

LINS

- Ny metod för linjeföringsstandard



Av

Per Strömgren, Esbjörn Lindqvist & Arne Carlsson

Version 1.0

2016-11-29

movea

Per Strömgren

Förord

Traditionellt använder sig TrV av parametern siktklass för att beskriva en länks linjeföring såväl horisontellt som vertikalt. Parametern används idag i analysverktygen EVA och Samkalk. Idag ansätts värdet för siktklass genom att göra en subjektiv bedömning. För 25 år sedan fanns en stor lokalkännedom. Detta gjorde att uppskattningar i många fall blev bra. Idag finns inte riktigt de grundförutsättningarna, utan ansättandet kan mer karaktäriseras av gissningar.

I såväl EVA som Samkalk är siktklassen av stor betydelse för beräkning av restidsförbrukning, trafiksäkerhetseffekter samt emissioner och fordonskostnader. Användning av parametern siktklass har således stor betydelse i de effektmodeller som används inom planeringsprocesserna, då parametern bidrar till att optimala åtgärder ur ett samhällsperspektiv kan väljas. Förutsättningen är att siktklassparametern skattas med rimlig noggrannhet.

Denna rapport är en fortsatt förstudie som redovisar en metod för att uppdatera tillvägagångssättet vid bestämning av värden på siktklass.

Denna utredning är genomförd av Per Strömgren, Esbjörn Lindqvist Movea och Arne Carlsson. Per Strömgren har skrivit merparten av rapporten, Esbjörn Lindqvist har skrivit kap 3. Arne Carlsson har deltagit med synpunkter på text och modellbildning i kap 2 samt i övrigt granskat texten.

Innehåll

SAMMANFATTNING	3
1 INLEDNING	5
1.1 Uppdraget	5
1.2 Nuvarande siktklassmodell.....	5
2 MODELL FÖR SIKTLÄNGDSKLASSIFICERING	8
2.1 Modell för beräkning av kurvighet och backighet i IPA	8
2.2 Kalibrering och validering av modell LINS	12
3 EVA OCH SAMKALK.....	17
4 MANUELL METOD FÖR BERÄKNING AV SIKTKLASS	21
5 SLUTSATS, DISKUSSION OCH FORTSATT ARBETE	23
REFERENSER	25

Sammanfattning

Traditionellt använder sig Trafikverket av parametern siktklass för att beskriva en länks linjeföring såväl horisontellt som vertikalt. Parametern används idag i analysverktygen EVA och Samkalk. Idag ansätts värdet för siktklass genom att göra en subjektiv bedömning. För 25 år sedan fanns en stor lokalkännedom, vilket gjorde att uppskattningen i många fall blev bra. Idag finns inte riktigt de grundförutsättningarna, utan ansättandet kan mer karaktäriseras av gissningar.

I såväl EVA som Samkalk är siktklassen av stor betydelse för beräkning av restidsförbrukning, trafiksäkerhetseffekter samt emissioner och fordonskostnader. Denna utvecklade metod inom planeringsprocesserna bidrar till att optimala åtgärder ur ett samhällsperspektiv kan väljas.

För beskrivning av användningen av olika parametrar för olika länder samt hur grunddata finns tillgänglig hänvisas till förstudien FLINS (Strömgren et. al. 2015). I rapporten kartlades mätmetoder och dessa värderades utifrån de mätverktyg som finns tillgängliga i Sverige. Kartläggning omfattade även hur användning av redan lagrad data i NVDB kan användas. Bakgrunden till dagens siktklassbegrepp samt de grundläggande sambanden i EVA och Samkalk, som använder sig av siktklass, behandlades också.

I EVA och Samkalk används 4 siktklasser, vilket har sin grund i äldre definitioner av begreppet siktklass. Därför har gjorts en studie över tillvägagångssättet att bestämma värdet på siktklass och antal siktklasser.

Konsekvenser av att gå över från dagens 4 till exempelvis 6 siktklasser skulle emellertid bli stora, dels för att effektmodellerna måste struktureras om, dels för att många tabeller i databasen KAN-modeller.mdb måste struktureras om.

Slutsatserna i kap 4 och 5 kan sammanfattas översiktligt enligt följande:

- Manuell beräkning av siktklassen har tagits fram enligt den utvecklade metoden för att bestämma kurvighet och backighet för respektive vägavsnitt med en längd mellan 3,5 km och 5,5 km. Metoden består av 5 steg.
- Resultatet för nya siktklasser blir ett bantat antal parametrar som i stort uppfyller samma krav som i den nuvarande definitionen.
- Resultatet av den gjorda valideringen ger att i 20 av de 33 fallen överensstämmer LINS med PMSv3. Samma jämförelse mellan nuvarande IPA-modell och PMSv3 ger att IPA överensstämmer i endast 9 av 33 fall.
- En känslighetsanalys med EVA av effekterna har utförts. Totalt sett är det drygt 500 länkar som har körts med de respektive siktkodningarna. För drygt 80% av

länkarna har den nya modellen resulterat i nytt värde på siktparametern. I merparten av dessa fall är det fråga om en försämring/skärpning av siktstandard. De största effekterna uppstår för emissioner och bränsleförbrukning med en ökning på mellan drygt 1 % och knappt 3 %.

- Eftersom den siktstandard som används i dagens planering i medeltal är högre (dvs. bättre sikt) än modellförslaget innebär det att jämförelsealternativen (alternativen befintligt vägnät) idag ofta blir beskrivna med högre standard än vad befintlig väg faktiskt har. Konsekvensen av detta blir att totalnyttan för kalkylerade åtgärder minskar.

1 Inledning

1.1 Uppdraget

Internationellt används idag en parameter som kallas för "bendiness" för beskrivning av den horisontella linjeföringen på en väg. Bendiness kan innehålla ett flertal olika parametrar, exempelvis kurvdensitet (antal kurvor per km), omväg (kvoten mellan faktiska körsträckan mellan korsningar till rak linje avstånd), kumulativ vinkel (grader per km), medelvinkeln (grader) och standardavvikelsen för dessa vinklar. Dessa parametrar finns som underlag från NVDB och dess temadatabaser.

Motsvarande beskrivning finns för den vertikala linjeföringen och beskrivs genom måttet "rise and fall". Värdet baseras på den absoluta höjdskillnaden upp och ner över en sträcka.

I en tidigare förstudie kartlades användningen av olika parametrar för olika länder samt undersöktes hur grunddata finns tillgänglig. Eventuella mätmetoder kartlades och värderades utifrån de mätverktyg som finns tillgängliga i Sverige. Kartläggningen omfattar även hur användning av redan lagrad data i NVDB kan användas.

Bakgrunden till dagens siktklassbegrepp samt de grundläggande sambanden i EVA och Samkalk, som använder sig av siktklass, redovisades samt de korrektionsparametrar som används.

