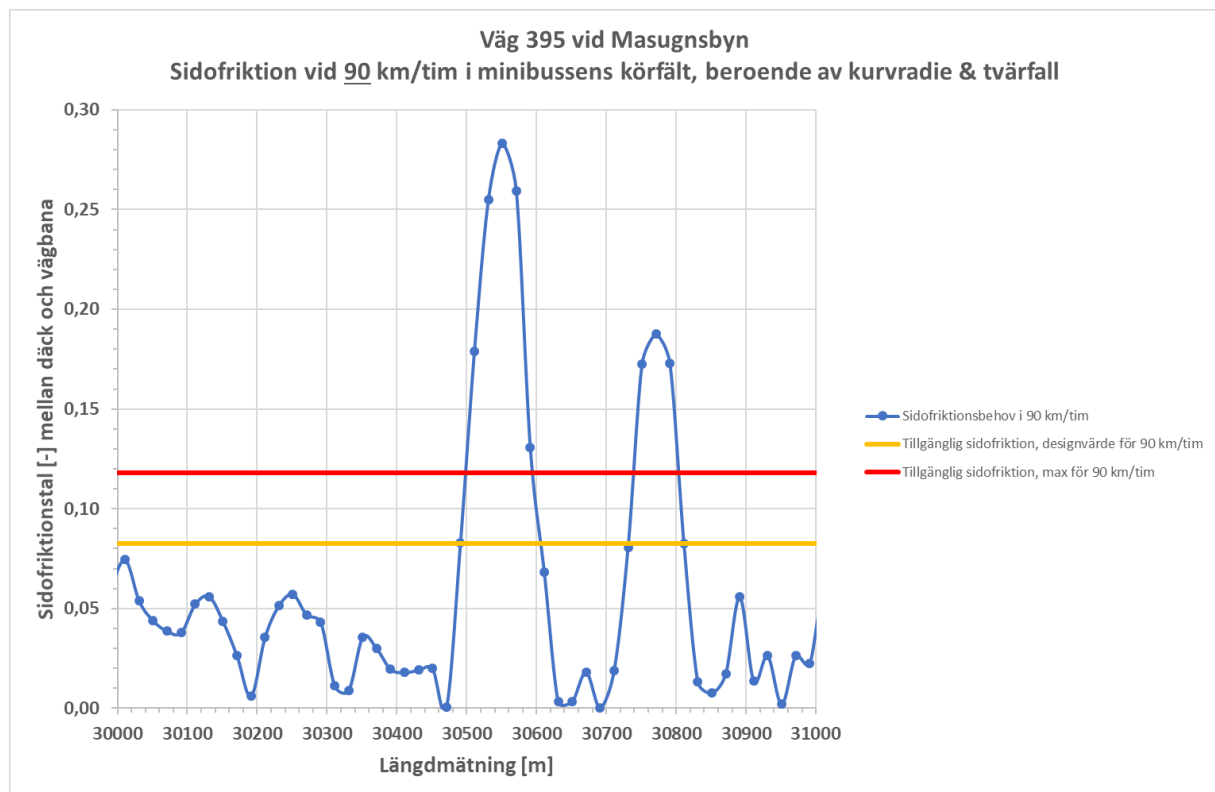
Oacceptabelt högt behov av sidofriktion mellan däck och vägbana i 90 km/tim

Behovet av sidofriktion f_s har beräknats med kurvtagningsfysikens [grundformel](#)

$$f_s \approx \frac{v^2}{R \cdot g} - \tan(\alpha)$$

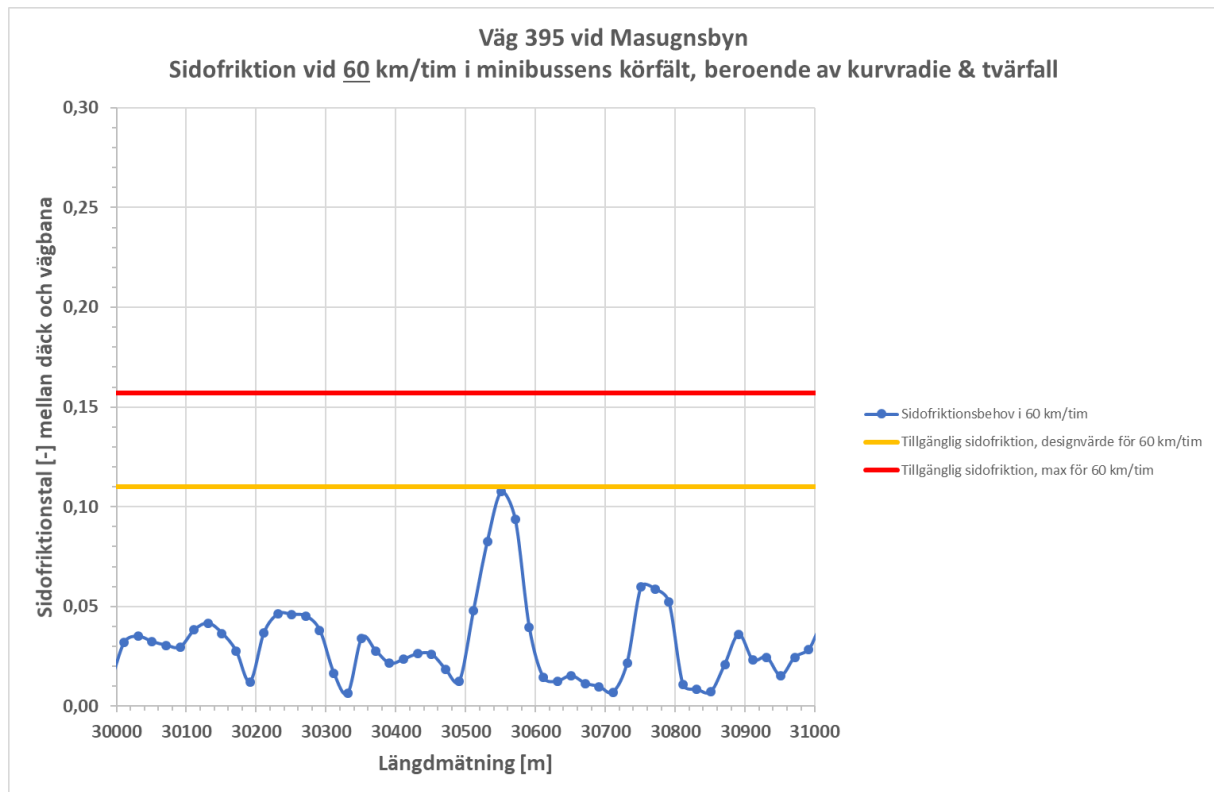
där v är hastighet [m/s], R är kurvradie [m], g är tyngdaccelerationen [m/s²] och $\tan(\alpha)$ är tvärfall [%]. Fördjupande läsning om kraftspel vid kurvtagning finns i rapporten ['Utformning av tvärfall för minskad kränkningsrisk i kurva'](#) från undertecknad till Transportstyrelsen.

