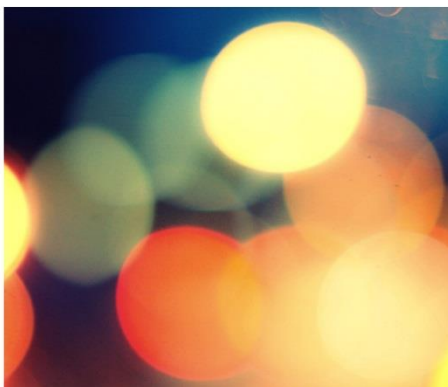
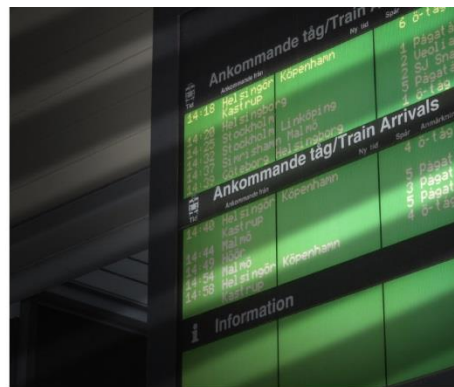
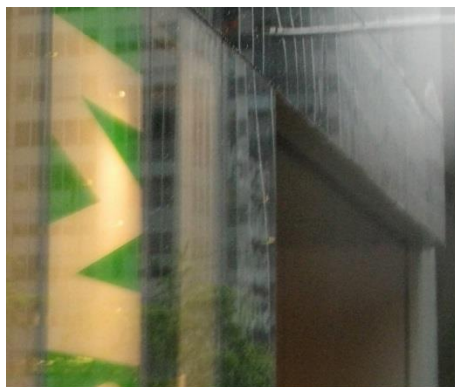


Elektroniska körjournaler och ISA

Effekter och potential inom trafiksäkerhet



Dokumentinformation

Titel:	Elektroniska körjournaler och ISA - effekter och potential inom trafiksäkerhet
Serie nr:	2020:182
Projektnr:	19148 (TRV 2019/27988)
Författare:	Nina Hvitlock Johan Kerttu Freddy Larsson Joakim Form
Medverkande:	Matilda Porsö
Kvalitets- granskning:	Pernilla Hyllenius Mattisson
Beställare:	Trafikverkets Skyltfonden Kontaktperson: Anita Ramstedt (010-123 58 68, anita.ramstedt@trafikverket.se)

Dokumenthistorik:

Version	Datum	Förändring	Distribution
1.0	2021-01-15		Trafikverket

Förord

Slutrapporten är framtagen med ekonomiskt stöd från Trafikverkets Skyltfonden. Ståndpunkter, slutsatser och arbetsmetoder i rapporten reflekterar författaren och överensstämmer inte med nödvändighet med Trafikverkets ståndpunkter, slutsatser och arbetsmetoder inom rapportensämnesområde.

Trivector har genom mångtaliga projekt erfarit att elektroniska körjournaler och ISA (Intelligent Speed Adaptation) är effektiva stödsystem för fordonshantering i verksamheter, samt sett bevis på att ISA har en positiv inverkan på förarnas beteenden. Hypotesen vid projektets inledning var att ISA i kombination med elektroniska körjournaler har en betydande positiv och till stor del underutnyttjad effekt. Systemen antas bidra till hållbar trafiksäkerhet därav syftet att undersöka ISA:s faktiska effekt på körhastigheter i relation till skyltad hastighet, samt att undersöka om ISA bidrar till minskade emissioner.

Sammanfattning

Syftet med detta projekt är att undersöka om användandet av elektroniska körjournaler i kombination med ISA i verksamheters fordonsflottor kan bidra till ökad trafiksäkerhet och hållbarhet. Målsättningen är att ökad kunskap, både kring trafiksäkerhetseffekter av ISA i verksamheters fordonsflottor och kring erfarenheter, attityder, acceptans av ISA, ska ge incitament till ett arbete för att ISA införs i fler verksamheters fordonsflottor.

Metod

1. Litteraturstudie - överblick över tidigare arbete
2. Intervjustudie angående erfarenheter, attityder och acceptans med 12 medarbetare i 4 kommuner.
3. Analys av kördata (elektroniska körjournaler och ISA). En stor mängd data har analyserats från elektroniska körjournaler, från företaget 2MA. Kördatan inkluderar 351 695 resor genomförda under perioden 20190831 – 20190915, från 4 120 enheter installerade i personbilar och lätta lastbilar.

Resultat i korthet

Forskningen är enig – ISA har hastighetsdämpande effekt och ökar hastighetsefterlevnaden. Hur mycket beror på typ av ISA och vilka inställningar som görs – t ex om systemet varnar under hela tiden hastighetsöverträdelser görs eller om det är tidsbegränsat. Trivectors analys av data bekräftar den positiva effekten av ISA och följande kan konstateras:

- ▶ Med ISA i fordonet hålls hastighetsgränsen i 68 % av körtillfällena, jämfört med 62 % utan ISA.
- ▶ Hastighetsefterlevnaden är 10 % högre med ISA än utan.
- ▶ Hastighetsvariationen är mindre med ISA.
- ▶ Kan ej uteslutas att elektroniska körjournaler har en dämpande inverkan på förarens hastighet.
- ▶ ISA ger lägre energiåtgång och därmed lägre bränsleförbrukning.

Intervjuer i denna studie visar att medarbetare, fack/HR, politik och ledning är generellt positiva till ISA. Ibland förekommer oro kring hur medarbetare ska reagera på beslut om införande av elektroniska körjournaler och ISA, vilket kan vara ett hinder för införande. Acceptansen ökar dock efter införandet och god kommunikation och tydliggöranden av motiv för systemstöden under införande-processen och löpande därefter ökar både förståelse och acceptans.

Slutsatser

Användning av elektroniska körjournaler i kombination med ISA har dubbel be-
teendepåverkande effekt – den omedelbara återkoppling ISA ger har hastighets-
dämpande effekt och analys av insamlad kördata via elektroniska körjournaler
ger möjlighet att ge förarna retroaktiv återkoppling och hastighetsefterlevnaden
kan följas upp varefter åtgärder kan vidtas för att underlätta och uppmuntra till
ökad hastighetsefterlevnad i samband med tjänsteresor. Således kan effekter mä-
tas avseende trafiksäkerhet, bränsleförbrukning och emissioner, och målstyrande
åtgärder kan vidtas. Trivectors analys visar att ISA bidrar till minskade genom-
snittliga hastigheter, minskade hastighetsvariationer, högre hastighetsefterlevnad
och därigenom lägre energiåtgång vid framdrift. Användning av ISA bidrar
följaktligen till hållbar trafiksäkerhet, dvs ökad trafiksäkerhet och bidrar till
måluppfyllnad för hållbarhetsmål, genom minskade emissioner. Eftersom ISA
bidrar till minskade drivmedelskostnader är systemet i regel självfinansierande,
beroende på vilket system som upphandlas samt den årliga drivmedelsförbruk-
ningen/-kostnaden.

Genom att införa en nationell rekommendation eller krav på elektroniska kör-
journaler och ISA i verksamhetsägda och leasade bilar skulle en betydande effekt
och målstyrning på flera plan kunna uppnås, för styrning mot nollvisionen och
ett fossilfritt Sverige. Denna studie visar att användning av elektroniska körjour-
naler i kombination med ISA i verksamhetens fordonsflottor skulle bidra till mål-
styrning mot etappmålet som innebär en halvering av antalet omkomna och
minskning av antalet allvarligt skadade i trafiken med 25 % till år 2030 (jämfört
med genomsnittet för åren 2017-19). Därtill skulle emissionerna minska, till följd
av lägre och jämnare hastigheter.

Trivectors erfarenhet av uppföljning och omställning av verksamhetens transpor-
ter till mer trafiksäkra och hållbara transporter visar att elektroniska körjournaler
och ISA är underutnyttjat i organisationer. Det finns möjlighet att inom verksam-
heter styra och sätta regler för hur verksamhetens fordon får framföras i tjänsten.
Denna möjlighet skulle kunna nyttjas bättre för att bidra till uppfyllelsen av de
nationella målen. Antalet personbilar i trafik uppgick vid årsskiftet 2019/2020
till 4 88 7904 varav 21 % ägs eller leasas av juridiska personer¹, motsvarade
1 026 000 bilar. Således ägs eller leasas en stor andel av personbilsflottan av
verksamheter vilket gör att det finns en stor potential till trafiksäkerhetseffekter
om alla dessa skulle utrustas med elektroniska körjournaler och ISA.

¹ Trafikanalys, Fordon 2019 https://www.trafa.se/globalassets/statistik/vagtrafik/fordon/2020/fordon_2019.pdf?

Innehållsförteckning

1.	Inledning	1
1.1	Bakgrund	1
1.2	Syfte	1
1.3	Metod i korthet	2
2.	ISA och elektroniska körjournaler	3
2.1	Vad är ISA?	3
2.2	Vad är elektroniska körjournaler?	4
2.3	Dagens hastighetsefterlevnad	4
3.	Överblick av tidigare arbete inom området	5
3.1	Tidiga svenska ISA-projekt	6
3.2	Storskaligt svenskt fältförsök med ISA	7
3.3	RiksISA	7
3.4	Kvalitets-ISA	8
3.5	Effektiv loggning av trafiksäker körning med ISA (2006)	9
3.6	ISA-K	9
3.7	ISA-försök i Belgien	10
3.8	Uppåt, Uppföljning av åkeriers trafiksäkerhetsarbete (2009)	10
3.9	Utvärdering av ISA-system för transportbranschen (2010)	10
3.10	Andra exempel på studier och sammanställningar	11
3.11	Preliminär överenskommelse i EU om nya fordonssäkerhetsstandarder i fordon från 2022	13
4.	Erfarenheter, attityder och acceptans	14
4.1	Överväganden inför eventuell upphandling av ISA	14
4.2	Inför och i samband med införande	15
4.3	Erfarenheter av användning av ISA	15
4.4	Slutsatser av intervjustudien	15
5.	Analys av kördata	17
5.1	Dataset	17
5.2	Sammanställning och slutsatser av analysen	17
5.3	Hastighetsefterlevnad per skyltad hastighet	18
5.4	Resultat i tabellformat	19
6.	Slutsatser	23
1.	Bilaga 1 – grafer per skyltad hastighet	25

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Hastighetsefterlevnad har stor inverkan på trafiksäkerheten. Om alla höll hastighetsgränsen skulle antalet döda i trafiken kunna minska med 100 personer per år enligt Trafikverket². ISA (intelligent stöd för hastighetsanpassning, eng. Intelligent Speed Adaptation) är ett stöd för hastighetsanpassning som nyttjas av ett stort antal verksamheter i Sverige, i kombination med elektroniska körjournaler.