Användningen av 4 siktklasser i EVA och Samkalk har sin grund i äldre definitioner av begreppet siktklass. Det finns skäl att nu se över och uppdatera tillvägagångssättet att bestämma värdet på siktklass.

Resultatet redovisas med förslag till ny modell för siktklassberäkning samt nödvändiga förändringar i Samkalk och EVA.

1.2 Nuvarande siktklassmodell

Siktklass i VGU och Effektsamband beskriver översiktligt effekten på reshastigheter av sikt- och linjeföringsförhållanden. Sträckans siktklass definieras av andel väglängd över 500 m, men detta mått är svårsmått och finns ej i register. I stället har en transformering gjorts utifrån absolut vinkeländring i radianer/km, absolut höjdändring i m/km, längsta stigning i m och medellutning i % och max lutning i %. Tabell 1.1 visar den nuvarande modellen från 2008 och dess parametrar för att bestämma siktklass (Carlsson 2007). Tabellen är inte entydig ty det finns överlapp i modellen för att det inte kan fast-

ställas precisa fasta intervaller inom varje siktklass beroende på olika kombination av horisontellt och vertikalt. Se nedan i avsnitt 4.3.

Tabell 1.1. Definition av siktklass.

Siktklass	Väglängd Sikt>500 m	Linjeföring		Längsta stigning		Max lut
		Hor.	Vert.	m	Med. Lut. %	%
		abs(rad)/km	abs(m)/km			
1	60	0-0,5	0-10	2160	0,8	2,1
2	35-60	0,3-1	5-30	2200	2,0	3,3
3	15-35	0,7-1,3	>20	2290	3,2	3,4
4	0-15	>1,3	>20	2680	3,4	5,1

Siktklass i NVDB genom IPA-applikationen är definierad på ett annorlunda sätt eftersom alla ingångsvärden enligt ovan beskrivna modell ej finns tillgängliga. Uppgifterna och tabellerna nedan kommer från TrV (Svensson 2015). Tabell 1.2 visar den aktuella modellen för siktklass i IPA, som därmed ger siktklasserna i EVA och skulle kunna vara tillämpbart även för Samkalk.

Tabell 1.2. Nuvarande definition av siktklass i IPA/NVDB.

Breddklass	Hastighet			
	50	70	90	110
5 = <5,7 m	IV	IV	III	II
6 = 5,7 - 6,6 m	IV	III	III	II
7 = 6,7 - 7,9 m	III	III	II	II
9 = 8,0 - 10,0 m	II	II	II	I
11 = 10,1 - 11,5 m	I	I	I	I
12 = >11,5 m	I	I	I	I

Ett nytt förslag till modell med de nya och implementerade hastighetsgränserna finns framtaget men ej beslutat, se Tabell 1.3. 50 och 60 km/h på statlig väg är generellt lokalt hastighet, vilket gör att det kan vara vilken siktklass som helst på 50-60 km/h. Länkar med 50 och 60 km/h bör därför ej definieras med egen siktklass utan med anslutande länkars skattade siktklass.

Tabell 1.3. Förslag på ny definition av siktklass i IPA/NVDB.

Ny tabell	Hastighet						
	<=50	60	70	80	90	100	>=110
Breddklass							
5 = <5,7 m	IV	IV	IV	IV	III	III	II
6 = 5,7 - 6,6 m	IV	IV	III	III	III	III	II
7 = 6,7 - 7,9 m	III	III	III	III	II	II	II
9 = 8,0 - 10,0 m	II	II	II	II	II	II	I
11 = 10,1 - 11,5 m	I	I	I	I	I	I	I
12 = >11,5 m	I	I	I	I	I	I	I

Förslaget ovan är inkonsekvent. Tvåfältsväg med 100 km/h är tidigare 110-vägar som sänkts eller i undantagsfall bra 90-vägar som höjts. Siktklassen vid 100 skall därför vara samma som för 110 och samma eller bättre än för 90.

Det nya förslaget på siktklass i IPA (enligt Tabell 1.3 ovan) tar även hänsyn till de nya hastigheter som numera förekommer (60, 80 osv.). Dessa har härletts från Tabell 1.4 nedan.

Tabell 1.4. Härledning av förslag på ny definition av siktklass i IPA/NVDB.

Siktklass	IPA Breddklass	Högsta tillåtna hastighet
1	11, 12	-
1	9	>=110
2	9	<110
2	7	>=90
3	7	<90
2	6	>=110
3	6	>=70 OCH <110
4	6	<70
2	5	>=110
3	5	>=90 OCH <110
4	5	<=70

2 Modell för siktlängdsklassificering

I detta kapitel redovisas nya modeller för bestämning av siktklass. Modellerna redovisades i förstudien till LINS men vissa justeringar och förbättringar har genomförts.

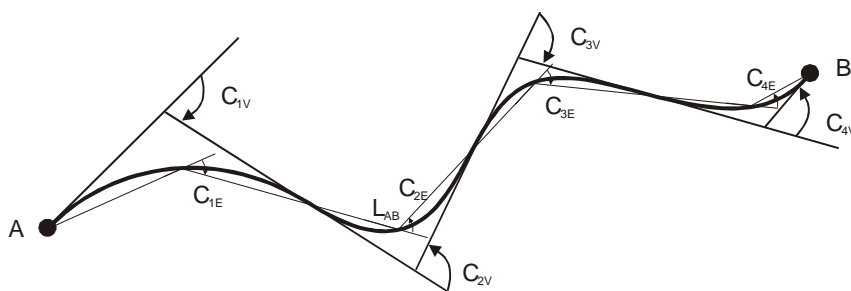
2.1 Modell för beräkning av kurvighet och backighet i IPA

För att kunna generera kurvighet och backighet utifrån ett NVDB-nät krävs x-, y- och z-koordinat. I nuvarande standard mdb-databas från IPA finns dock inte z-koordinaten med, men kan beräknas i ArcGIS.

Med ett IPA-nät från Dalarna och Västmanland som har kompletterats med z-koordinater har en första rimlighetsanalys gjorts, för att se om det verkar vara möjligt att åstadkomma en linjeföringsberäkning och därmed en siktklassbestämning. Denna studie har validerats med NVDB-data.

Skattning av kurvighet från IPA-databas

Initialt har en regression gjorts för att kunna bestämma hur stor vinkelförändring som finns på den analyserade sträckan. För att hantera detta har ett antal horisontalgeometrier ritats upp för att sedan mätas in, se Figur 2.4.



Figur 2.4. Exempel på en av de studerade horisontalgeometrierna..

Utifrån geometrin har de verkliga vinklarna C_{1V} till C_{4V} mätts in genom NVDB. Dessa vinklar är dock inte möjliga att få fram genom x- och y-koordinaterna i IPA-nätet. Därför har de alternativa estimerade vinklarna C_{1E} till C_{4E} i figuren ovan mätts in. De ger dock ett underestimat.