Resultat för färd med 90 km/tim i minibussens körfält visas i diagram nedan. Vägens horisontalkurva är trafikfarligt utformad, genom att sidofriktionsbehovet (se blåfärgad graf) kraftigt överstiger den enligt Trafikverkets VGU normalt tillgängliga sidofriktionen. *VGU gränsvärde markerat med rött motsvarar låg vägutformningsstandard med hög olycksrisk, medan gult värde motsvarar gräns för god vägutformningsstandard.*



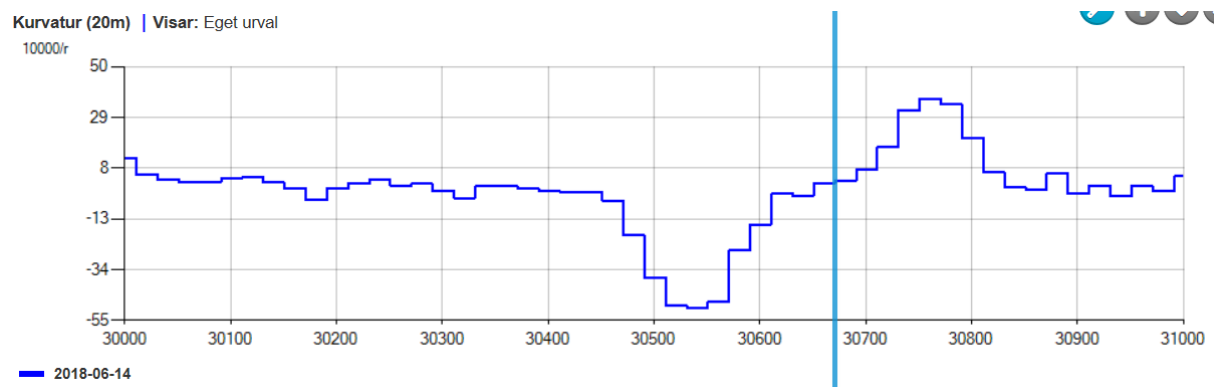
Lokalbefolkningen har rätt: Hastigheten behöver sänkas från 90 till 60 km/tim i kurvan

Resultat för färd med 60 km/tim i minibussens körfält visas i diagram nedan. Grafen bekräftar lokalbefolkningens uppfattning att 60 km/tim är en rimlig hastighetsgräns genom kurvan. Behovet av sidofriktion mellan däck och vägbanan tangerar nämligen i 60 km/tim precis det sidofriktionstal som enligt Trafikverkets VGU ger rimlig säkerhetsmarginal.



Sanslöst tvära horisontalkurvor för 90 km/tim

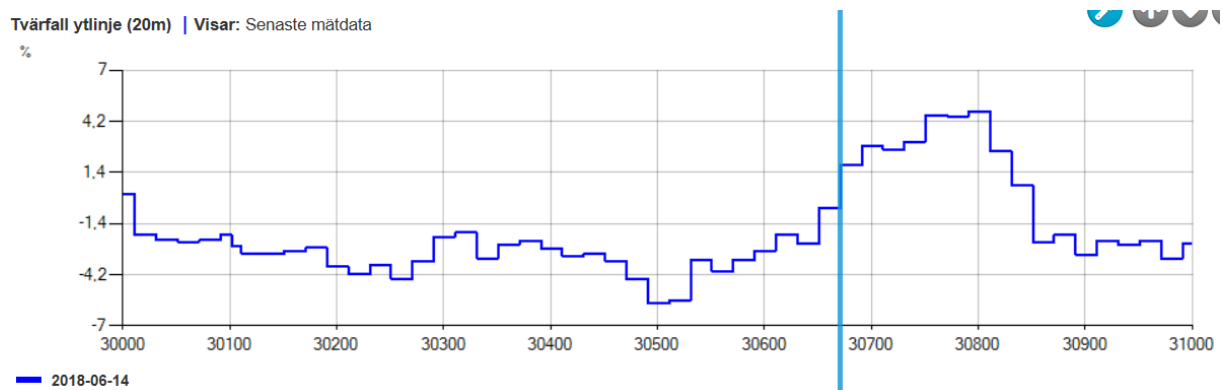
S-kurvan har kurvatur ca (-) 50 åt höger och 37 åt vänster, se diagram nedan. Detta innebär kurvradier ned till $10000 / 50 = 200$ m (högerkurva för minibussen) respektive 270 m (vänsterkurva för minibussen). Detta är avsevärt snävare än tillåtet för 90 km/tim hastighetsgräns. Trafikverkets regler för Vägars och Gators Utformning (VGU) anger för 80 km/tim minst 400 m kurvradiet och för 100 km/tim minst 700 m kurvradiet, se bilaga 1.