Inom verksamheter finns det stora möjligheter att styra och sätta regler för hur verksamhetens fordon får framföras i tjänsten. En del verksamheter följer idag upp hur fordonen framförs med hjälp av elektroniska körjournaler och ca en tredjedel av de företag som erbjuder elektroniska körjournaler erbjuder också olika varianter av ISA. Kombinationen med elektroniska körjournaler och ISA ger både en ny dimension till ISA och nya möjligheter att studera effekter av ISA under vardaglig användning i tjänsten. Förekomsten av den stora mängd geografiska data med tillhörande attribut som bland annat beskriver körhastigheter ger mycket god grund till att kunna jämföra körhastigheter för fordon med endast elektroniska körjournaler installerade, jämfört med fordon med både elektroniska körjournaler och ISA. På detta vis kan ISA:s effekt skattas.

1.2 Syfte

Syftet med detta projekt är att undersöka om användandet av elektroniska körjournaler i kombination med ISA i verksamheters fordonsflottor kan bidra till målstyrning mot det nya etappmålet inom trafiksäkerhet genom ökad hastighetsefterlevnad. Det nya etappmålet innebär en halvering av antalet omkomna och en minskning av antalet allvarligt skadade i trafiken med 25 % till år 2030, jämfört med genomsnittet för åren 2017-2019.

Målsättningen är att ökad kunskap, både kring trafiksäkerhetseffekter av ISA i verksamheters fordonsflottor och kring erfarenheter, attityder, acceptans av ISA, ska ge incitament till ett arbete för att ISA införs i fler verksamheters fordonsflottor och därmed i större utsträckning kan vara med och bidra till att nå trafiksäkerhetsmålen.

² Rätt hastighet på vägen räddar liv, Folder Trafikverket, 20190125.

1.3 Metod i korthet

1. Litteraturstudie - överblick över tidigare arbete

Överblick över tidigare arbete inom området i Sverige.

2. Intervjustudie - erfarenheter, attityder och acceptans

Under våren 2020 genomfördes intervjuer med 12 medarbetare i kommunerna Umeå, Göteborg, Halmstad och Eslöv med syfte att undersöka medarbetares erfarenheter, attityder och acceptans till ISA. Eslöv och Halmstad har i skrivande stund inte ISA, men intervjuades i syfte att utreda varför man har valt att inte upphandla ISA i samband med upphandling av elektroniska körjournaler. Intervjuer genomfördes med verksamhetsansvarig, utvecklingsstrateg mobilitets-/fordonsansvariga, fack/HR, medarbetare som kör mycket bil i tjänsten samt medarbetare som endast kör bil i tjänsten ibland.

3. Analys av kördata (elektroniska körjournaler och ISA)

En stor mängd data har analyserats från elektroniska körjournaler, från företaget 2MA3. Kördatan inkluderar 351 695 resor genomförda under perioden 20190831 – 20190915 och kommer från enheter installerade i 4 120 fordon (personbilar och lätta lastbilar), tillhörande organisationer utspridda i hela landet. Samtliga fordon har elektroniska körjournaler varav 2 512 fordon, motsvarande 61 %, även har ISA installerat. Körhastigheter har analyserats för personbilar med respektive utan ISA och ISA:s effekt har skattats utifrån jämförelsen mellan data-seten.

³ <https://2matechnology.se/>

2. ISA och elektroniska körjournaler

I detta kapitel beskrivs ISA och elektroniska körjournaler. Även problematiken kring hastighetsefterlevnad berörs.

2.1 Vad är ISA?

Definition av ISA för detta projekt

Ett ISA-system (intelligent stöd för hastighetsanpassning, eng. *Intelligent Speed Adaptation*) har tre huvuduppgifter: det mäter fordonets hastighet, jämför den med skyltad hastighet på sträckan och ger föraren återkoppling om hastighetsgränsen och/eller om den överträds. Genom GPS-mottagare lokaliseras fordonet och information om befintlig hastighetsgräns hämtas från en vägdatabas. I vissa fordon finns även system som läser av hastigheten från vägskyltar.

Systemets återkoppling till föraren varierar beroende på system. Forskning och litteratur på området ger en mängd olika indelningar och definitioner, som här sammanfattats i tre huvudsakliga typer av återkoppling: informerande, stödjande och tvingande system. Dessa innebär olika nivåer av inverkan från ISA-systemet, där informerande system har lägst inverkan, då det innebär en återkoppling i form av ljud- eller ljussignaler vid hastighetsöverträdelse. Stödjande system återkopplar genom att göra det svårare (men inte omöjligt) att överskrida rådande hastighetsgräns, t ex genom att gaspedalen blir trögare vid hastighetsöverträdelse. Tvingande system omöjliggör hastighetsöverträdelser, t ex genom att strypa motoreffekten.

De tre nivåerna på återkoppling kan sammanfattas enligt nedan:

- ▶ **Informerande** (*hastighetsöverträdelse möjlig*), t ex:
 - endast information om rådande hastighetsgräns
 - ljud- och/eller ljussignaler vid överträdelse
- ▶ **Stödjande** (*hastighetsöverträdelse möjlig*), t ex:
 - aktiv gaspedal vid överträdelse
 - bälte som stramar åt
- ▶ **Tvingande** (*hastighetsöverträdelse ej möjlig*), t ex:
 - strypning av motoreffekt, t ex via geofencing

Det är i huvudsak de två första, och främst informerande system, som är vanligast.⁴

Ytterligare förfinade definitioner som återfinns i litteraturen rör huruvida föraren själv har möjlighet att avgöra vid vilken hastighetsöverträdelse som systemet ska informera, stödja eller begränsa föraren, eller om ISA-systemet på förhand avgör

⁴ Trivector rapport Uppdaterat PM Stockholm stad om ISA-system på marknaden.

detta; samt om systemet endast tar hänsyn till skyltad hastighet eller även till rådande väder- och trafikförhållanden som kan påverka hastighetens betydelse för trafiksäkerheten.^{5, 6}

2.2 Vad är elektroniska körjournaler?

Med elektroniska körjournalssystem menas automatiserade system i fordonet som registrerar och för statistik över enskilda resor, dvs journalföring som annars görs manuellt. Körjournalssystem kan vara relativt enkla och logga endast de parametrar som vanligtvis förs vid manuell loggning, eller inkludera många olika funktioner och därmed fylla olika användningsområden och underlätta fordonshanteringen i en verksamhet. Dessa parametrar kan även inkludera nyckeltal kopplat till ISA-systemet.

2.3 Dagens hastighetsefterlevnad

Hastighetsefterlevnaden för vägtrafiken i Sverige är fortfarande ett stort problem. Trafikverket följer upp detta årligen i sin rapport *Analys av trafiksäkerhetsutvecklingen 2018 Målstyrning av trafiksäkerhetsarbetet mot etappmålen 2020*. Under 2018 omkom 324 personer i trafiken och det trafikarbete som höll hastigheten på det statliga vägnätet var 45 % och på det kommunala vägnätet 66 %. Enligt Trafikverket skulle minst 100 liv kunna räddas i Sverige om alla höll hastighetsgränserna.⁷

Hastighetsöverträdelser är grundorsak ("root cause") till i genomsnitt 3 % av vägtrafikolyckorna i Europa.⁸

Om genomsnittshastigheten i Europa skulle minska med 1 km/h skulle det kunna leda till 2 100 färre döda på Europas vägar. Inom *ETSC's Road Safety Performance Index (PIN) programme* föreslås en rad åtgärder för att minska hastigheterna och en av de som särskilt framhålls är obligatorisk montering av icke tvingande ISA i Europas privata och kommersiella vägfordon.⁹

⁵ Unger, T. & Schubert, A. (2018). *Qualitative assessment of Intelligent Speed Adaptation (ISA) systems*.

⁶ Carsten, O.M.J & Tate, F.N. 'Intelligent speed adaptation: accident savings and cost-benefit analysis.' *Accident Analysis and Prevention* 37 (2005), pp. 407-416.

⁷ Rätt hastighet på vägen räddar liv, Folder Trafikverket, 20190125

⁸ Unger, T. & Schubert, A. (2018). *Qualitative assessment of Intelligent Speed Adaptation (ISA) systems*.

⁹ Adminaité-Fodor, Dovile & Jost, Graziella (red.), Reducing speeding in Europe - PIN Flash Report 36, Bryssel 2019, s. 10

3. Överblick av tidigare arbete inom området

Det har genomförts en hel del arbete avseende ISA i Sverige och nedan ges en kortfattad överblick av detta arbete.

Attityder och acceptans

Tidigare studier avseende ISA och attityder och acceptans visar bl a att:

- Ju större inverkan och påverkan från systemet på förarens körning och beteende, desto mindre acceptans från användare. De förare som skulle påverkas mest av ISA-system ("fortkörare") är de som också är mest skeptiska till att använda det, på grund av minskad körglädje, ökad restid och känsla av att vara kontrollerad.¹⁰
- Förtroendet för att ISA ska möta krav och önskemål är generellt lågt före implementering, medan uppemot 70-80 % av testförare är positivt inställda efter implementering och skulle kunna tänka sig att behålla ISA efter avslutat test.¹¹
- 90 % av testförare uppgav att ISA (för att stödja hastighetsefterlevnad för sänkt försäkringspremie) förenklade att hålla rätt hastighet och 75 % var positiva till hastighetskopplad försäkring.¹²

Trafiksäkerhet

Tidigare studier avseende ISA och trafiksäkerhet visar bl a att:

- 10-36 % minskning av personskador, 18-59 % färre dödsolyckor vid införande av ISA på samtliga bilar på vägen (lägre effekt om ISA-systemet är informerande med fix hastighetsbegränsning, högre effekt med ett tvingande systemet som tar hänsyn till både skyltad hastighet och väder- och trafikförhållanden).¹³
- Uppemot 48,5 % färre trafikolyckor.¹⁴

¹⁰ Tidigare resultat, refererade i Unger, T. & Schubert, A. (2018). *Qualitative assessment of Intelligent Speed Adaptation (ISA) systems*.