Regressionstester med denna ansats ger en modell med hyfsad passning, men inte fullt nöjaktigt. Som alternativ har därför kvoten mellan den verkliga längden mellan A-B och fågelvägen mellan A-B beräknats. Regressionen har sedan gjorts med kvoten för den

verkliga längden och längden fågelvägen vilket gav följande resultat som redovisades i förstudien.

$$V_{Verklig} = 3,29 \cdot (Kvot_{längd} - 1)^{0,45} \quad (3)$$

Genom den iterativa kalibreringen och validering upptäcktes att vid regressionen i förstudien fanns två brister. Alla använda länkar en längd mellan 4000 m och 4500 m vilket gjorde att modellen endast var valid inom detta intervall. Därför har en längdfaktor adderats till modellen som viktar längden. Dessutom fanns ett underestimat vad gäller kvoten mellan den verkliga längden och fågelvägen i den teoretiska modellansatsen. Juteringen av dessa två delar medför att den nya ekvationen är enligt Ekvation 4.

$$V_{Verklig} = \left(2,5 + \frac{3290}{L}\right) \cdot (Kvot_{längd} - 1)^{0,45} \quad (4)$$

där:

$V_{Verklig}$ = Verklig vinkelförändring (rad)

$Kvot_{längd}$ = Kvoten mellan verklig längd och längden fågelvägen

L = Verklig längd (m)

Således är längdfaktorn relativt betydande, exempelvis vid 5 km blir faktorn 3,32 eller 0,30 rad/km.

Kurvigheten beräknas sedan enligt Ekvation 5.

$$Kurvighet = \frac{V_{Verklig}}{L} \quad (5)$$

där:

L = Längd för IPA-länk (km)

Skattning av Rise and Fall (RF) från IPA-databas

I förstudien utfördes beräkningen av backigheten baserat på två Z-koordinater minimum och maximum och angav endast höjdskillnaden mellan två punkter för respektive IPA-element. Dessa summeras sedan över alla element för att få den totala backigheten över hela sträckan.

Ny metod för beräkning av backighet, där även differensen mellan Z_{start} och Z_{min}/Z_{max} och Z_{slut} och Z_{min}/Z_{max} . Vid Z-koordinat ± 99999 har en metod testats som innebär att medelvärdet av backigheten för föregående och efterföljande länk används, denna metod gav dock lite blandat resultat. Även någon av dessa länkar kan sakna någon Z-koordinat eller är korta och ger därmed en mycket liten backighet i jämfört med en längre mellanliggande. Därför testades en metod där följande imputationer görs:

- Om Z_{start} saknas ersätts denna av Z_{slut}

- Om Z_{slut} saknas ersätts denna av Z_{start}
- Om Z_{min} saknas tas den minsta av Z_{start} och Z_{slut}
- Om Z_{max} saknas tas den största av Z_{start} och Z_{slut}

Denna metod föll betydligt bättre ut och är tämligen lätthanterlig. Undantaget är om 3 eller 4 Z-koordinater saknas, då används den först testade metoden med medelvärdesbildningen.

En utveckling av algoritmerna har gjorts för att på ett bättre sätt utnyttja varje z-koordinat som finns specificerat för en IPA-länk. Totalt finns fyra z-koordinater, start- och slutpunkt för länken, Z_{start} och Z_{slut} samt max- och minvärde för z på länken, Z_{max} resp Z_{min} . För beräkning av Rise and Fall (RF) måste särbehandling göras för fyra olika fall. För att ta hänsyn till variationer av backighet inom sträckan och i intervallet $Z_{max} - Z_{min}$ måste den enkla beräkningen med enbart Z-koordinater justeras med längdfaktor, för det visar sig att variationen inom sträckan är skattad till $(L/1000)^{0,35}$.

1. Z_{max} finns i en av ändpunkterna och Z_{min} finns i den andra ändpunkten. Aktuell länk är kontinuerligt avtagande eller stigande (konkav eller konvex väglinje). I detta fall kan en korrekt beräkning ske enligt:

$$\begin{aligned} RF &= (Z_{max} - Z_{min}) * (L/1000)^{0,35} && \text{(Om } L \geq 1000 \text{ m)} && (6) \\ RF &= (Z_{max} - Z_{min}) && \text{(Om } L < 1000 \text{ m)} \end{aligned}$$

2. Z_{max} finns i en av ändpunkterna men den andra ändpunkten ligger mellan Z_{max} och Z_{min} . Detta innebär att väglinjen på länken ligger under både start och slutpunkt, (konkav väglinje). En korrekt beräkning sker enligt:

*

$$\begin{aligned} RF &= (Z_{max} - Z_{min}) + (Z_{start} - Z_{min}) && \text{(om } Z_{max} \text{ i slutpunkt)} && (7a) \\ RF &= (Z_{max} - Z_{min}) + (Z_{slut} - Z_{min}) && \text{(om } Z_{max} \text{ i startpunkt)} && (7b) \end{aligned}$$

Men i (7a) är $Z_{max} = Z_{slut}$ och i (7b) är $Z_{max} = Z_{start}$. Därför kan man oavsett läget för Z_{max} slå ihop till en formel enligt:

$$\begin{aligned} RF &= ((Z_{start} - Z_{min}) + (Z_{slut} - Z_{min})) * (L/1000)^{0,35} && \text{(Om } L \geq 1000 \text{ m)} && (7) \\ RF &= (Z_{start} - Z_{min}) + (Z_{slut} - Z_{min}) && \text{(Om } L < 1000 \text{ m)} \end{aligned}$$

3. Z_{min} finns i en av ändpunkterna men den andra ändpunkten ligger mellan Z_{max} och Z_{min} . Detta innebär att väglinjen på länken ligger över både start och slutpunkt, (konvex väglinje). En korrekt beräkning sker enligt:

$$\begin{aligned} RF &= (Z_{max} - Z_{min}) + (Z_{max} - Z_{start}) && \text{(om } Z_{min} \text{ i slutpunkt)} && (8a) \\ RF &= (Z_{max} - Z_{min}) + (Z_{max} - Z_{slut}) && \text{(om } Z_{min} \text{ i startpunkt)} && (8b) \end{aligned}$$

På samma sätt som ovan kan man oavsett läget för Z_{\min} slå ihop till en formel enligt:

$$\begin{aligned} RF &= ((Z_{\max} - Z_{\text{start}}) + (Z_{\max} - Z_{\text{slut}})) * (L/1000)^{0,35} && \text{(Om } L \geq 1000 \text{ m)} \\ RF &= (Z_{\max} - Z_{\text{start}}) + (Z_{\max} - Z_{\text{slut}}) && \text{(Om } L < 1000 \text{ m)} \end{aligned} \quad (8)$$