Feldoserat tvärfall i minibussens körfält

Olyckssträckan har hög hastighetsgräns 90 km/tim och för denna hastighet sanslöst snäva kurvradier ända ned till 200 m. Trots så krävande kurvtagning, är tvärfallet i de tväraste avsnitten ned till låga 3.1 %, se diagram nedan. Detta mätt som medelvärde över 20 m, vilket dessutom kan dölja lokalt extremare tvärfallsvärden som ger ännu svårare kurvtagning. Trafikverkets krav på tvärfall i kurva ('skevning') redovisas i bilaga 1. Vid kurvradier under 300 m och hastighet över 70 km/tim krävs 5.5 % skevning. Den relativa bristen på tvärfall jämfört med VGU är alltså $(5.5 - 3.1) / 3.1 = 61$ %.

Feldoseringen innebär att tvärfallet inte underlättar stabil kurvtagning så mycket som rätt tvärfall gör. Ännu mer allvarligt är ändå att kurvan har alldeles för liten radie (sanslöst tvär kurva) för att ge rimlig säkerhetsmarginal i 90 km/tim. Ökat tvärfall kan minska men inte kompensera fullt ut de höga sidkrafter som kurvtagning i 90 km/tim medför.



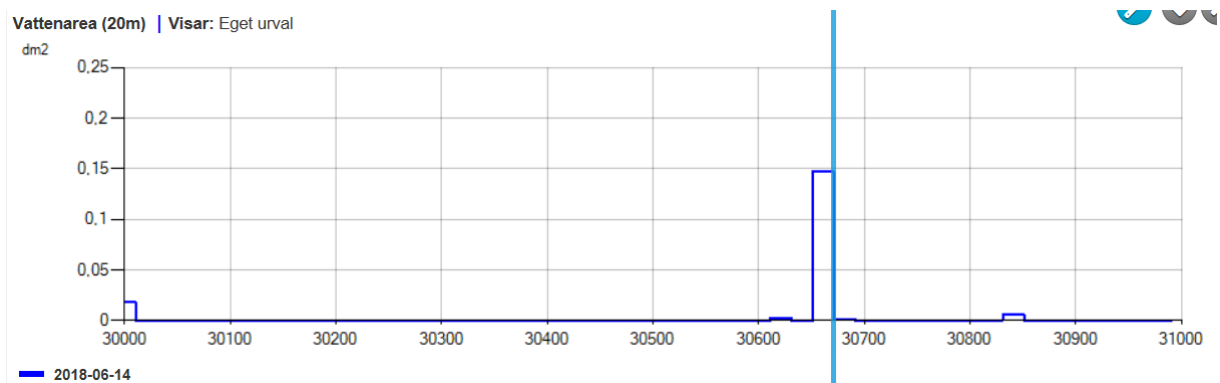
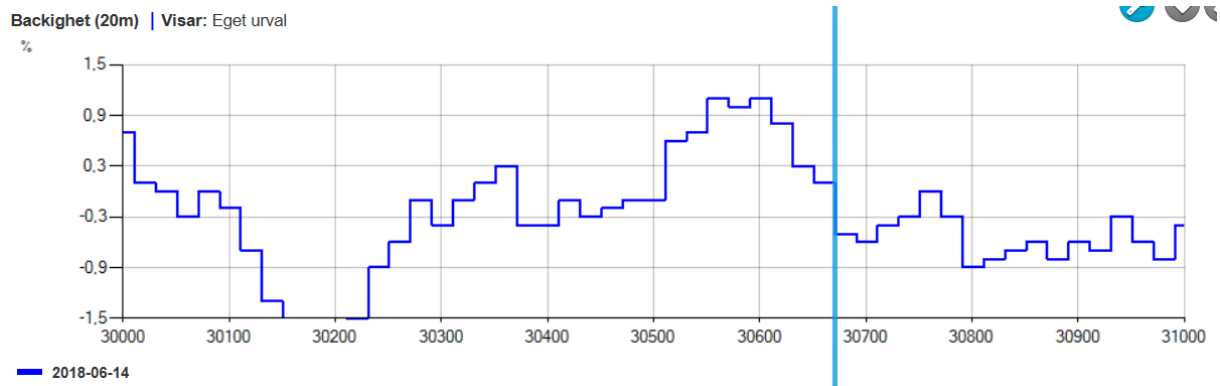
Vid tö och regn tillkommer trafikfarligt dålig vattenavrinning

För att säkerställa vattenavrinning som förebygger vatten- och slaskplaning, kräver Trafikverket VGU att 'resulterande lutning' till tvärfall och backighet på asfalterade vägar ska överstiga 0.5 %. Detta mått kallas på Engelska för Drainage Gradient, dvs. måttet anger vattnets största lutning. På normalt skrovlig asfalt rinner inte vatten förrän vid minst 0.5 % lutning; därav är detta gränsvärde i VGU.

Resulterande lutning lägre än gränsvärdet 0.5 % kan bara inträffa i vägsektioner ('platser') där både tvärfall och backighet är lägre än 0.5 %. För minibussens körfält passerar mätvärdet 0.0 % Backighet (se diagrammet 'Backighet' nedan) i exakt samma sektion som tvärfallet byter riktning och därmed passerar 0.0 %. Denna plats '30.660 m' ligger mitt i S-kurvan och här övergår vägbanan från att vara bomberad (innerkurvan/högerkurvan lutar ned till höger väggkant, in mot krökningscentrum) till att vara uppbankad till skevning (ytterkurvan/vänsterkurvan lutar ned från höger väggkant, in mot krökningscentrum).

Den låga resulterande lutningen i denna vägsektion leder till att regn- och smältvatten samlas på vägbanan, vilket ger risk för halkolycka. Detta ger tydligt utslag i diagrammet

'Vattenarea' nedan. Vägbanans lutning behöver alltså byggas om, så vatten kan rinna av ordentligt.