¹¹ Tidigare resultat, refererade i Unger, T. & Schubert, A. (2018). *Qualitative assessment of Intelligent Speed Adaptation (ISA) systems*.

¹² Stigson, H., Krafft, M., Kullgren, A., Rizzi, M. (2012). *Grönt ljus. Kan en säkrare trafik uppnås med hjälp av ISA (Intelligent Stöd för Anpassning av hastighet) kopplad till en bonusgrundad bilförsäkring?*

¹³ Carsten, O.M.J & Tate, F.N. 'Intelligent speed adaptation: accident savings and cost-benefit analysis.' *Accident Analysis and Prevention* 37 (2005), pp. 407-416.

¹⁴ Tidigare resultat, refererade i Servin, O., Boriboonsomsin, K. & Barth, M. 'An Energy and Emissions Impact Evaluation of Intelligent Speed Adaptation' *Proceedings of the IEEE ITSC 2006*, pp.1257-1262.

- Sänkning av medelhastighet med 2-7 km/h och minskat antal allvarliga olyckor med 10-18 %.¹⁵
- 25 % minskad dödsolycksrisk och 16 % minskad risk för allvarliga trafikolyckor, till följd av minskad fortkörning (halverad sträcka med fortkörning i testgrupp jämfört med kontrollgrupp, samt färre grova överträdelser).¹⁶
- 9 % sänkt medelhastighet och 79 % färre fortkörare. Även andelen som kör 6 km/h eller mer över hastighetsgränsen minskar med 79 %. Fortkörare som kör minst 30 km/h över hastighetsgränsen minskar med 15 %. Simuleringen gäller 90-väg. Andelen fortkörning och standardavvikelsen minskar mer än medelhastigheten.¹⁷
- Det har diskuterats huruvida förare kan komma att kompensera för begränsad hastighet med att acceptera mindre marginaler i trafiken, exempelvis vid korsningar och genom att hålla kortare avstånd till framförvarande fordon. Även övertro till systemet och att hela tiden hålla hastigheter nära gränsen (oavsett yttre förhållanden och förutsättningar) är potentiella problem med användning av ISA.¹⁸

Emissioner

Tidigare studier avseende ISA och emissioner visar bl a att:

- Uppemot 8 % bränslebesparing (2,5 % ökad restid).¹⁹
- 13 % bränslebesparing (6 % ökad restid).²⁰
- Bränslebesparing motsvarande 1 500-2 000 kr (2012 års värde) eller 300 kg CO₂ per person och år (mindre än 2 % ökad restid).²¹

3.1 Tidiga svenska ISA-projekt

Lunds tekniska högskola har bedrivit forskning kring ISA sedan i början av 80-talet och Sverige har därmed varit pionjär inom detta område. Flera mindre försök genomfördes under 90-talet, och dessa ledde fram till ett storskaligt svenskt fältförsök vid millennieskiftet.²² Redan under 90-talet visade forskningen att ISA kunde ge mycket goda effekter på trafiksäkerheten, t ex att ett helt implementerat

¹⁵ Tidigare resultat, refererade i *Klimatsmart val av IT-stöd kan öka lönsamheten. Kartläggning av uppföljningssystem och stöd för förare under färd* (Trafikverket rapport 2012:048).

¹⁶ Stigson, H., Krafft, M., Kullgren, A., Rizzi, M. (2012). *Grönt ljus. Kan en säkrare trafik uppnås med hjälp av ISA (Intelligent Stöd för Anpassning av hastighet) kopplad till en bonusgrundad bilförsäkring?*

¹⁷ *Hastighetsspridning och trafiksäkerhet*. VTI Rapport 746, 2012.

¹⁸ Tidigare resultat, refererade i Unger, T. & Schubert, A. (2018). *Qualitative assessment of Intelligent Speed Adaptation (ISA) systems*.

¹⁹ Tidigare resultat, refererade i Servin, O., Boriboonsomsin, K. & Barth, M. 'An Energy and Emissions Impact Evaluation of Intelligent Speed Adaptation' *Proceedings of the IEEE ITSC 2006*, pp.1257-1262.

²⁰ Servin, O., Boriboonsomsin, K. & Barth, M. 'An Energy and Emissions Impact Evaluation of Intelligent Speed Adaptation' *Proceedings of the IEEE ITSC 2006*, pp.1257-1262.

²¹ Stigson, H., Krafft, M., Kullgren, A., Rizzi, M. (2012). *Grönt ljus. Kan en säkrare trafik uppnås med hjälp av ISA (Intelligent Stöd för Anpassning av hastighet) kopplad till en bonusgrundad bilförsäkring?*

²² Riks-ISA – Försök med rikstäckande intelligent hastighetsanpassning, publikation 2004:82, 2004-04-09, SWECO, Vägverket

system i Sverige och Storbritannien kunde minska personskadeolyckorna med 10 % med ett varnande system och med 20-40 % med ett tvingande system. Detta gällde system där hastigheten även sattes utifrån rådande väglag som halka (Várhelyi 1996; Carsten and Comte 1997, Carsten and Fowkes 2000)²³. Det påvisades även positiva effekter vid användande av aktiv gaspedal.

3.2 Storskaligt svenskt fältförsök med ISA

Med dessa positiva resultat och lyckade tester med ett mindre antal fordon tog regeringen ett beslut att Vägverket skulle genomföra ett storskaligt försök med ISA i Sverige. Mellan 1999-2002 ingick totalt 5000 bilar i försöket som gjordes i tätortstrafik, varav ca 4000 i Umeå, men försöken genomfördes även i Borlänge, Lidköping och Lund.²⁴

Tre olika typer av tekniker testades, två typer av informerande ISA med ljud och ljussignal samt en aktiv gaspedal där pedalen ger mottryck när hastighetsgränsen överskrids.²⁵

De förväntade positiva effekterna av försöken överträffades och det uppskattades att en storskalig implementering av informerande eller stödjande system (båda hade liknande trafiksäkerhetseffekt) skulle kunna leda till 20 % färre personskador i tätortstrafiken. Det visades även att denna trafiksäkerhetsvinst inte ledde till att den genomsnittliga restiden ökade. Projektet i Umeå påvisade en påverkan även på övrig trafik utan ISA utrustning vilket indikerade att även om endast delar av fordonsflottan har ISA kan det ge stora effekter för även övrig trafik.²⁶ Detta visar att beslut inom stat och kommun om att utrusta den egna fordonsparken med ISA kan påverka trafiksäkerheten positivt även för resten av trafiken.

Gällande bränsleförbrukning visade försöket i Lund med aktiv gaspedal att de ISA-utrustade bilarna minskade sin bränsleförbrukning med i snitt 2 % sett över samtliga gatutyper när ISA aktiverades. För gatutypen huvudgata med blandtrafik och en skyltad hastighet på 50 km/h minskade bränsleförbrukningen med 3,5 %.²⁷

Fordonen med ISA fick även en jämnare körstil vilket minskade utsläppen av kväveoxider generellt med 8 % och på fyrfäلتiga infarter specifikt med 15 %.²⁸

3.3 RiksISA

Nationella vägdaten (NVDB) infördes vid millennieskiftet och i ett uppföljande delprojekt inom VITSA vid namn RiksISA med 50 testfordon genomfördes tester där NVDB användes och ett större fokus lades på landsvägstrafik för

²³ LundaISA – sammanfattning av ISA-projektet i Lund

²⁴ Intelligent Stöd för Anpassning av hastighet (ISA) – Resultat av storskalig försöksverksamhet i Borlänge, Lidköping, Lund och Umeå under perioden 1999-2002 (2002:89) Vägverket, 2002-09

²⁵ Intelligent Stöd för Anpassning av hastighet (ISA) – Resultat av storskalig försöksverksamhet i Borlänge, Lidköping, Lund och Umeå under perioden 1999-2002 (2002:89) Vägverket, 2002-09

²⁶ Rätt fart, Vägverket, Borlänge, 2002-2002

²⁷ Intelligent Stöd för Anpassning av hastighet (ISA) – Resultat av storskalig försöksverksamhet i Borlänge, Lidköping, Lund och Umeå under perioden 1999-2002 (2002:89) Vägverket, 2002-09

²⁸ Intelligent Stöd för Anpassning av hastighet (ISA) – Resultat av storskalig försöksverksamhet i Borlänge, Lidköping, Lund och Umeå under perioden 1999-2002 (2002:89) Vägverket, 2002-09

att komplettera tidigare studier och utreda möjligheten att använda ISA för hela vägnätet med hjälp av NVDB. Resultaten från denna studie visade att förare med informerande och stödjande ISA körde för fort 13 % av tiden jämfört med siffror från Vägverket som visade att 55 % av allt trafikarbete vid denna tid skedde över hastighetsgränsen. Den genomsnittliga hastighetsöverträdelsen vid fortkörning sänktes också från 10,3 km/h till 4,4 km/h.²⁹

3.4 Kvalitets-ISA

Kvalitets-ISA³⁰ var ett annat delprojekt inom VITSA med fokus på hur ISA kunde användas för bättre kvalitetssäkring av upphandlade transporter. 30 förare testade under åren 2003–2004 två olika typer av utrustning där båda hade ISA med ljud samt elektroniska körjournaler.

Inom projektet testades olika metoder för uppföljning av hastighetsöverträdelser för att säkra kvaliteten. Man studerade möjligheten att använda ett fortkörningsindex för att väga in den exponentiellt ökande trafiksäkerhetsrisk som större hastighetsöverträdelser för med sig. Slutsatserna visade dock att detta index ensamt var svårt att kommunicera och svårare att följa upp då det exempelvis är svårt att skilja på många små överträdelser och få stora. Därför krävs det även andra mått och i projektet föreslås en kombination av tre mått:

- ▶ *Loggad körsträcka.* Mäts för att undvika fusks/avstängning av utrustning (km)
- ▶ *Andel fortkörning.* Procent av körsträckan som är fortkörning.
- ▶ *Storleksmått.* Ett av följande:
 - ▶ *Snittstorlek på fortkörning.* Snittprocent över hastighetsgräns vid fortkörning
 - ▶ *Andel grova fortkörningar.* Procent fortkörningar mer än 20 % över hastighetsgräns
 - ▶ *Fortkörningsindex.*
 - ▶ *Fortkörningsindex per hastighetsgräns.*

De ansvariga för projektet poängterade att *en* uppsättning mått som används nationellt är att föredra för att förenkla främst transportföretagens möjlighet att följa upphandlingars krav. Detta förväntar de sig ska komma på plats då marknaden mognar.