4. Både Z_{start} och Z_{slut} ligger i intervallet mellan Z_{\max} och Z_{\min} . Detta innebär både konkav och konvex väglinje. Information saknas om vilken av Z_{\max} och Z_{\min} som ligger först efter väglinjen. Därför måste en skattning göras som innebär en medelvärdesberäkning av de två fallen enligt följande:

$$\begin{aligned} RF &= (Z_{\max} - Z_{\min}) + (Z_{\max} - Z_{\text{start}} + Z_{\text{slut}} - Z_{\min})/2 + (Z_{\text{start}} - Z_{\min} + Z_{\max} - Z_{\text{slut}})/2 = \\ &= (Z_{\max} - Z_{\min}) + (Z_{\max} - Z_{\min} + Z_{\max} - Z_{\min})/2 = 2 * (Z_{\max} - Z_{\min}) * (L/1000)^{0,35} && \text{(Om } L \geq 1000 \text{ m)} \end{aligned} \quad (9)$$

$$RF = 2 * (Z_{\max} - Z_{\min}) \quad \text{(Om } L < 1000 \text{ m)}$$

Ovanstående är korrekt enbart i det fall att $Z_{\text{start}} = Z_{\text{slut}}$. Man skulle behöva korrigera med värdet $\text{abs}(Z_{\text{start}} - Z_{\text{slut}})$ men det går inte att avgöra om korrektion med addition eller subtraktion. Detta beror på vilken av Z_{\max} och Z_{\min} som ligger först efter väglinjen. För att avgöra detta görs antagandet att det värde av Z_{\max} och Z_{\min} som har lägst differens mot Z_{start} är det parametervärde som ligger först efter väglinjen.

Detta medför att (9) skulle kunna kompletteras med detta antagande enligt:

$$\begin{aligned} &-(Z_{\text{start}} - Z_{\text{slut}}) && \text{(om } Z_{\max} \text{ ligger först)} \\ &+(Z_{\text{start}} - Z_{\text{slut}}) && \text{(om } Z_{\min} \text{ ligger först)} \end{aligned}$$

Men med denna korrektion blir det fel i hälften av antalet fall (slumpmässigt om max eller min är först). Om rätt så får man ett korrekt värde men om fel antagande så blir felet dubbelt så stort jämfört med (9) utan korrektion. Med anledning av detta kvarstår den medelvärdesriktiga beräkningen i (9).

Kurvigheten beräknas sedan för samtliga fyra ovanstående fall enligt ekvation 10.

$$\text{Backighet} = \frac{RF}{L} \quad (10)$$

Där:

L = Längd enligt IPA (km)

Klustring av kortare IPA-länkar än mellan 3500 m måste göras för att få ett homogent nät. Första delen är att ta fram en klustringsmetod för IPA-länkarna. Klustringen bör

göras så att sträckorna blir 3,5–5,5 km långa, hänsyn måste dock tas till andra parametrar i följande ordning:

1. IPA_VM-VF (vägmiljö-vägfunktion) (landsbygd)
2. IPA_Vägartyp (t.ex. motorväg, MML, MLV, ML, 4F och 2-fältsväg)
3. IPA_Referenshastighet (40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110 och 120 km/h)
4. IPA_Breddklass (<5,7 m, 5,7-6,6 m, 6,7-7,9 m, 8-10 m, 10,1-11,5 m och > 11,5 m)

I samband med kalibrering och validering har olika ansatser testats och den säkraste lösningen är att vikta de olika parametrarna efter länklängd enligt Ekvation 11 och 12.

$$Backighet_{kluster} = \frac{\sum L_i \cdot Backighet_i}{\sum L_i} \quad (11)$$

där:

$Backighet_{kluster}$ = Backigheten för ett antal klustrade IPA-länkar (m/km)

L_i = Längd för IPA-länk i (km)

$Backighet_i$ = Backighet för IPA-länk i (m/km)

$$Kurvighet_{kluster} = \frac{\sum L_i \cdot Kurvighet_i}{\sum L_i} \quad (12)$$

Där:

$Kurvighet_{kluster}$ = Kurvighet för ett antal klustrade IPA-länkar (m/km)

$Kurvighet_i$ = Kurvighet för IPA-länk i (m/km)

2.2 Kalibrering och validering av modell LINS

För att kunna kalibrera och validera modell LINS har verktyget PMSv3 använts (Trafikverket 2015). PMS står för Pavement Management Systems, som är samlingsnamnet på tillämpningar för att analysera och redovisa data om tillståndet på vägnätet. Med hjälp av systemet kan man bedöma behovet av underhållsåtgärder på vägnätet och utvärdera tidigare åtgärder med avseende på exempelvis spårutveckling. Verktyget visar resultat som är baserade på detaljerade data om vägnätet och som samlats in under lång tid.

Indelningen i PMSv3 görs i homogena sträckor och är baserad på att data är lika för hela den homogena sträckan. Sträckorna är homogena i fråga om vägdata (till exempel ÅDT och hastighet) och beläggningstyp. Hänsyn tas även till referenslänkar, så att en ny referenslänk ger en ny homogen sträcka. Längden på homogena sträckor kan vara allt från 1 meter till mer än 1 mil. Längdindelningen i "löpande längd" är också gjord på det sättet. Längdangivelserna anges i varje riktning som "löpande längd=0 (noll)" vid länsgräns och räknas upp för varje meter tills vägen tar slut eller till nästa länsgräns. När

man passerar en länsgräns börjar längdindelningen från noll igen. För varje homogen sträcka anges start- och slutkoordinat samt z-koordinat. Begreppen som har använts redovisas i Tabell 2.1.

Tabell 2.1. Begrepp och förklaringar i PMSv3.

Begrepp	Förklaring
Koordinater	Sweref 99
Körfält	Anges som 10, 20 och så vidare. (Körfält 10 motsvarar körfält 1 i vissa andra system).
Län	Anges med länets bokstav
Riktning	Anges som "med" eller "mot" (i vissa andra system används "framåt" respektive "bakåt").
Vägtyp	Samlingsnamn för till exempel motorväg, mötesfri motortrafikled, 2-fältsväg.
Löpande längd	Avser start löpande längd. Ange ett löpande längdvärde.
Backighet (1-20m)	Backighet är medellutningen (%) för 1-20 m väg i mätriktningen. Uppför har positivt tecken och utför negativt.
Kurvatur (1-20m)	Kurvatur ($10000/r$) beskriver medelvärdet av krökningsradien (r) över 1-20m.

En jämförelse mellan dåvarande VDB och dåvarande PMS är gjord av VTI på huvudvägnätet i Östergötlands län 2002-2003 (Björketun 2003). Verifieringen stämde bra överens, men ett tydligt underestimat för kurvigheten i dåvarande PMS kan observeras. Sedan dess har mätmetoderna dock förbättrats, vilket bör ge en bättre överensstämmelse i PMSv3.