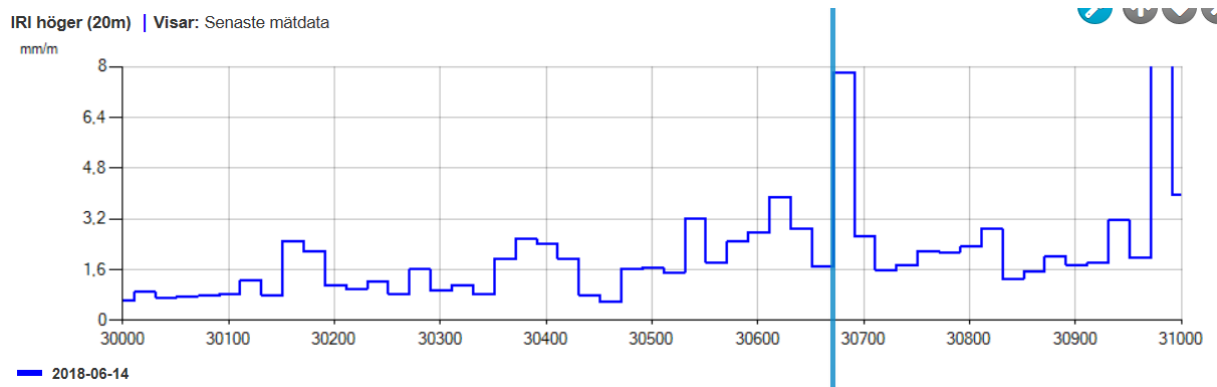


I kurvan har vägbanan trafikfarligt hög ojämnhet i längdled

[Forskning vid VTI](#) har visat mycket starkt samband mellan vägojämnhet mätt som International Roughness Index (IRI) och olycksfrekvens; se diagram i bilaga 2.

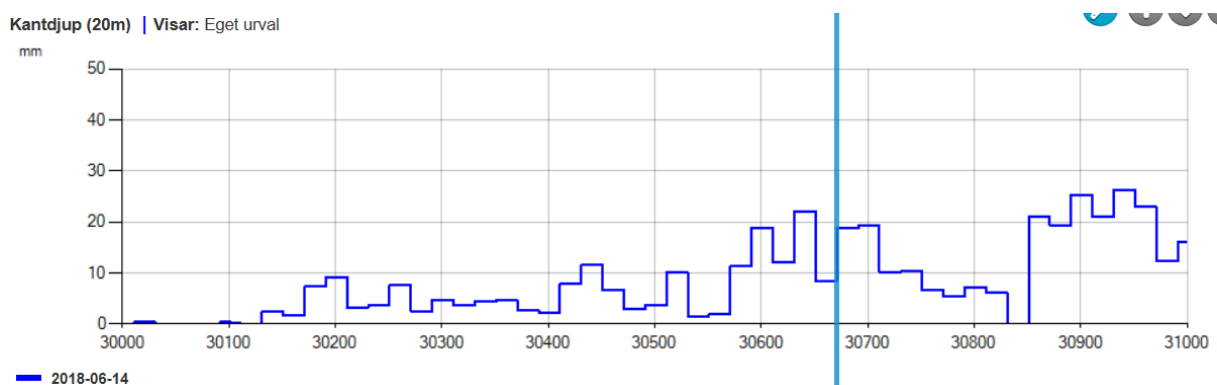
Trafikverket laserskannar vägojämnhet IRI på otjälad väg sommartid. Vägar i Norrland är regelmässigt mycket ojämnare vintertid, till följd av ojämna tjälrörelser m.m. Undertecknads [utredning av den tragiska bussolyckan på tjälad E45 vid Sveg](#) inkluderade mätning av IRI på tjälad vägbana, vilken konstaterades bitvis vara 80 till 100 % ojämnare än sommartid.

Trafikverkets mätdata från sommaren 2018 visar att i S-kurvan var IRI nära 8 mm/m, se diagram nedan. Enligt VTIs samband i bilaga 2 är olycksfrekvensen (olycksrisken) då drygt 200 % högre än på idealt jämn vägbana. Vintertid är ojämnheten mycket troligt ännu större.



Vägen har deformerade vägkanter som kan framkalla krängning i sidled och sladdolyckor

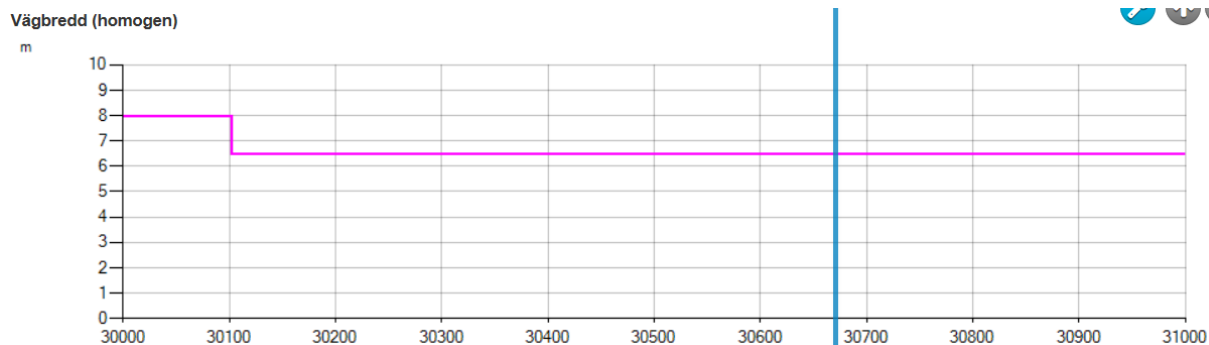
Vägars bärförmåga sjunker kraftigt nära vägkanten, ifall det saknas bred vägren och flack vägslänt. Detta medför att smala vägbanor regelmässigt blir ojämnt deformerad nära vägkanten. De ojämna deformationerna gör att vägbanans tvärfall varierar på ett oscillerande sätt, vilket leder till att vägfordon kränger i sidled. Dessa krängningar ökar kraftigt risken för sladd på halt väglag. Trafikverkets mätdata visar att vägkanten är deformerad i S-kurvan, se diagram nedan.