Resultat från projektets egna testfordon tillsammans med tidigare erfarenheter från de storskaliga svenska försöken samt de andra VITSA projekten visade på fördelarna att kombinera ISA med elektroniska körjournaler. Slutsatser var följande:

- ▶ ***ISA i kombination med loggning, där starkare varningssignaler kan stängas av ger en markant effekt på trafiksäkerheten, utan att äventyra förarmiljö och acceptans. Dvs loggning har en så stor effekt i sig, att starkare varningssignaler kan stängas av.***

²⁹ Riks-ISA, Försök med Rikstäckande Intelligent Hastighetsanpassning, VITSA delprojekt, Vägverket/SWECO, 2004-04-19

³⁰ Kvalitets-ISA, handbok för kvalitetssäkring av hastigheter med ISA, VITSA delprojekt, Vägverket/SWECO, 2004-12-21

- ▶ ISA utan loggning i versioner där starkare varningssignaler *kan* stängas av ger en liten effekt på trafiksäkerheten
- ▶ ISA utan loggning i versioner där starkare varningssignaler *inte* kan stängas av ger en markant effekt på trafiksäkerheten, men ger lägre acceptans, speciellt under successivt införande.
- ▶ Endast loggning utan ISA eller annan feedback under körning, men med kravställning och uppföljning, ger troligen effekt på trafiksäkerheten, men dålig förarmiljö och acceptans
- ▶ ISA i kombination med loggning, där starkare varningssignaler *inte* kan stängas av ger en markant effekt på trafiksäkerheten men till priset av sämre förarmiljö och sämre acceptans.
- ▶ ISA i form av aktiv gaspedal möjliggör användning av ISA för kvalitets-säkring av hastigheter med enklare loggning och uppföljning. Detta är dock endast aktuellt i områden där hastighetsdata är heltäckande, kvalitetssäkrat och kommer att uppdateras.

3.5 Effektiv loggning av trafiksäker körning med ISA (2006)

Vad som bör loggas vid upphandling för att kvalitetssäkra transporter för trafiksäker körning med fordon som har ISA behandlades även i ett annat projekt där fler olika företags system testades³¹. I likhet med Kvalitets-ISA handboken förordades att mäta hastighetsöverträdelser för att följa upp trafiksäkerhet. De nyckeltal som beskrivs som aktuella i kravställning och uppföljning i detta projekt är:

- ▶ Loggad körsträcka / Total körtid (för att säkerställa funktionen och mängden data)
- ▶ Andel fortkörning (av körtid eller körsträcka)
- ▶ Fortkörningarnas storlek (genomsnittlig hastighet över hastighetsgräns vid fortkörning)

Utöver ovanstående kan annan information som transportköpare kan vara intresserad av vara körstil, vägval, bränsleförbrukning etc. för att förbättra ekonomin.

3.6 ISA-K

ISA-K är ett uppföljande projekt (2003) till de storskaliga svenska försöken med fokus på hur ISA kan implementeras inom kollektiv- och yrkestrafik. Projektet lyfter att flera rapporter visar på vinsterna med ISA utan att ett genombrott blivit verklighet. Projektet beskriver hur oenigheten kring om det ska vara ett stödjande eller tvingande ISA-system går som en röd tråd genom diskussionerna. Hur det till syvende och sist beror på om man tror att införandet kommer ske frivilligt på grund av nyttan med det eller om det kommer krävas tvingande åtgärder för att tekniken ska bli utbredd. Projektet lyfter att det för exempelvis bilbälten krävdes ett lagkrav.

³¹ Effektiv loggning av trafiksäker körning med ISA, SEPAB fordonsprodukter, 2006.

Projektet lyfter även andra viktiga orsaker som bidragit till att motverka ett genombrott, t ex dålig användaracceptans bland flertalet förare, då förare till en början haft svårt att ta till sig systemen, även om de flesta förare blir mer positiva efter en tillvänjningsperiod. Men även olika problem av teknisk natur och omoogen digital teknik har motverkat.

Med den teknikutveckling som skett sedan 2003 borde dessa problem ha minskat väsentligt.

3.7 ISA-försök i Belgien

Ett mindre projekt med ISA genomfördes i Belgien 2002-2004. Försöket omfattade 34 bilar och tre bussar i Gent. Dataloggarna visade en tydlig effekt beträffande hastighetsbeteendet. Det visade sig dock ganska stora skillnader mellan hur användningen av ISA påverkade olika individer i försöket.³²

Utdrag ur MHA rapporten: Förstudie, Villkorlig körkortsåterkallelse med ISA vid hastighetsöverträdelse

3.8 Uppåt, Uppföljning av åkeriers trafiksäkerhetsarbete (2009)

I denna studie av VTI (2006-2009) studerades 120 lastbilar som utrustades med olika typer av elektroniska körjournaler och ISA med ljudsignal samt kontroll att bälte används. Utöver detta genomfördes även intervjuer med transportköpare. Slutsatserna från rapporten var att tekniken för att stödja chaufförerna att köra säkrare är mogen att användas i större skala. Chaufförerna inom projektet var mottagliga för att använda tekniken men de saknade motivation att använda den. Studien visade också att det fanns intresse från både transportköpare och åkerier att använda tekniken och delvis en betalningsvilja för tekniken. Det noterar dock en del barriärer för att tekniken ska börja användas i stor skala och för att överbrygga dessa föreslås något sorts incitament från myndigheters sida för att få igång marknaden. Därför rekommenderar det att myndigheterna vidare utreder hur trafiksäkerhetshöjande åtgärder inom åkeribranschen kan få bättre marknadsförutsättningar³³.

3.9 Utvärdering av ISA-system för transportbranschen (2010)

I detta projekt (2008-2010), som syftade till att ta fram utvärderingskriterier för ISA system, gjordes en kartläggning av leverantörer av tekniken som finns på marknaden och ett test av tre leverantörernas utrustning. Utredningen genomfördes av TRB Sverige AB i samarbete med Chalmers. I projektet genomfördes intervjuer med förare, åkeriägare och miljöchefer. Samtliga förare hade två veckors

³² Broekx, Vlassenroot, De Mol & Panis, The European PROSPER-project:

Final results of the trial on Intelligent Speed Adaptation (ISA) in Belgium, Ghent 2007

³³ Uppåt, Uppföljning av åkeriers trafiksäkerhetsarbete, VTI, 2009.

upp till drygt en månads erfarenhet av att köra med ISA-systemet som antingen var ljus- eller ljudsignal med möjlighet att stänga av varningarna³⁴.

Intervjuresultat med förare och åkeriägare visade på vikten av att åkeriledningen kommunicerar kring hastighetsefterlevnad och ISA-användningens syfte inför införandet och att ISA-statistiken kommer följas upp. Detta för att skapa acceptans och positivare inställning hos förare och bättre efterlevnad.

Från åkeriägare och miljöchefers sida ansågs det viktigt att veta varför föraren bryter mot hastighetsgränsen. För att kunna åtgärda detta anser de att det är viktigt att få information kring vilken hastighetsgräns som bröts och var hastighetsöverträdelsen skedde, än att få ut ett index över förarens körbeteende.

Förarna poängterade att det fortfarande fanns tekniska problem, t ex att systemet varnar för fel för att referenshastigheten är felaktig vilken hänförs till vägdata-basen och GPS-teknikens noggrannhet.

För att underlätta hanteringen lyfts också vikten av att inte ha för många olika tekniska system i fordonen. Om åkerierna har flera olika typer av statistik som samlas in bör denna kunna sammanställas i ett analysverktyg för god överblick och mindre tidskrävande hantering.

3.10 Andra exempel på studier och sammanställningar

Intelligent speed adaptation: accident savings and cost–benefit analysis (2005)

En studie av ett teoretiskt införande av ISA i samtliga bilar på vägen med tillhörande kostnads-nyttobräkning av ett sådant tilltag. Deras bästa skattning av trafiksäkerhetseffekterna är 10-36 % färre trafikolyckor och 18-59 % färre dödsolyckor. Hur stor effekten blir beror på vilken typ av ISA-system som implementeras. Med informerande system och fix hastighetsbegränsning nås den lägre nivån och med ett tvingande system, som tar hänsyn till både skyltad hastighet och rådande trafik- och väderförhållanden nås den högre nivån.³⁵

An energy and emissions impact evaluation of intelligent speed adaptation (2006)

En studie av både simuleringar och verkliga experiment där fordon med respektive utan ISA studeras för att se hur bränsleförbrukning och restid påverkas av användande av ISA. Resultaten visar att ett fordon utrustat med ISA, på en given 22 km lång teststräcka (i verklig trafik), förbrukade i genomsnitt 13 % mindre bränsle, samtidigt som restiden ökade med 6 %, jämfört med ett kontrollfordon utan ISA.³⁶

³⁴ Utvärdering av ISA-system för transportbranschen – Kartläggning och kriterier för framtida utvärdering, TRB, 2010.

³⁵ Carsten, O.M.J & Tate, F.N. 'Intelligent speed adaptation: accident savings and cost–benefit analysis.' *Accident Analysis and Prevention* 37 (2005), pp. 407-416.

³⁶ Servin, O., Boriboonsomsin, K. & Barth, M. 'An Energy and Emissions Impact Evaluation of Intelligent Speed Adaptation' *Proceedings of the IEEE ITSC 2006*, pp.1257-1262.

Grönt ljus. Kan en säkrare trafik uppnås med hjälp av ISA (Intelligent Stöd för Anpassning av hastighet) kopplad till en bonusgrundad bilförsäkring? (2012)

Försäkringstagare erbjöds att delta i ett försök med ISA, med möjlighet att sänka sin försäkringspremie med upp till 30 % om de inte överskred gällande hastighetsgränser. Deltagarna delades in i en testgrupp, som fick återkoppling på sin körhastighet både i realtid via en display i bilen och i efterhand via en webbportal, och en kontrollgrupp som inte fick tillgång till denna utrustning.