Därför har en ny verifiering gjorts med en delmängd av samma underlag (VDB) som VTI använde 2002-2003. Totalt lokaliserades 6 av de 13 sträckor där siktmätning utfördes och de har dels siktdata och dels linjeföringsmått från VDB. Totalt kunde 4 stycken användas eftersom de två övriga inte hade någon data i PMSv3. Längden på de använda homogena sträckorna varierar från 1 meter till 20 meter i det data som använts. Denna upplösning torde ge ett så bra "facit" som bara går att uppbåda med de resurser som finns. För att beräkna backigheten har således backighet i PMSv3 använts och räknats om till m/km. För kurvighet har kurvatur använts och räknats om till radianer/km, se Tabell 2.2.

Tabell 2.2. Validering av PMSv3 gentemot material från validering 2002-2003 av VTI.

Plats	Vägnr.	HG	VDB		PMSV3		Diff (%)		LINS	
			Kurvighet	Backighet	Kurvighet	Backighet	Kurvighet	Backighet	Kurvighet	Backighet
Herrbeta	E4	110	0,15	3,9	0,15	4,1	0	4	0,17	3,4
Söderköping	E22	90	0,43	11,0	0,46	14,8	7	34	0,70	20,0
Kolmården	E4	110	0,53	23,8	0,49	24,6	-8	3	0,59	33,7
Valdemarsvik	212	70	1,81	16,9	2,50	18,1	38	7	1,68	12,9

Räknas siktklassen ut för de olika modellerna och mätningarna blir resultatet enligt Tabell 2.3.

Tabell 2.3. Jämförelse av siktklass enligt utfall i tabell 2.2

Plats	Vägnr.	HG	VDB	PMSV3	LINS	IPA
			Siktklass	Siktklass	Siktklass	Siktklass
Herrbeta	E4	110	1	1	1	1
Söderköping	E22	90	2	2	2	1
Kolmården	E4	110	3	2	3	1
Valdemarsvik	212	70	4	4	4	1

Resultatet visar på god överensstämmelse, se Tabell 2.2 och Tabell 2.3. Data enligt VDB och LINS ger samma siktklass medan PMSv3 avviker för en av sträckorna. De största avvikelserna skulle inte ge en skillnad i utfall vad gäller siktklass. En eventuell felkälla som kan förklara skillnaden i de två fallen med lite större avvikelse är att start- och slutpunkt inte överensstämmer till fullo. Detta beror på att VDB-data beskrivs med A-punkter vilka inte finns översatta till x- och y-koordinater, därför har en bedömning av start och slut för sträckorna plockats fram ur minnet på Arne Carlsson

Utfallet för modell i 5 och 10 respektive 11 och 12 för kurvighet och backighet samt en jämförelse med siktklassen beräknad i IPA blir enligt Tabell 2.4, med klassificering enligt Tabell 4.1, benämnt LINS. Denna siktklassestimering jämförs med nuvarande IPA-klassificering i Tabell 1.2.

Valideringen har gjorts för totalt 33 sträckor varav 20 består av en enda homogen sträcka och 13 av klustrade sträckor. Klustringen har skett genom att vikta ihop de olika delsträckorna utifrån länklängd. Metoden för val av de olika delsträckorna är att klustra dem utifrån olika parametrar (se avsnitt 2.4).

Resultatet av den gjorda valideringen ger att i 20 av de 33 fallen överensstämmer LINS med PMSv3. Samma jämförelse mellan nuvarande IPA-modell och PMSv3 ger att IPA överensstämmer i 9 av 33 fall. Bland de 13 klustrade fallen stämmer 11 överens, vilket är naturligt eftersom delsträckorna är korta. De faktorer som har påverkat att utfallet blivit olika mellan LINS och PMSv3 i de övriga 13 fallen som skiljer sig åt är att i de flesta fall är det kurvighet som är den utslagsgivande skillnaden.

Tabell 2.4. Beräknad siktklass med LINS, jämfört med den beräknade siktklassen från PMSv3 och den estimerade siktklassen i IPA enligt kapitel 1 och 2.

Case	Objectid	Väg Nr.	Längd	Kurvighet (rad/km)		Backighet (m/km)		Siktklass			Kommentar
				PMSv3	LINS	PMSv3	LINS	PMSv3	LINS	IPA	
1	2929	50	4287	0,65	0,45	14	28	2	2	1	RF lågt PMS
2	4823	50	8455	0,63	0,45	18	35	3	3	2	Zstart/Zmin saknas
3	4835	50	4974	1,01	0,97	17	16	3	3	2	Zstart/Zmin saknas
4	5056	50	7107	1,20	0,94	16	13	3	3	2	Lång
5	5136	50	13929	0,89	1,02	14	10	3	3	2	Lång
6	610	70	4503	0,41	1,18	6	7	1	2	2	Zmin saknas
7	3684	70	8751	0,87	0,97	19	12	3	3	2	Zmin saknas
8	3820	70	4964	0,56	0,61	3	2	2	2	2	Zmin saknas
9	3830	70	4881	0,62	0,87	15	26	2	3	2	RF 4
10	3881	70	4659	1,03	1,09	12	12	3	3	2	
11	4155	70	3159	0,35	0,89	11	12	2	3	1	Lite kort
12	4907	70	3855	0,20	0,55	7	9	1	2	2	
13	5090	70	3190	0,42	0,67	19	29	2	3	1	Lite kort
14	5092	70	3263	0,32	0,85	10	25	2	3	1	Lite kort
15	5094	70	3707	0,31	0,56	11	18	2	2	1	
16	1988	296	12691	0,84	0,63	18	33	3	3	3	Lång
17	2148	296	9895	0,36	0,73	13	31	2	3	3	Lång
18	2152	296	12531	0,89	1,24	17	15	3	3	3	Zmin saknas
19	108	311	4964	1,04	0,61	12	13	3	2	3	
20	170	311	5046	1,53	0,92	24	49	4	3	3	RF 4
21	K501	50	4426	0,35	0,53	16	10	2	2	2	Kluster av 10
22	K502	50	4246	0,51	0,79	17	12	2	3	1	Kluster av 7
23	K503	50	3829	0,89	0,94	21	12	3	3	3	Kluster av 5
24	K701	70	4599	0,31	0,29	15	15	2	2	1	Kluster av 4
25	K702	70	4639	0,19	0,42	8	7	1	1	1	Kluster av 4
26	K703	70	4368	0,50	0,61	28	32	3	3	1	Kluster av 4
27	K704	70	5632	0,51	0,56	15	14	2	2	2	Kluster av 6
28	K705	70	3814	0,32	0,55	10	8	2	2	1	Kluster av 3 (4155)
29	K706	70	4642	0,52	1,19	23	36	3	3	1	Kluster av 3 (5090)
30	K707	70	4813	0,31	0,78	11	19	2	3	1	Kluster av 2 (5092)
31	K2961	296	3925	0,51	0,85	10	10	2	2	3	Kluster av 5
32	K3111	311	3521	0,77	0,57	4	2	2	2	3	Kluster av 3
33	K5721	572	4185	0,04	0,07	4	4	1	1	2	Kluster av 3

Genomförs en t-test på de olika faktorerna fås följande resultat.