Den smala vägbanan uppfyller inte Trafikverkets krav i VGU på breddökning i kurva

Under snäv kurvtagning kan lastbilssläp vandra påtagligt i sidled, jämfört med det körspår som chauffören väljer med lastbilens styraxel. För att medge rimligt trafiksäkra möten i skarpa kurvor på smala vägar, krävs att körfälten breddas i kurvorna. För S-kurvans kurvradier på 200 – 300 m och körfältsbredd 3 m kräver Trafikverkets VGU breddökning på ca 0.3 m per körfält, dvs 0.6 m ökad vägbredd, se bilaga 1. Trafikverkets mätdata nedan visar dock att vägbredden och därmed även körfältsbredden är lika smal i S-kurvan som på raksträckorna. Olyckskurvan uppfyller alltså inte säkerhetskravet på breddökning.

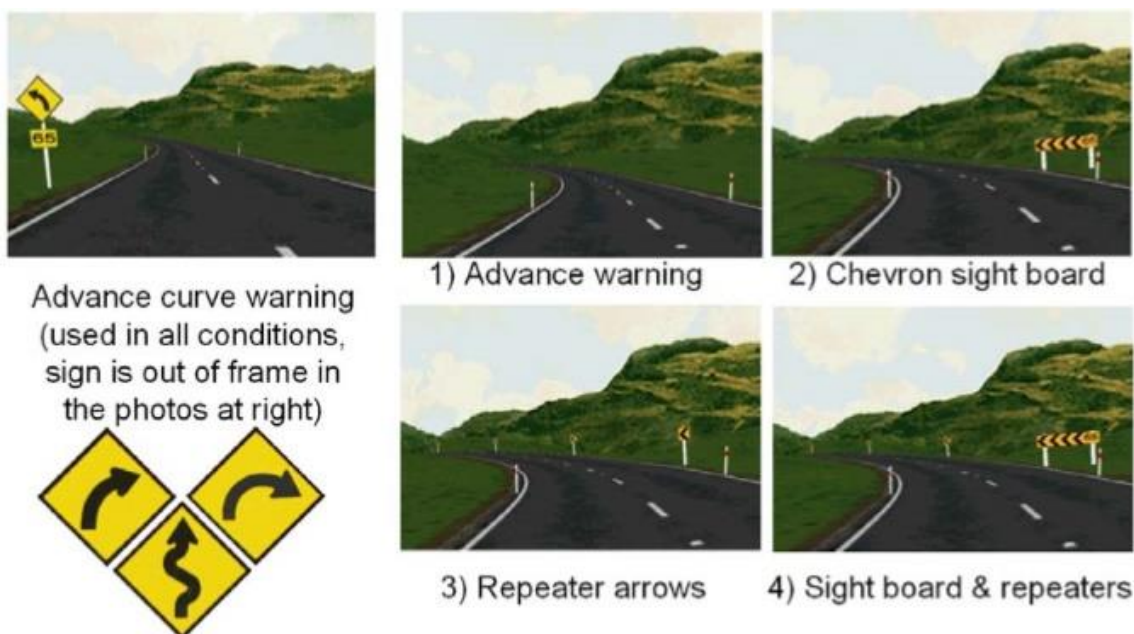
Det ska i sammanhanget påpekas att kravet på breddökning i Trafikverkets VGU är framtaget för lastbilssläpens spårningsavvikelse på sommarväglag. På halt vinterväglag kan spårningsavvikelsen och därmed behovet av breddökning vara nära dubbelt så stort. VGU ställer alltså alldeles för lågt krav på breddökning, eftersom Sverige har vinter halva året. Läs mer om detta i ['Uppdatering av vägars geometri, bärighet och skyddsanordningar för HCT'](#).



Diskussion

För en trafikant som inte har kört genom en svår kurva tidigare och som håller skyltad hastighet 90 km/tim kan en mycket farlig trafiksituation lätt uppstå. Fordonsföraren riskerar då att tappa kontrollen över fordonet och komma över i fel körfält. Denna risk att tappa kontroll över fordonet i den aktuella kurvan ökar väsentligt med odubbade däck på ishalt vinterväglag.

Trafiksäkerhetsinformation i kurvor kan hanteras på olika sätt. Exempelvis har Nya Zeeland 100 km/tim som bashastighet på det statliga vägnätet, och skyltar sedan varje skarp kurva med en skylt som med stiliserad böjd pil visar kurvans utformning tillsammans en skylt som anger rekommenderad högsta kurvtagningshastighet. Denna rekommendation beaktar fordon med hög tyngdpunkt så som SUV:ar, lastbilskipage och bussar. I en hårnålskurva kan den angivna rekommendationen t.ex. vara 15 km/tim, och i en mer "normalt tvär" länsvägskurva kan den vara t.ex. 65 km/tim. Tydlig information om utformning hos gamla undermåligt utformade kurvor och rekommenderad högsta kurvtagningshastighet hjälper alla trafikanter till säkrare körsätt, i synnerhet på omoderna och undermåligt utformade länsvägar.



Figur från Land Transport New Zealand's rapport [Curve Speed Management](#).

Bilaga 1: Utdrag från [Trafikverkets anvisning för Vägars och Gators Utformning \(VGU\)](#)

Minsta tillåtna kurvradie vid aktuell hastighetsgräns

S-kurvan är skyltad 90 km/tim. Den har kurvradier ned till 200 m (högerkurva för minibussen) respektive 270 m (vänsterkurva för minibussen). Enligt utdrag från VGU nedan, är för hastighetsgräns 80 km/tim önskvärd minimiradie 400 m, och för 100 km/tim på väg med mötande trafik är den 700 m. I undantagsfall kan för 80 km/tim godtas ned till 300 m kurvradie, vilket alltså är betydligt större kurvradie än i olyckskurvan trots dess högre hastighetsgräns 90 km/tim. *Observera att samband mellan hastighet, kurvradie och sidkraft är kvadratisk. Även krav på sikt ökar snabbare än linjärt med stigande hastighet.*

3.1.6.2.2 Horisontalkurvor

Horisontalkurvor består av cirkelbågar (R_h) med konstant krökning. I skevade frisiktskurvor ska radiens storlek som minst uppfylla värden enligt **Tabell 3.1-6**. Kolumnen längst till höger i tabellen avser dels minsta radiestorlekar för att kunna bibehålla en befintlig linjeföring utan ombyggnad, dels förbättring på lågtrafikerade vägar.