Resultaten visar en ökad hastighetsefterlevnad i testgruppen, där den totala sträckan med hastighetsöverträdelse mer än halverades jämfört med kontrollgruppen. Hastighetsspridningen inom testgruppen var också mindre än inom kontrollgruppen, vilket innebär att skillnaderna mellan de två grupperna ökar ju grövre hastighetsöverträdelse det är fråga om. 6 % av testgruppens körsträcka var mer än 5 km/h över gällande hastighetsgräns, att jämföra med kontrollgruppens 14 %.³⁷

Hastighetsspridning och trafiksäkerhet (2012)

En litteraturstudie om hastighetsspridningens betydelse för olycksrisken, kombinerad med studier av data från vägsträckor med sänkt skyltad hastighet (med och utan ATK, Automatisk trafiksäkerhetskontroll), vägsträckor där ATK införts (bihållna skyltad hastighet) och simulerad effekt av införande av ISA (baserat på data från utvärderingen av aktiv gaspedal i Lund).

Studien innehåller också en genomgång av forskningsresultat kring medelhastighetens och hastighetsspridningens påverkan på olycksrisken. En slutsats av detta är att ökad absolut hastighet ökar risken för alla typer av olyckor, medan hastighetsspridningen mellan fordon är betydelsefull vid omkörningsolyckor och påkörningar, vilket är relativt ovanligt förekommande. Studien jämför också generella mått på hastighetsspridning (standardavvikelse, varians och andel körning över hastighetsgräns) med mer avancerade mått på spridningen för på varandra följande fordon, men kommer till slutsatsen att skillnaden mellan de olika måtten är liten i det material som studeras i denna studie.³⁸

Qualitative assessment of Intelligent Speed Adaptation (ISA) systems (2018)

Artikeln redovisar bland annat en litteraturstudie kring acceptans av ISA-system. Resultaten visar att förare acceptans och förtroende för systemets effekter är låga innan införande, men att uppemot 70-80 % är positiva efter införande och genomförd testperiod och skulle kunna tänka sig att fortsätta använda systemet. Den typ av system som möter minst motstånd är informerande system som inverkar minst på förarens frihet och körbeteende. De förare som är mest skeptiska till användning av ISA är också de som oftast överskrider hastighetsgränser och därmed skulle påverkas mest. De åberopar ökad restid, trängsel, känsla av att vara kontrollerad och minskad körglädje som skäl för sin skepsis. Vad gäller trafiksäkerhetseffekter lyfts också en studie som menar att ISA riskerar ge bakslag på förare som kompenserar för begränsad hastighet med att acceptera mindre marginaler i trafiken, t ex vid korsningar och i form av avstånd till

³⁷ Stigson, H., Krafft, M., Kullgren, A., Rizzi, M. (2012). *Grönt ljus. Kan en säkrare trafik uppnås med hjälp av ISA (Intelligent Stöd för Anpassning av hastighet) kopplad till en bonusgrundad bilförsäkring?*

³⁸ *Hastighetsspridning och trafiksäkerhet*. VTI Rapport 746, 2012.

framförvarande fordon. Att förare kan ha en övertro till systemet och därför alltid håller sig nära hastighetsgränsen, oavsett yttre förhållanden, åberopas som en faktor som kan begränsa trafiksäkerhetseffekterna av ISA.³⁹

3.11 Preliminär överenskommelse i EU om nya fordonssäkerhetsstandarder i fordon från 2022

Nya bilar, skåpbilar, lastbilar och bussar som säljs i Europa kommer att monteras som standard med en rad nya säkerhetsfunktioner för fordon, från och med 2022, enligt en preliminär EU-överenskommelse om lagstiftningen som nåddes den 25 mars 2019 i Strasbourg.

De nya reglerna innehåller krav på ny teknik, till exempel automatiserad nödbromsning, som kan upptäcka fotgängare och cyklister, samt informerande/varnande ISA, som ska monteras som standard i nya fordon. Nya lastbilar kommer att behöva ha bättre nivåer av "visuell överblick" från förarplats för att ge chaufförerna en större chans att se sårbara trafikanter som fotgängare och cyklister runt fordonet.⁴⁰

³⁹ Unger, T. & Schubert, A. (2018). *Qualitative assessment of Intelligent Speed Adaptation (ISA) systems*.

⁴⁰ Pressmeddelande, <https://etsc.eu/etsc-welcomes-provisional-deal-on-new-vehicle-safety-standards/> den 26 mars 2019

4. Erfarenheter, attityder och acceptans

Under våren 2020 genomfördes intervjuer med 12 medarbetare i kommunerna Umeå (4 personer), Göteborg (6 personer), Halmstad (1 person) och Eslöv (1 person) med syfte att undersöka medarbetares erfarenheter, attityder och acceptans till ISA. Eslöv och Halmstad har i skrivande stund inte ISA, men intervjuades i syfte att utreda varför man har valt att inte upphandla ISA i samband med upphandling av elektroniska körjournaler. Intervjuer genomfördes med verksamhetsansvarig, utvecklingsstrateg mobilitets-/fordonsansvariga, fack/HR, medarbetare som kör mycket bil i tjänsten samt medarbetare som endast kör bil i tjänsten ibland.

Samtliga i studien ingående kommuner använder elektroniska körjournaler medan ISA endast används av Umeå och Göteborg. Både Umeå och Göteborg använder ISA (från företaget 2MA) i form av en röst som ger omedelbar feedback när förarna kör fortare än hastighetsgränsen. Göteborg och Umeå har haft ISA installerat i minst 10 år och båda införde ISA i samarbete med Vägverket (numera Trafikverket).

4.1 Överväganden inför eventuell upphandling av ISA

Kommunerna med ISA införde främst systemet som ett verktyg i deras trafiksäkerhetsarbete. Det fanns även andra aspekter som ekonomi och miljö som spelade in i beslutet att handla upp ISA, bland annat för att skapa jämnare körflöden och lägre bränsleförbrukning. I samband med att ISA upphandlades installerades också elektroniska körjournaler och/eller alkolås i kommunernas bilar.

De kommunrepresentanter som inte har installerat ISA i sina bilar blev tillfrågade hur tankarna gick kring detta beslut och varför de valde att installera elektroniska körjournaler men inte ISA. Gemensamt för kommunerna är att de menar att ISA helt enkelt inte passade in i deras verksamheter just när de upphandlade elektroniska körjournaler. En kommun säger att ISA inte var deras fokus och syfte när de installerade körjournaler medan en annan kommun säger att de inte ville att medarbetarna skulle utsättas för flera nya förändringar samtidigt och valde därför bort ISA. Båda kommunerna kan dock se fördelar med att använda ISA och en säger exempelvis att ISA med största sannolikt kunde underlätta deras arbete med att ha mer kontroll över bilarna i några av kommunens verksamheter. En annan menar att systemet med ISA är föråldrat eftersom nya bilar till viss del redan har ISA inbyggt i sina system, och att de snart ska ha en ny upphandling angående körbeteende så att de kan få ut information om systemet, dock utan den omedelbara feedbacken till förarna.

4.2 Inför och i samband med införande

Inför och i samband med införandet av ISA var attityden och inställningen hos ledningen och politiken i de två kommunerna med ISA positiv till ISA och det var därför inga problem med att få igenom besluten kring införandet.

Hos medarbetarna var attityden och inställningen mer blandad med ett antal medarbetare som motsatte sig införandet. Majoriteten av medarbetarna bedömdes dock av de intervjuade personerna vara positiva eller gav inte uttryck för någon åsikt kring införandet. Majoriteten av de intervjuade medarbetarna menar att de förstod incitamenten till införandet av ISA men några påpekar på att det var så längesedan så de varken kommer ihåg de framförda incitamenten eller hur informationen kring införandet gick ut. I en av kommunerna gick informationen först ut på ett större möte och sedan via mindre möten, likt APT, ju närmre införandet de kom. Vissa fick även informationen när det var dags för nya bilar då de nya bilarna hade ISA installerat i sig från start.

En fackombudsman på en av kommunerna uttrycker att facket inte hade några synpunkter kring själva införandet av ISA och att det inte heller inkommit några klagomål från ledning, politik eller medarbetare.

4.3 Erfarenheter av användning av ISA

Medarbetare är generellt positiva till ISA då det direkt uppmärksammas när de kör för fort vilket är särskilt uppskattat på sträckor med lägre hastighet. Flera medarbetare menar att ISA påverkat deras körbeteende så att de automatiskt saktar ner hastigheten.

En del upplever dock systemet som för statiskt då det inte tar hänsyn till trafiken runt omkring. Exempel gavs på infartsleder till städer där trafikrytmen ofta är hög och med situationer där medarbetare ibland upplever att situationen kräver en högre hastighet än den tillåtna för att följa trafiken och köra trafiksäkert. I dessa situationer kan ISA verka stressande.

Det största problemet med ISA är enligt flera att hastigheterna inte alltid stämmer med verkligheten, exempelvis kan GPS:en ibland vara felaktig och tro att fordonet befinner sig på en parallellväg. Samma problem gäller när hastigheter ändras i staden och systemet inte hinner med. Ett försök att lösa detta är att medarbetarna rapporterar in så fort de upptäcker felaktigheter i GPS-funktionen.

Attityden och acceptansen till ISA förändras inte nämnvärt beroende på om medarbetarna är nya eller vana användare av ISA. Det är heller ingen skillnad i attityd och acceptans till ISA beroende på hur mycket medarbetarna kör i tjänsten. ISA verkar inte heller påverka hur mycket bil de tillfrågade körde i tjänsten efter införandet av systemet.

4.4 Slutsatser av intervjustudien

- ▶ Medarbetare, fack/HR, politik och ledning är generellt positiva till ISA.
- ▶ Acceptansen hos medarbetarna som initialt motsätter sig ISA ökar efter införande.

- ▶ God kommunikation och tydliggöranden av motiv för systemstöden under införandeprocessen och löpande därefter ökar förståelse och acceptans.
- ▶ Den omedelbara feedbacken som ISA ger när hastighetsgränser överstigs påverkar medarbetarnas hastigheter (främst på sträckor med lägre hastighetsbegränsning).
- ▶ Tillförlitlighet är mycket viktigt. Systemet upplevs problematiskt när GPS-funktionen inte fungerar som den ska.
- ▶ Generellt är medarbetare nöjda eller har ingen åsikt om systemet (så länge det fungerar).
- ▶ Elektroniska körjournaler (och andra system som exempelvis alkolås) kan ses både som en inkörsport och ett hinder till installation av ISA.