Noll-hypotes $H_0: \mu = \mu_0$

Alternativ hypotes $H_A: \mu \neq \mu_0$

Vid ett t-test på 0,99-nivå av var och en av de tre variablerna, backighet, kurvighet och siktklass fås följande resultat:

Backighet: t-värdet är 2,47 vilket är $< 2,738 \Rightarrow$ noll-hypotesen kan inte förkastas

Kurvighet: t-värdet är 2,61 vilket är $< 2,738 \Rightarrow$ noll-hypotesen kan inte förkastas

Siktklass: t-värdet är 2,23 vilket är $< 2,738 \Rightarrow$ noll-hypotesen kan inte förkastas

Detta innebär att populationens medelvärden på de två variablerna är lika, nollhypotesen bibehålls, dvs. värdena för LINS och PMSv3 kan sägas vara lika.

En alternativt test har också gjorts, där medelvärdet över alla 30 objekt, viktat med längd, för backighet och kurvatur har beräknats. Testen Jämför LINS och PMSv3 om skillnaden är signifikant. Resultatet ger ett signifikantvärde på 0,072 för kurvighet respektive 0,056 för backighet vilket är större än p-värdet 0,05 och därmed kan de båda metoderna sägas ge lika värde på 95 procents signifikantnivå.

Utfallet av verifiering och rimlighetsberäkningen enligt ovan är att ekvation 4-11 ger ett logiskt utfall utifrån de data som har plockats fram för 33 olika vägsträckor i IPA. Vägar med dålig sikt (klass 3-4) enligt PMSv3 och LINS ger för låga siktklassvärden i IPA. Detta förklaras av att dessa vägar är mer kurviga eller backiga än vad som antas i nuvarande IPA-modell utifrån värdet på hastighetsgräns och vägbredd. Vägar med mycket bra sikt (klass 1) enligt PMSv3 verkar generellt vara lite för pessimistiska i IPA eftersom de kan vara en bättre geometri (backighet och kurvighet) i förhållande till bredd och hastighetsgräns. Hastighetsgräns och vägbredd är inte tillräckligt bra mått för att implicit skatta siktklass.

Vid beräkningen har den beräknade längden varit mellan 3,5 och 5,5 km, detta är en liten utökning av intervallet som togs fram utifrån den utförda litteraturstudien i förstudien av LINS. Orsaken är hänsynen till andra parametrar vid klustringen.

3 EVA och Samkalk

Känslighetsanalys med EVA av effekterna har utförts för Europavägar och övriga riksvägar i Västmanlands län, detta har gjorts genom att initialt använda sig av två EVA-körningar, en med nuvarande IPA siktklasser och en med de nya siktklasserna. En initial undersökning har gjort för att se hur stort antal länkar och därmed vilka vägkategorier som kan köras i EVA.

Tabell 3.1. Ej körbara länkar i EVA och siktklass för PMSv3 och klustrat LINS.

ID	Vägtyp	HG	Siktklass	Object	IPA Sikt	LINS	Längd	Lins kluster
573852	MV	80	2	1697	1	3	1199	2
622185	MV	110	3	1900	1	3	3142	3
626208	MV	110	3	2234	1	2	1216	3
626209	MML	90	3	2235	1	1	60	3
626464	MV	80	2	2428	1	2	609	2
634510	MLV	100	3	3114	1	3	373	2
634644	MLV	70	4	3122	3	3	251	3
161570	MLV	100	4	1408	3	4	369	3

Detta medför att i några fall kommer problemet att försvinna då klustring sker enligt de regler som finns angivna i avsnitt 2.4. I de flesta fall är dock tyvärr siktklassen lägre än de utvecklade V/Q-sambanden för aktuell vägtyp.

Nya nätdata anpassat för EVA för Västmanlands län har tagits fram av Anders Bornström TrV. Två likadana nät har tagits fram, ett utan z-koordinater och ett med.

Totalt sett är det drygt 500 länkar som har körts med de respektive siktкодningarna. För drygt 80% av länkarna har den nya modellen resulterat i nytt värde på siktparametern. I merparten av dessa fall är det fråga om en försämring/skärpning av siktstandard, ofta med ett steg, men det finns också flera fall där siktklassen har ändrats mer än 1 steg.

Effektresultat har erhållits med respektive alternativ enligt Tabell 3.2.

Tabell 3.2. Effekresultat för riksvägar i Västmanlands län beräknade med EVA för estimerad siktclass enligt kapitel 2 jämfört med siktclass enligt dagens IPA-nät.

EFFEKT	Trafikarbete (Mfkm/år)			Restid ktim/år			Fordonskostnader Mkr/år		
	P-bil	L-bil	Totalt	P-bil	L-bil	Totalt	P-bil	L-bil	Totalt
Sikt LINS	1 060,7	171,5	1 232,3	11 374	2 080	13 454	998	960	1 958
Sikt nuv. anv.	1 060,7	171,5	1 232,3	11 329	2 069	13 398	995	955	1 950
Förändring	-	-	-	0,40%	0,56%	0,42%	0,25%	0,52%	0,38%

EFFEKT	Trafiksäkerhet				NOx	HC	CO ₂	SO ₂	part
	Dödade	Svårt	Lindrigt	Tot skad	kg	kg	Ton	kg	kg
Sikt LINS	2,963	38,14	250,5	288,7	877 948	215 118	274 364	1 214,8	11 165
Sikt nuv. anv.	2,960	38,10	250,3	288,4	863 159	215 322	271 105	1 202,0	10 872
Förändring	0,10%	0,10%	0,08%	0,09%	1,71%	-0,09%	1,20%	1,06%	2,69%

EFFEKT	Bränsle	Gods	DoU
	m ³	Mkr	Mkr
Sikt LINS	116 522	69,2	178,9
Sikt nuv. anv.	115 188	68,7	178,9
Förändring	1,16%	0,73%	0,00%

Som framgår av tabellresultaten är siktstandarderna enligt det nu framtagna modellförslaget i medeltal lägre för vägnätet.

Det ska framhållas att skillnaderna ligger i underkant, då vissa v/q-samband som behövs enligt modellen inte finns inlagda i EVA. För de länkar där detta har inträffat har det varit nödvändigt att anpassa länkdata för att få körbarhet i EVA-programmet.

Restiderna förändras som följd av ändrade val av v/q-samband. Beräknade hastigheter är indata till fordonskostnadsmodellen, vilket medför att bränsleförbrukning, avgasemissioner och övriga fordonskostnader påverkas. Godskostnader är en tidskostnads-post för godset på lastbilar och påverkas i linje med resenärernas tidskostnad. Trafiksäkerhetsmodellen ger i vissa fall påverkan på grund av siktclassbyte – det beror på vägtyp och hastighetsskyltning.