Angående val av skevning i horisontalkurvor, se avsnitt "Tvärfall och skevning".

I horisontalkurvor som inte är skevade ska radiens storlek som minst uppfylla värden enligt **Tabell 3.1-7**.

I undantagsfall (och endast efter väghållarens godkännande) tillåts dock mindre radiestorlekar utan skevning i enlighet med vad som anges i avsnittet "Tvärfall och skevning".

Tabell 3.1-6 Horisontalkurvor. Minsta radiestorlek i skevade kurvor med fri sikt

VR (km/h)	Tvärfall (se vidare avsnitt 3.1.6.5)	Önskvärd minsta horisontalradie (m) i skevad horisontalkurva vid nybyggnad och förbättring.	Minsta godtagbara horisontalradie (m) i skevad horisontalkurva vid: 1) Ombyggnad utan ändring av vägens plangeometri *). 2) Förbättring av lågtrafikerade vägar.
120	$E \geq 4 \%$	1200	1200
110	$E \geq 4 \%$	900	800
100	$E \geq 4 \%$	700	500
MV med VH 100/80/60	$E \geq 4 \%$	500	400
80	$E \geq 4 \%$	400	300
MV med VH 80/60	$E \geq 4 \%$	250	200
60	$E \geq 4 \%$	140	100

*) Endast efter väghållarens godkännande.

Trafikverket VGU saknar relevanta krav på skevning vid mycket tvära kurvor

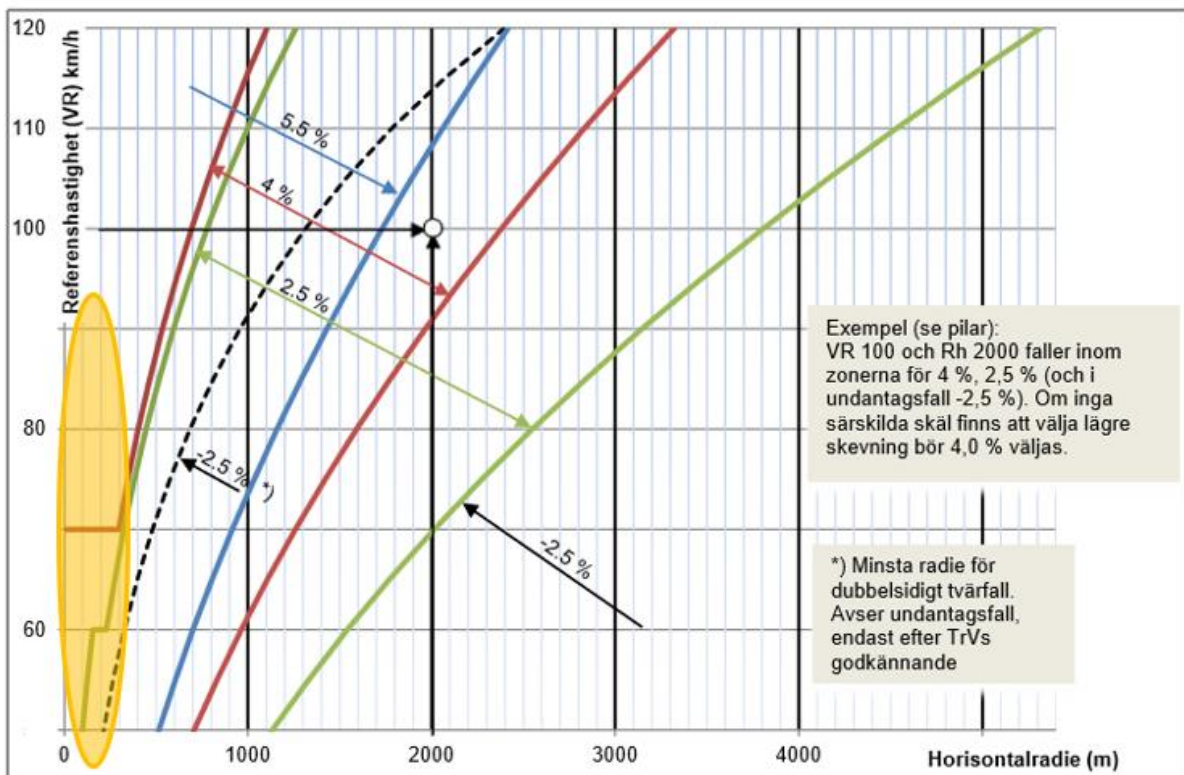
S-kurvan är skyltad 90 km/tim och har kurvradier ned till 200 m. Trots så krävande utformning är tvärfallet i de tvärase avsnitten ned till 3.1 %. Detta mätt som medelvärde över 20 m, vilket kan dölja lokalt extremare tvärfallsvärden.

VGU ställer krav på tvärfall i kurva ('skevning') i de fyra stegen -2.5 % (bombering; 'negativ skevning'); 2.5 %, 4 % samt 5.5 %, se figur nedan.

För kurvradier under 300 m och hastighetsgräns över 70 km/tim anger VGUs figur nedan att skevningen ska vara 5.5 %.

Vid kurvradier snävare än 'önskvärd minimiradie' (för 90 km/tim i intervallet 400 - 700 m) kan emellertid 5.5 % vara för lite. I jämförelse tar Norges vägnormal R610 hänsyn till mycket snäva kurvradier och tillåter där upp till 9.5 % skevning. R610 utgår därvid från den lägre hastigheten 60 km/tim.