5. Analys av kördata

5.1 Dataset

Den data som har analyserats i projektet kommer från elektroniska körjournaler som har utvecklats av företaget 2MA41. Data består av punktinformation som innehåller position (i koordinatsystemet EPSG:4326), enhets-id, rese-id, tidpunkt, hastighet, skyltad hastighet på vägen och information om ISA är aktiverat eller inte. Kördatan kommer från enheter installerade i 4 120 fordon (personbilar och lätta lastbilar) tillhörande organisationer utspridda i hela landet. Samtliga fordon har elektroniska körjournaler varav 2 512 fordon, motsvarande 61 %, även har ISA installerat.

Enheterna för elektroniska körjournaler är antingen kopplade till bilens OBD2-uttag eller till batteriet under motorhuven. ISA-enheten sitter i kupén och ger en audiell varning vid hastighetsöverträdelser, i form av talröst och/eller pip-ljud. En del organisationer har valt att ställa in enheterna så att de slutar varna efter en stunds fortkörning, medan andra låter enheten varna föraren under hela tiden vederbörande kör för fort. Systemet kan även förbereda föraren på kommande skyltad hastighet så att föraren lättare kan planera sin körning. Dessa skillnader i inställning har sannolikt inverkan på förarbeteendet, men har inte analyserats i studien då denna typ av informationen inte har inkluderats i datasetet.

Det är alltså tekniskt möjligt att följa enskilda körningar i både realtid och i efterhand, och tjänsten erbjuds av 2MA, även om alla organisationer inte upphandlar detta, bl a på grund av integritetsskäl.

Tabell 1 Sammanfattande tabell om det analyserade datasetet.

Sammanfattande tabell om data	
Tidsperiod	2019-08-31 - 2019-09-15
Antal hastighetssegment	2 318 782 st
Antal resor	351 695 st
Antal fordon	4 120 st
Total körsträcka	1 948 713 km
Total körtid	61 841 timmar

5.2 Sammanställning och slutsatser av analysen

Skattning av ISA:s effekt

Genom att analysera skillnaden av körhastigheter för de olika skyltade hastighetsgränserna för bilar med endast elektroniska körjournaler installerade,

⁴¹ <https://2matechnology.se/>

respektive med både elektroniska körjournaler och ISA, har ISA:s hastighetsreducerande effekt kunnat skattas. Det kan dock inte uteslutas att förekomsten av endast enheter för elektroniska körjournaler i organisationens bilar kan ha en hastighetsreducerande effekt, då förarens vetskap om att kördata loggas och körbeteenden kan spåras och analyseras kan ha potentiell inverkan på körbeteendet.

För att utföra analyserna har punktdata indelats i **segment** där varje segment beskriver *en kontinuerlig sträcka med samma skyltad hastighet*. Ett segment är således t ex en sammanhängande sträcka med skyltad hastighet 40 km/h.



Resultaten visar att ISA konsekvent ger större hastighetsefterlevnad. Analysen utmynnar i följande resultat:

- ▶ Med ISA i fordonet hålls hastigheten i 68 % av körtillfällena längs ett segment, jämfört med 62 % utan ISA (dvs överträder körhastigheten aldrig den skyltade hastigheten längs sträckan).
- ▶ Av körtillfällena längs segment är hastighetsefterlevnaden 6 %-enheter högre med ISA installerat, motsvarande 10 %.
- ▶ Andelen segment där medelhastigheten är under skyltad hastighet är högre med ISA. Skillnaden varierar mellan 0,7 till 4,3%-enheter och ökar generellt med högre skyltad hastighet.
- ▶ Andelen segment med maxhastighet under skyltad hastighet är fler med ISA. Skillnaden varierar mellan 1 till 13%-enheter och ökar generellt med ökad hastighetsgräns.
- ▶ Hastighetsvariationen är mindre med ISA. Standardavvikelsen med avseende på både medelhastighet och maxhastighet för segmenten är lägre med ISA. Skillnaden i hastighetsspridning kan även urskiljas visuellt i diagram.
- ▶ ISA innebär lägre hastigheter och mindre hastighetsvariationer, vilket enligt tidigare studier resulterar i lägre energiförbrukning, bränsleförbrukning och emissioner.

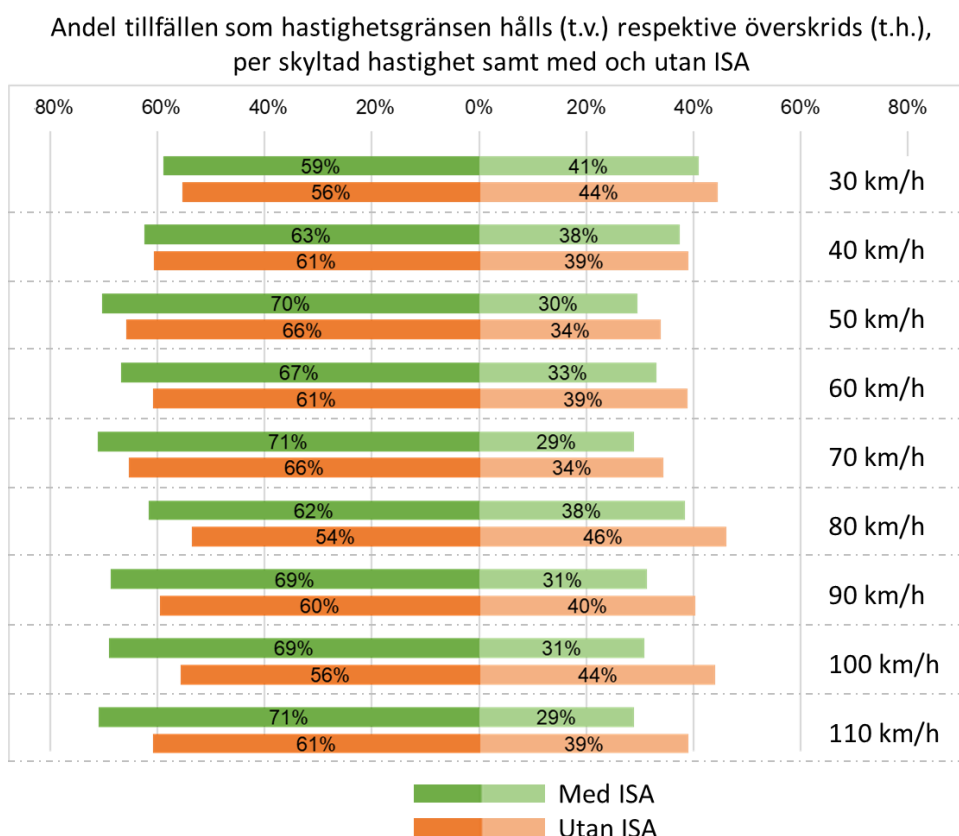
Slutsats: ISA bidrar till minskade genomsnittliga hastigheter, minskade hastighetsvariationer, högre hastighetsefterlevnad och lägre energiåtgång vid framdrift. Användning av ISA bidrar således till hållbar trafiksäkerhet, dvs ökad trafiksäkerhet och bidrar till måluppfyllnad för hållbarhetsmålen, genom minskade emissioner.

5.3 Hastighetsefterlevnad per skyltad hastighet

Data har analyserats och sammanställts för varje skyltad hastighetsgräns, där jämförelser har gjorts mellan körhastigheter framförda av förare i bilar med

endast elektroniska körjournaler jämfört med bilar med elektroniska körjournaler och ISA. Resultatet för varje enskild skyltad hastighetsgräns presenteras nedan.

Hastighetsefterlevnaden är bättre för förare som framför fordon med ISA, för samtliga skyltade hastigheter. Andelen körtillfällen längs segment där hastighetsgränsen aldrig överskrids är 1 till 13 procentandelar fler med ISA och skillnaden ökar med ökad skyltad hastighet. För skyltad hastighet 100 km/h föreligger störst skillnad – hastighetsefterlevnaden är 23 % högre om ISA finns i bilen. – med ISA hålls hastigheten i 69 % av 100 km/h-segmenten och utan ISA i 56 % av 100 km/h-segmenten.



Figur 1 Hastighetsefterlevnaden visualiserad i staplar för olika skyltade hastigheter, med och utan ISA. Den mörkare delen av staplarna, till vänster, anger andel körtillfällen som hastigheten aldrig överskrider skyltad hastighet (maxhastigheten under skyltad hastighet). Den ljusare delen av staplarna, till höger, anger andel körtillfällen som hastighetsgränsen överskrids.

5.4 Resultat i tabellformat

Resultaten presenteras i tabellformat och är relaterade till stapeldiagrammet i Figur 1 samt de grafer som presenteras längre ner i Bilaga 1. Första kolumnen beskriver vilken typ av beräkning som har gjorts. Den andra kolumnen (*värde*) anger vilket värde som är brytpunkt när den kumulativa andelen beräknas i efterkommande kolumner. Kolumn tre (*med isa (%)*) och kolumn fyra (*utan isa (%)*) anger andelen segment där brytpunktsvärdet underskrids. Kolumnerna fem till och med åtta beskriver medelvärde samt standardavvikelse för hela populationen segment (med och utan ISA). De två sista

kolumnerna anger antalet segment som ingår i respektive population. De beräkningar som har gjorts är följande.

Medelhastighet

uträknad medelhastighet för ett segment

Maxhastighet

högsta uppmätta ögonblickliga hastighetsvärde per segment

Fortkörningsindex

fortkörningsindex har beräknats enligt nedanstående ekvation (VTI rapport 658, 2009)

$$FI = \frac{1}{s_{tot}} \sum_{v \in A} \left(\left(\frac{v}{v_{lim} + x} \right)^3 - 1 \right) \Delta s$$

där

$$A = \{v: v \geq v_{lim} + x\}$$

och x är en förskjutningsfaktor på 2 km/t för, på grund av mätosäkerheter, tillåta en viss överhastighet.

Fortkörningsindex representerar den ökning av olycksrisk i proportion till hastighetsöverträdelsen. Ett FI under 4 är önskvärt.