För att visa hur stora skillnader som uppkommer vid olika värden på siktclass har gjorts beräkningar i Samkalk med värden från I till IV på siktclassparametern. Den utvärderade vägsträckan är en tvåfältsväg 10 km med bredd 8,0 m, hastighetsgräns 80, ådt 8050 och 12,4 % lastbilsandel. Alla indata utom siktclass är desamma i kalkylerna. Resultaten visas i Tabell 3.3 nedan.

Tabell 3.3. Effektnytt resultat beräknade med Samkalk för 10 km väg med olika värden på siktclass men samma länkdata i övrigt

EFFEKT	Bensin	Diesel	NOx	HC	Part	CO ₂	SO ₂	Hast Pb	Hast Lb
	milj l/år	milj l/år	ton/år	ton/år	ton/år	ton/år	ton/år	km/h	km/h
Sikt I	0,79	1,56	11,18	4,21	0,17	5533,8	0,025	81,8	80,6
Sikt II	0,81	1,69	12,13	4,76	0,20	5911,8	0,026	81,0	79,2
Sikt III	0,82	1,78	13,11	5,05	0,21	6110,8	0,027	78,4	77,2
Sikt IV	0,85	1,97	13,55	5,07	0,22	6672,9	0,029	74,2	72,4

EFFEKT	Tid Pb	Tid Lb	Olyckor	Döda	Svårt skad	Lindr skad	E-olyckor
	1000 ftim/år	1000 ftim/år	st/år	pers/år	pers/år	pers/år	st/år
Sikt I	314,5	45,3	54,6	0,37	2,54	10,26	41,41
Sikt II	317,5	46,1	59,4	0,40	2,84	11,34	44,85
Sikt III	328,1	47,3	64,3	0,43	3,13	12,41	48,29
Sikt IV	347,0	50,4	66,8	0,45	3,29	13,08	49,95

Skillnaderna mellan olika siktclasser varierar med effekttyp, men blir påtaglig för alla effekter. Den procentuella förändringen i effektnytt resultat vid ett stegs skillnad i siktclassparametern framgår av Tabell 3.4. Tabellen visar medelvärdet för ett stegs ökning från siktclass 1, 2 respektive 3.

Tabell 3.4. Procentuell förändring i resultat vid ett stegs skillnad i siktclass

EFFEKT	Bensin	Diesel	NOx	HC	Part	CO ₂	SO ₂	Hast Pb	Hast Lb
förändring	2,6%	8,1%	6,6%	6,5%	9,3%	6,5%	6,0%	-3,2%	-3,5%

EFFEKT	Tid Pb	Tid Lb	Olyckor	Döda	Svårt skad	Lindr skad	E-olyckor
förändring	3,4%	3,7%	7,0%	7,0%	9,1%	8,4%	6,5%

Den procentuella förändringen i effektnytt resultat vid två stegs skillnad i siktclassparametern visas i Tabell 3.5. Tabellen visar medelvärdet för två stegs ökning från siktclass 1 respektive 2.

Tabell 3.5. Procentuell förändring i resultat vid två stegs skillnad i siktclass

EFFEKT	Bensin	Diesel	NOx	HC	Part	CO₂	SO₂	Hast Pb	Hast Lb
förändring	4,2%	15,5%	14,5%	13,2%	17,6%	11,7%	10,5%	-6,3%	-6,4%

EFFEKT	Tid Pb	Tid Lb	Olyckor	Döda	Svårt skad	Lindr skad	E-olyckor
förändring	6,8%	6,9%	15,1%	14,7%	19,8%	18,2%	14,0%

Studien visar alltså att ändringar i siktclassparametern enligt modellförslaget uppkommer för storleksordningen 80 % av länkar på huvudvägar och att ändringar till lägre siktstandard är vanligare än motsatsen.

Vilken metod som används för siktclassbestämning får därför konsekvenser på utfallet av samhällsekonomiska kalkyler.

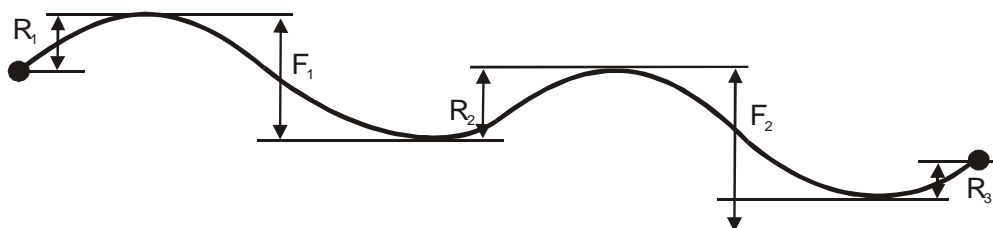
Siktstandarderna enligt nu framtaget modellförslag blir i medeltal lägre än vad som används i dagens planering. I samhällsekonomiska analyser innebär det att jämförelsealternativen (alternativen befintligt vägnät) ofta blir beskrivna med bättre standard än vad befintlig väg faktiskt har. Konsekvensen av detta blir försämrade totalnytta av kalkylerade åtgärder.

I genomsnitt för alla effekter ligger skillnaderna i effektresultat mellan dagens IPA och framtaget modellförslag i intervallet 0,5 - 1,5% för utförda testberäkningar. Men beräkningar visar också att en felskattnings för enskilda länkar kan betyda effektkostnads-skillnader på 3-7%. Om länkar med sådana skillnader väger tungt i trafikarbets-hänseende i ett projekt medför detta kalkylresultat med lägre lönsamhet.

4 Manuell metod för beräkning av siktklass

Även manuellt går det att beräkna siktklassen enligt den utvecklade metoden för att bestämma kurvighet och backighet för respektive vägvagnsintervall med en längd mellan 3,5 km och 5,5 km vid t.ex. förprojektering. Metoden består av 5 steg:

- 1) Bestäm höjdskillnaderna för sträckans enligt Figur 4.1.



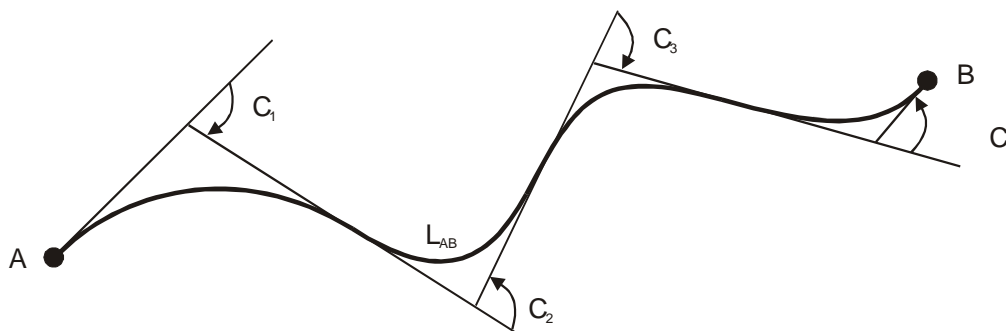
Figur 4.1. Parametrar för beräkning av höjdskillnad över hela sträckan.