Undertecknad har på uppdrag av Transportstyrelsen utrett tvärfallets betydelse för att förebygga trafikfarlig krängning i sidled. [Resultatet](#) visar att ännu större tvärfall än Norges 9.5 % kan vara motiverat i snäva kurvor, för att ta hänsyn till krängning i fordon med hög tyngdpunkt, såsom minibussar och tunga lastbilskeppage.



Figur 3.1-13 Val av skevning

VGU:s krav på breddökning är 'underdimensionerat' för vinterväglag

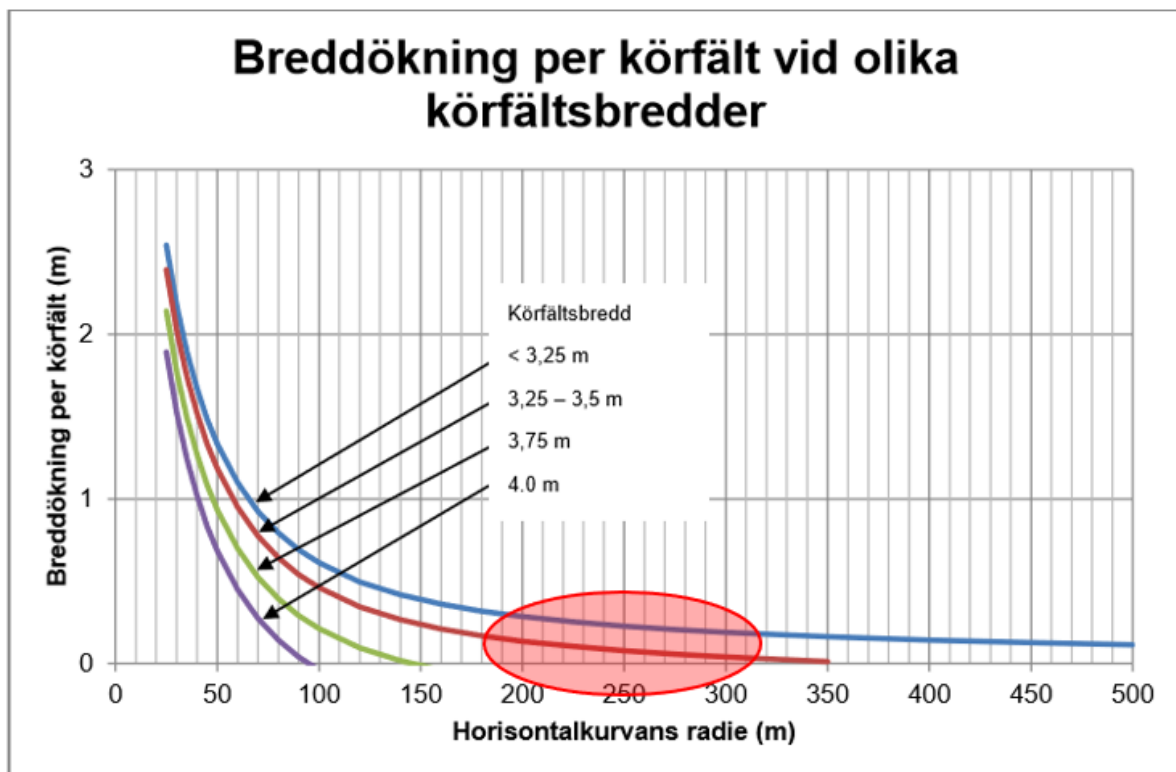
Under snäv kurvtagning kan lastbilssläp vandra ordentligt i sidled, jämfört med det körspår som chauffören väljer med lastbilens styraxel. I låg fart genom 90-graders korsningar kan släpen gena inåt. I landsvägsfart genom tvära kurvor kan släpen vandra utåt. För att medge rimligt trafiksäkra möten i skarpa kurvor på smala vägar, krävs därför att körfälten breddas i kurvorna.

För S-kurvans kurvradier på 200 – 300 m och körfältsbredd 3 m kräver Trafikverkets VGU breddökning på ca 0.3 m per körfält (se röd markering i figuren nedan), dvs 0.6 m ökad vägbredd. Trafikverkets mätdata visar dock att vägbredden och därmed även körfältsbredden är lika smal i S-kurvan som på raksträckorna. Olyckskurvan uppfyller alltså inte säkerhetskravet på breddökning. Ombyggnation till den planerade Förbifart Masugnsbyn hade löst breddproblemet på vägsträckan vid Masugnsbyn.

3.1.6.3 Breddökning i horisontalkurvor med små radier

I horisontalkurvor med små radier ska körbanan breddökas. Minsta breddökning (B) bestäms enligt:

$B = \text{antal körfält} * \text{breddökning för ett körfält}$, enligt **Figur 3.1-10**.



Figur 3.1-10 Breddökning per körfält

Krav på resulterande fall > 0.5 % för att regn- och smältvatten ska rinna av vägbanan

TRVK Vägars och gators utformning
Linjeföring
Linjeföring för vägar med biltrafik

TRV publikation 2015:086

Tabell 3.1-16 Största längslutning

VR (km/h)	Önskvärd största längslutning (%) vid nybyggnad	Största godtagbara längslutning (%) vid nybyggnad*) eller förbättring
Väg ovan jord	6	8
Busshållplats/längslutning	2	3,5
Väg i tunnel **)	3	5

*) Endast efter väghållarens godkännande.