Tabellerna innehåller två olika resultat för FI där det första begränsar sig till den population där $FI > 0$ medan det senare representerar alla segment.

Tabell 2 Tabellerna nedan visar sammanställningen av analys av data för respektive skyltad hastighet. Beräkningarna finns beskrivna ovan.

Hastighetsgräns 30 km/t

analys	värde	med isa (%)	utan isa (%)	medel med isa	medel utan isa	std med isa	std utan isa	n med isa	n utan isa
medelhastighet	30	91.1	90.0	21.2	21.2	9.5	10	48710	44288
maxhastighet	30	58.9	55.6	31.6	32.2	8.5	9.6	48710	44288
fortkörningsindex ($FI > 0$)	4	32.7	28.8	14.6	16.1	12.3	14.3	19502	19239
fortkörningsindex				5.9	7	10.6	12.3	48710	44288

Hastighetsgräns 40 km/t

analys	värde	med isa (%)	utan isa (%)	medel med isa	medel utan isa	std med isa	std utan isa	n med isa	n utan isa
medelhastighet	40	96.1	95.4	26.1	25.3	10.1	10.8	59554	64173
maxhastighet	40	62.5	61.0	40.3	39.9	10.1	11.5	59554	64173
fortkörningsindex (FI > 0)	4	39.9	36.8	11	11.9	9.6	10.2	21806	24533
fortkörningsindex				4	4.5	7.9	8.5	59554	64173

Hastighetsgräns 50 km/t

analys	värde	med isa (%)	utan isa (%)	medel med isa	medel utan isa	std med isa	std utan isa	n med isa	n utan isa
medelhastighet	50	97.3	96.1	26.8	28.7	12.7	13.5	271250	109630
maxhastighet	50	70.4	66.2	45.5	46.4	13.3	14	271250	109630
fortkörningsindex (FI > 0)	4	49.4	42.0	9.1	10.6	9.1	9.6	76704	35906
fortkörningsindex				2.6	3.5	6.4	7.4	271250	109630

Hastighetsgräns 60 km/t

analys	värde	med isa (%)	utan isa (%)	medel med isa	medel utan isa	std med isa	std utan isa	n med isa	n utan isa
medelhastighet	60	94.1	91.3	45.4	46.6	12.2	13	40444	24312
maxhastighet	60	66.9	61.2	58.9	60.1	11.8	12.9	40444	24312
fortkörningsindex (FI > 0)	4	29.3	27.7	13.3	14.2	9.7	10.4	13064	9216
fortkörningsindex				4.3	5.4	8.3	9.4	40444	24312

Hastighetsgräns 70 km/t

analys	värde	med isa (%)	utan isa (%)	medel med isa	medel utan isa	std med isa	std utan isa	n med isa	n utan isa
medelhastighet	70	94.3	91.6	51.9	50.7	16.4	18.6	117976	67515
maxhastighet	70	71.1	65.7	64.5	65.5	15.6	17.4	117976	67515
fortkörningsindex (FI > 0)	4	33.7	31.7	12.2	13.6	9.5	10.6	33372	22683
fortkörningsindex				3.5	4.6	7.5	8.9	117976	67515

Hastighetsgräns 80 km/t

analys	värde	med isa (%)	utan isa (%)	medel med isa	medel utan isa	std med isa	std utan isa	n med isa	n utan isa
medelhastighet	80	87.1	82.8	67.6	70.3	16.5	16.7	27197	17313
maxhastighet	80	61.6	53.9	79.7	82.4	14.4	15.6	27197	17313
fortkörningsindex (FI > 0)	4	26.4	24.3	15.1	16.3	10.4	11	10294	7866
fortkörningsindex				5.7	7.4	9.7	11	27197	17313

Hastighetsgräns 90 km/t

analys	värde	med isa (%)	utan isa (%)	medel med isa	medel utan isa	std med isa	std utan isa	n med isa	n utan isa
medelhastighet	90	88.8	86.2	78.6	79.8	14	15.2	10642	10667
maxhastighet	90	68.7	59.8	87.6	90.7	14.2	15.5	10642	10667
fortkörningsindex (FI > 0)	4	26.1	27.0	15.3	14.7	10.1	10.2	3278	4268
fortkörningsindex				4.7	5.9	9	9.7	10642	10667

Hastighetsgräns 100 km/t

analys	värde	med isa (%)	utan isa (%)	medel med isa	medel utan isa	std med isa	std utan isa	n med isa	n utan isa
medelhastighet	100	90.7	85.0	86.3	89.1	15.1	16.7	8192	5926
maxhastighet	100	69.1	56.0	97.2	100.6	15.7	16.9	8192	5926
fortkörningsindex (FI > 0)	4	32.0	27.9	13.7	14.8	10.1	10.4	2487	2608
fortkörningsindex				4.2	6.5	8.4	10.1	8192	5926

Hastighetsgräns 110 km/t

analys	värde	med isa (%)	utan isa (%)	medel med isa	medel utan isa	std med isa	std utan isa	n med isa	n utan isa
medelhastighet	110	92.4	88.2	96.1	95.1	14	18.3	3060	4417
maxhastighet	110	71.0	61.1	106.6	107.5	14.3	17.7	3060	4417
fortkörningsindex (FI > 0)	4	37.0	31.9	12.5	13.7	9.9	10.1	884	1723
fortkörningsindex				3.6	5.3	7.8	9.2	3060	4417

6. Slutsatser

Forskningen är enig – ISA har hastighetsdämpande effekt och ökar hastighetsefterlevnaden. Hur mycket beror på typ av ISA och vilka inställningar som görs – t ex om systemet varnar under hela tiden hastighetsöverträdelser görs eller om det är tidsbegränsat.

Användning av elektroniska körjournaler i kombination med ISA har dubbel beteendepåverkande effekt – den omedelbara återkoppling ISA ger har hastighetsdämpande effekt och analys av insamlad kördata via elektroniska körjournaler ger möjlighet att ge förarna retroaktiv återkoppling och hastighetsefterlevnaden kan följas upp varefter åtgärder kan vidtas för att underlätta och uppmuntra till ökad hastighetsefterlevnad i samband med tjänsteresor. Således kan effekter mätas avseende trafiksäkerhet, bränsleförbrukning och emissioner, och målstyrande åtgärder vidtas. Trivektors analys visar att ISA bidrar till minskade genomsnittliga hastigheter, minskade hastighetsvariationer, högre hastighetsefterlevnad och därigenom lägre energiåtgång vid framdrift. Användning av ISA bidrar således till hållbar trafiksäkerhet, dvs ökad trafiksäkerhet och bidrar till måluppfyllnad för hållbarhetsmål, genom minskade emissioner. Eftersom ISA bidrar till minskade drivmedelskostnader är systemet i regel självfinansierande, beroende på vilket system som upphandlas samt den årliga drivmedelsförbrukningen/-kostnaden.

Intervjuer i denna studie visar att medarbetare, fack/HR, politik och ledning är generellt positiva till ISA. Ibland förekommer oro kring hur medarbetare ska reagera på beslut om införande av elektroniska körjournaler och ISA, vilket kan vara ett hinder för införande. Acceptansen ökar dock efter införandet och god kommunikation och tydliggöranden av motiv för systemstöden under införandeprocessen och löpande därefter ökar både förståelse och acceptans. Integritetsfrågorna bör hanteras tidigt i processen och medarbetarna bör informeras om hur systemen fungerar samt hur data lagras och analyseras.

Den största invändningen till ISA bland förare som har erfarenhet av systemet är felangivelser av hastighetsgräns till följd av fördröjning av GPS-signalen. Det förekommer att man felaktigt uppmärksammas att man kör för fort när man i själva verket inte gör det, t ex då systemet tolkar det som att bilen framförs på en parallell väg med lägre hastighetsgräns. Det kan vara lämpligt att föra dialog om detta med leverantören och att ställa krav på precision och/eller felhantering i samband med upphandling.

Genom att införa en nationell rekommendation eller krav på elektroniska körjournaler och ISA i verksamhetsägda och leasade bilar skulle en betydande effekt och målstyrning på flera plan kunna uppnås, för styrning mot nollvisionen och ett fossilfritt Sverige. Denna studie visar att användning av elektroniska körjournaler i kombination med ISA i verksamhetens fordonsflottor skulle bidra till målstyrning mot etappmålet som innebär en halvering av antalet omkomna och

minskning av antalet allvarligt skadade i trafiken med 25 % till år 2030 (jämfört med genomsnittet för åren 2017-19). Därtill skulle emissionerna minska, till följd av lägre och jämnare hastigheter.

Trivektors erfarenhet av uppföljning och omställning av verksamheters transporter till mer trafiksäkra och hållbara transporter visar att elektroniska körjournaler och ISA är underutnyttjat i organisationer. Det finns möjlighet att inom verksamheter styra och sätta regler för hur verksamhetens fordon får framföras i tjänsten. Denna möjlighet skulle kunna nyttjas bättre för att bidra till uppfyllelsen av de nationella målen. Antalet personbilar i trafik uppgick vid årsskiftet 2019/2020 till 4 88 7904 varav 21 % ägs eller leasas av juridiska personer⁴², motsvarade 1 026 000 bilar. Således ägs eller leasas en stor andel av personbilsflottan av verksamheter vilket gör att det finns en stor potential till trafiksäkerhetseffekter om alla dessa skulle utrustas med ISA och elektroniska körjournaler.

⁴² Trafikanalys, Fordon 2019 https://www.trafa.se/globalassets/statistik/vagtrafik/fordon/2020/fordon_2019.pdf?

1. Bilaga 1 – grafer per skyltad hastighet

Tolkning av grafer i Bilaga 1

Fördelning av medelhastigheter för segment

Kombinerat histogram och ackumulerad andel över hur medelhastigheterna per segment är fördelade. Den vertikala linjen visar skyltad hastighet och de horisontella hjälplinjerna visar andelen segment där medelhastigheten har varit lägre än skyltad hastighet.

Fördelning av maxhastighet för segment

Liknar den föregående men visar högsta uppmätta hastighet per segment.

Andel av sträckan där skyltad hastighet överskrids

Visar hur stor den andel av sträckan är där hastigheten har varit över skyltad hastighet. Begränsat till att enbart visa de segment där hastigheten någon gång överskridits.