- 2) Beräkna backigheten med hjälp av Ekvation 12.

$$\text{Backighet} = \frac{(R_1 + R_2 + R_3 + F_1 + F_2)}{L_{AB}} \quad (12)$$

Observera att absolutvärdet gäller för samtliga värden, L_{AB} är den verkliga profillängden.

- 3) Beräkna kurvigheten genom att bestämma den totala vinkelförändringen enligt Figur 4.1 och Ekvation 12.



Figur 4.2. Parametrar för beräkning av vinkelförändring över hela sträckan.

4) Beräkna kurvigheten med hjälp av Ekvation 13.

$$\text{Kurvighet} = \frac{C_1 + C_2 + C_3 + C_4}{L_{AB}} \quad (13)$$

Observera att absolutvärdet gäller för samtliga värden, L_{AB} är den verkliga längden.

5) Bestäm siktklassen genom att använda Tabell 4.1.

Tabell 4.1. Värden på kurvighet och backighet för bestämning av siktklass 1-4.

Siktklass	Kurvighet (rad/km)	Backighet (m/km)
1	0-0,5	0-10
2	0,5-1,25	< 10
	0-0,75	10-20
	0-0,5	20-30
3	0-0,5	> 30
	0,5-0,75	> 20
	0,75-1,25	> 10
4	> 1,25	> 0

5 Slutsats, diskussion och fortsatt arbete

Resultatet för nya siktklasser blir ett bantat antal parametrar som i stort uppfyller samma krav som i den nuvarande definitionen, se Tabell 5.1.

Tabell 5.1. Ny definition av siktklass 1-4.

Siktklass	Kurvighet (rad/km)	Backighet (m/km)
1	0-0,5	0-10
2	0,5-1,25	< 10
	0-0,75	10-20
	0-0,5	20-30
3	0-0,5	> 30
	0,5-0,75	> 20
	0,75-1,25	> 10
4	> 1,25	> 0

De i förstudien utvecklade ekvationerna för beräkning av backighet och kurvighet har i LINS utvecklats ytterligare genom iterativa beräkningar vid den utförda kalibreringen och valideringen.

Valideringen har gjorts för totalt 33 sträckor varav 20 består av en enda homogen sträcka och 13 av klustrade sträckor. Klustringen har skett genom att vikta ihop de olika delsträckorna utifrån länklängd. Metoden för val av de olika delsträckorna är att klustra dem utifrån olika parametrar (se avsnitt 2.4).

Resultatet av den gjorda valideringen ger att i 20 av de 33 fallen överensstämmer LINS med PMSv3. Samma jämförelse mellan nuvarande IPA-modell och PMSv3 ger att IPA överensstämmer i endast 9 av 33 fall. Görs en mer statistisk jämförelse går inte nollhypotesen att förkasta att LINS och PMSv3 ger samma värde.

Vägar med dålig sikt (klass 3-4) enligt PMSv3 ger för låga siktklassvärden i IPA. Detta förklaras av att dessa vägar är mer kurviga eller backiga än vad som antas i nuvarande IPA-modell utifrån värdet på hastighetsgräns och vägbredd. Vägar med mycket bra sikt (klass 1) enligt PMSv3 verkar generellt vara lite för pessimistiska eftersom de kan vara en bättre geometri (backighet och kurvighet) i förhållande till bredd och hastighetsgräns. Hastighetsgräns och vägbredd är inte tillräckligt bra mått för att implicit skatta siktklass.

En känslighetsanalys med EVA av effekterna har utförts för Europavägar och övriga riksvägar i Västmanlands län. Totalt sett är det drygt 500 länkar som har körts med de

respektive siktkodningarna. För drygt 80% av länkarna har den nya modellen resulterat i nytt värde på siktparametern. I merparten av dessa fall är det fråga om en försämring/skärpning av siktstandarden, ofta med ett steg, men det finns också flera fall där siktklassen har ändrats mer än 1 steg. De största effekterna uppstår för emissioner och bränsleförbrukning med en ökning på mellan drygt 1 % och knappt 3 %.

Eftersom den siktstandard som används i dagens planering i medeltal är högre (dvs. bättre sikt) än modellförslaget innebär det att jämförelsealternativen (alternativen befintligt vägnät) idag ofta blir beskrivna med högre standard än vad befintlig väg faktiskt har. Konsekvensen av detta blir att totalnyttan för kalkylerade åtgärder minskar.

Den utvecklade metoden för att bestämma kurvighet och backighet för vägavsnitt i IPA består av 5 steg:

- 1) Bestäm z-koordinaterna för IPA-länkens start- och slutpunkt samt minimum och maximum med hjälp av ArcGIS.
- 2) Bestäm hur IPA-länkarna ska klustras till en total längd mellan 3500 och 5500 meter.
- 3) Beräkna backigheten med hjälp av ekvation 10-14.
- 4) Beräkna kurvigheten genom att bestämma den totala vinkelförändringen med hjälp av ekvation 8, 9 och 15.
- 5) Bestäm siktklassen genom att använda Tabell 5.1

Denna metod synes enligt föregående kapitel ge generellt bättre skattning av dåliga IPA-vägar, men lite sämre av bra IPA-vägar. Enligt studien i kapitel 3 ger detta väsentliga samhällsekonomiska kostnader.

Möjligheten finns att ett ännu bättre resultat kan uppnås genom att göra en beräkning i NVDB innan överföring sker till IPA.

Fortsatt arbete bör se över nuvarande V/Q-samband med hjälp av en inventering av MV, MML, MLV. För dessa vägtyper finns enbart siktklass 1 och 2 och i den nya modellen förekommer såväl siktklass 3 som 4. Förslagsvis görs detta genom att räkna ut siktklass med LINS för samtliga län och summera de olika vägtyperna, hastighetsgränserna och siktklasserna. Förefaller det vara någon eller några typer som har en betydande påverkan bör kompletterande V/Q-samband tas fram för dessa.

Referenser

- Björketun, U. (2003). Linjeföringsmått med VDB- respektive PMS-data, VTI notat 10-2003, FoU-enhet Trafik- och säkerhetsanalys, Projektnummer 40324, Projektnamn EMV, Uppdragsgivare Vägverket, Väg- och Transportforskningsinstitutet.
- Carlsson, A. (2007). Revidering av kap 3 I Effekt 2000 (effektkatalogen). PM VTI TMA, Rev 2007-12-11.
- Svensson, S. (2015). Via mail har informationen fåtts av IT-projektledare Sten Svensson på TrV 2015-05-27.
- Trafikverket (2015). Användarmanual PMSV3- Information om belagda vägar, Trafikverkets system för analys av vägytans tillstånd på statliga belagda vägar i Sverige, Ny release driftsatt: 4 juni 2015.
- Strömgren, P., Lindqvist, E. & Carlsson, A. (2015). FLINS, Förstudie. Ny metod för linjeföringsstandard. Movea 2015-10-20