**) Se Boverkets föreskrift BFS 2007:11

Resulterande lutning (snedlutning) l_r ska alltid vara inom intervallet $\geq 0,5 \%$ till $\leq 8 \%$ (i undantagsfall $\leq 10 \%$).

$$l_r = \sqrt{l^2 + E^2} \quad \text{där:}$$

l_r = resulterande lutning

l = vägens längslutning

E = vägens tvärfall/skevning

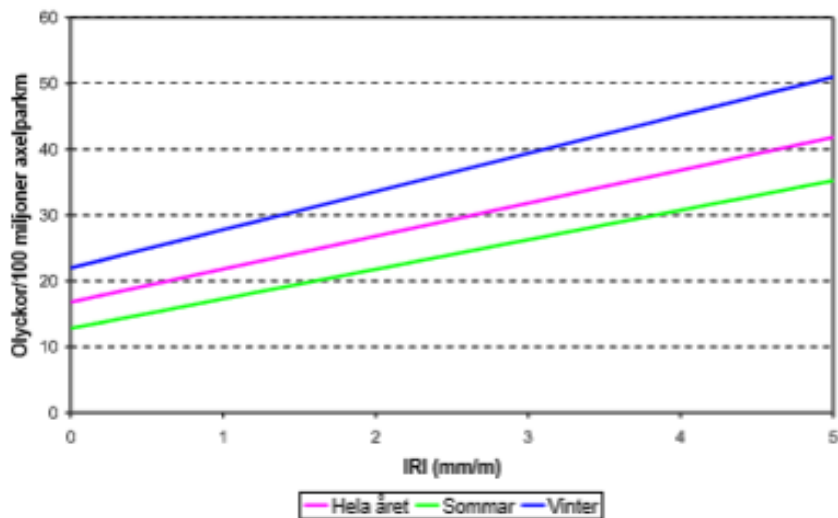
Bilaga 2: Samband mellan vägojämnhet IRI och trafikolycksfrekvens

Utdrag från VTI Meddelande 909 (2002), '[Vägytans inverkan på trafiksäkerheten](#)'.

VTI har studerat samband mellan vägytans egenskaper och 78.631 olyckor under sex år.

För idealt jämn vägbana (IRI = 0 mm/m) har VTI skattat olycksfrekvensen vintertid till ca 22 olyckor per 100 miljoner axelparkm.

VTI:s samband anger för vägojämnhet IRI = 8 mm/m att olycksfrekvensen är $22 + 5.8 * 8 = 68$ olyckor per 100 miljoner axelparkm. Detta betyder att olycksrisken ökar med $(68 - 22) / 22 = 209\%$ vid IRI = 8 mm/m, jämfört med olycksrisken på idealt jämn vägbana.



Figur 7.2 Samband mellan IRI-värde och olyckskvot (antal olyckor/100 miljoner axelparkkilometer) framtaget genom enkel linjär regression.

Trafikfarlig S-kurva på länsväg BD 395, NV Masugnsbyn

Analys av väg- och trafikdata efter [allvarlig trafikolycka 2019-01-12](#)

Sex personer omkom i en allvarlig trafikolycka nära Masugnsbyn i Kiruna kommun, sedan en minibuss och en lastbil frontalkrockat.

Denna analys av [Trafikverkets vägdata](#) visar allvarliga vägsäkerhetsbrister i olyckskurvan, jämfört med säkerhetskrav i Trafikverkets egna anvisning för vägutformning 'VGU', främst:

- Kurvan har alldeles för hög hastighetsgräns i förhållande till de sidkrafter som kurvtagningen p.g.a. de snäva kurvradierna medför.
- Minibussens körfält har trafikfarligt feldoserat tvärfall ('skevning').
- Körfälten saknar i S-kurvan sådan breddökning som Trafikverket VGU kräver för att ge rimlig marginal vid möten med tunga lastbilssläp.

Beräkningar av erforderligt sidofriktionstal mellan däck och vägbanan i olika hastigheter bekräftar lokalbefolkningens uppfattning, att hastighetsgränsen behöver sänkas från 90 till 60 km/tim, till dess den feldoserade tvära S-kurvan på väg 395 har byggts bort. Med sänkt hastighetsgräns till 60 km/tim skulle kurvans utformning i betydligt högre grad uppfylla kraven i VGU.

Kravet på breddökning i kurva uppfylls endast om vägbanan breddas. Breddare körfält är nödvändigt för att ge plats åt lastbilssläp som under snäv kurvtagning på hal vägbanan kan vandra över en meter i sidled jämfört med det körspår som chauffören väljer med lastbilens styraxel. Det ska i sammanhanget påpekas att kravet på breddökning i Trafikverkets VGU är framtaget för lastbilssläpens spårningsavvikelse på sommarväglag. På halt vinterväglag kan spårningsavvikelsen och därmed behovet av breddökning vara nära dubbelt så stort. VGU ställer alltså alldeles för lågt krav på breddökning, eftersom Sverige har vinter halva året.

Rekommendationer: 1. Sänk omedelbart hastighetsgränsen till 60 km/tim genom S-kurvan och komplettera varningsutmärkningen av kurvan. 2. Bygg Förbifart Masugnsbyn. 3. Inför skyltning av rekommenderad högsta kurvtagningshastighet på svenska länsvägar. 4. Rätta Trafikverket VGU så att krävd breddökning fördubblas, för att ta hänsyn till att lastbilssläpens spårningsavvikelse är större på vinterväglag.



Civilingenjör Johan Granlund är av IPMA certifierad Senior Project Manager och sakkunnig i vägteknik. Johan skapar sedan 1991 trafiksäker framkomlighet genom uppdrag för bl.a. de statliga haverikommissionerna i både Sverige och Norge, Transportstyrelsen, Polisen, Statens vegvesen, Trafikverket och försäkringsbolag. Johan har upfunnit två patenterade metoder för mätning av vägars egenskaper och lett tre projekt inom EU ROADDEX. Han är styrelseledamot i International Forum for Road Transport Technology, lärare i Asfaltskolan och Kungliga Tekniska Högskolan, är eftersökt föreläsare och har skrivit artiklar i internationella vetenskapliga tidskrifter i så väl fordons- som väg- och flygfältsteknik. Nationalförbundet för trafiksäkerhetens främjande (NTF) tilldelade 2017 års hederspris till Evert Wargs minne för mångårigt värdefullt trafiksäkerhetsarbete till Johan Granlund. Johan är idag produktionschef i familjens företag www.helgumsgrus.se.