Eventuell topp vid andel ~ 1 beror till viss del på att hastighetsbegränsning felidentifierats där flera vägar går parallellt och GPS-positionen är förskjuten i sidled av någon orsak. Detta kan leda till att t.ex. resor på en motorväg som går genom ett samhälle kan tolkas som att gå på en parallell lokal väg med lägre hastighetsbegränsning. En annan orsak är korta vägsträckor med lägre hastighet mellan sträckor skyltad med högre hastighet. På dessa sträckor händer det att föraren av fordonet inte saktar in i tillräckligt god tid eller tillräckligt snabbt för att hinna få ner fordonets hastighet under gränsen vilket leder till att hela sträckan körs i överhastighet. ISA kan hjälpa här om den har prediktiva egenskaper som kan rekommendera hastighetssänkning i för tid.

Fortkörningsindex

Beskriver hur FI är fördelat. Innehåller enbart värden där $FI > 0$ för att tydliggöra skillnader.

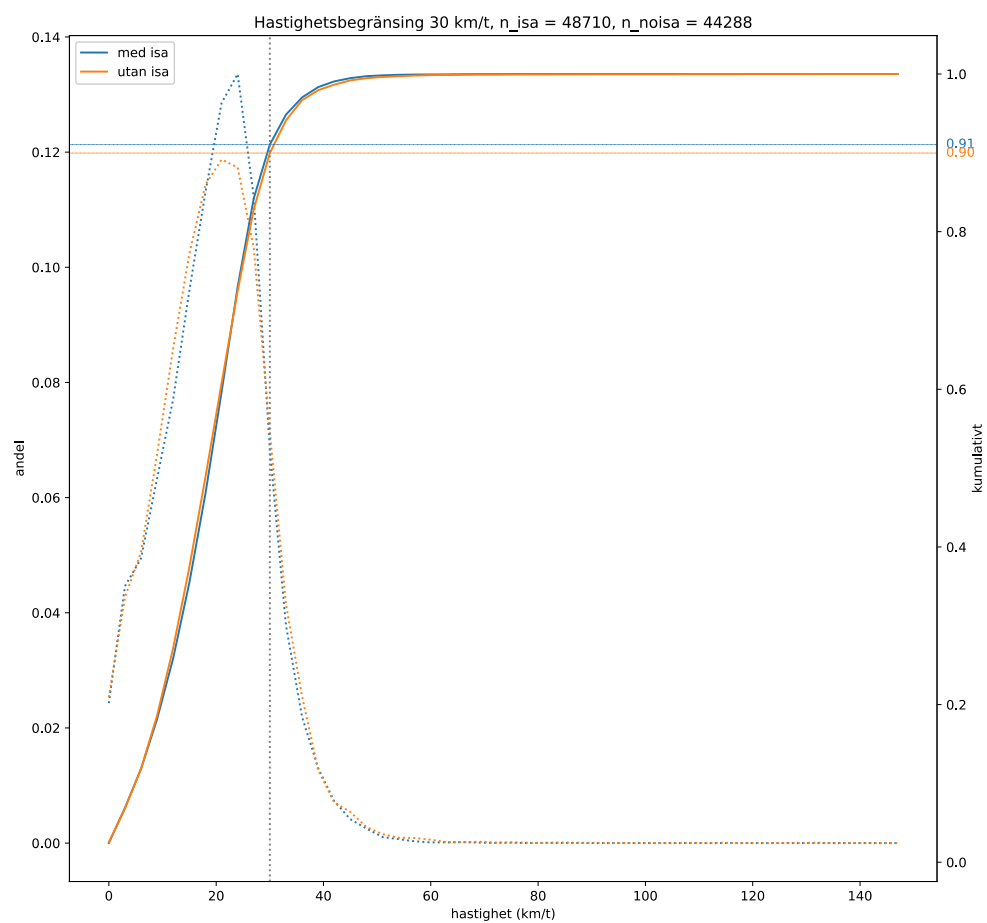
Hastighetsfördelning över distans

Hastighetsfördelning över normaliserad distans för alla segment. Ljusare områden anger högre koncentration av värden.

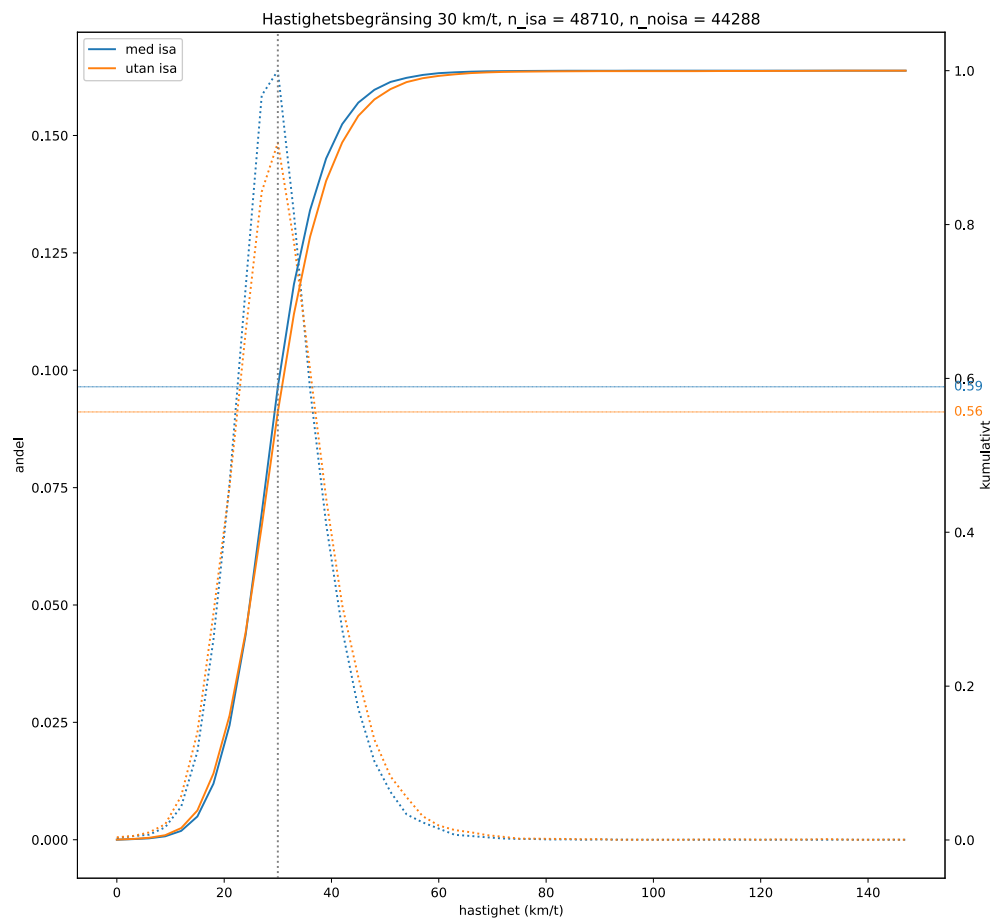
Vid lägre hastigheter blir fördelningen mer diffus då dessa segment ofta ligger inom tätorter med många start och stop. Speciellt tydligt blir detta fenomen vid 50 km/t då det är bashastighet och således representerar det största antalet resor med mycket hastighetsvariation.

Det kan även urskönjas att hastigheterna är mer koncentrerade vid högre skyltad hastighet med ISA än utan vilket överensstämmer med värdena för standardavvikelseerna.

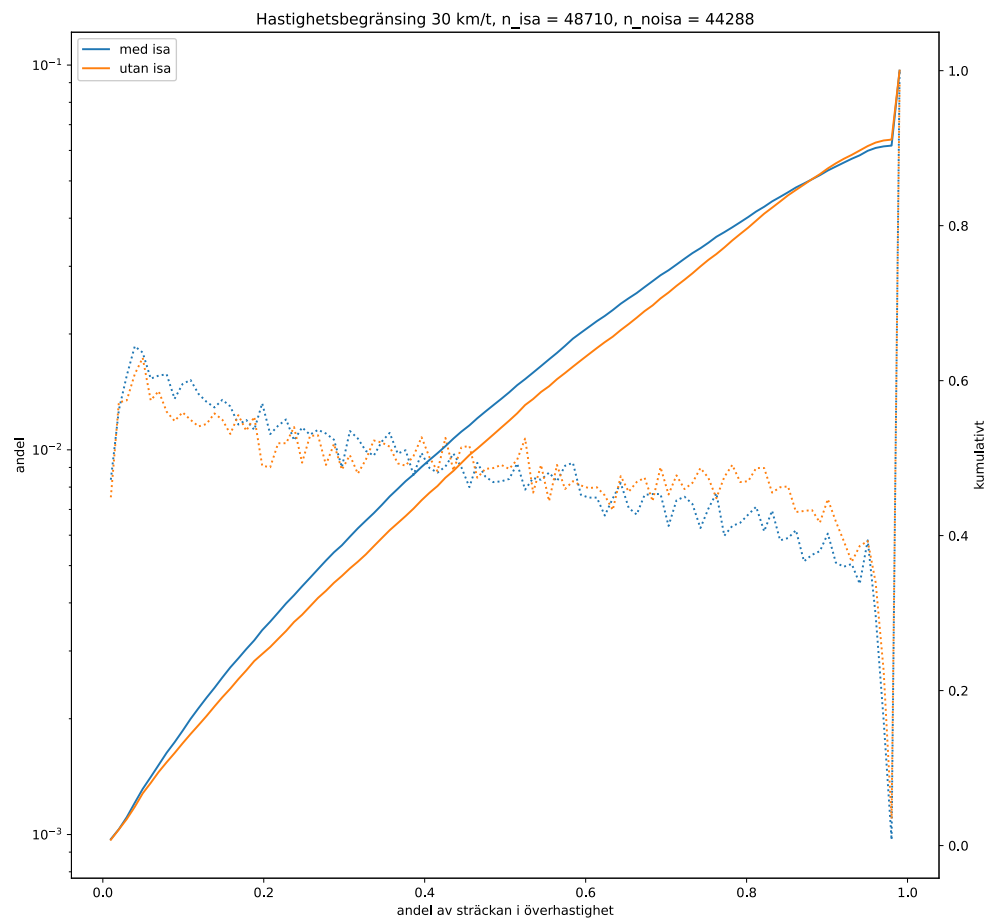
Skyltad hastighet 30 km/t



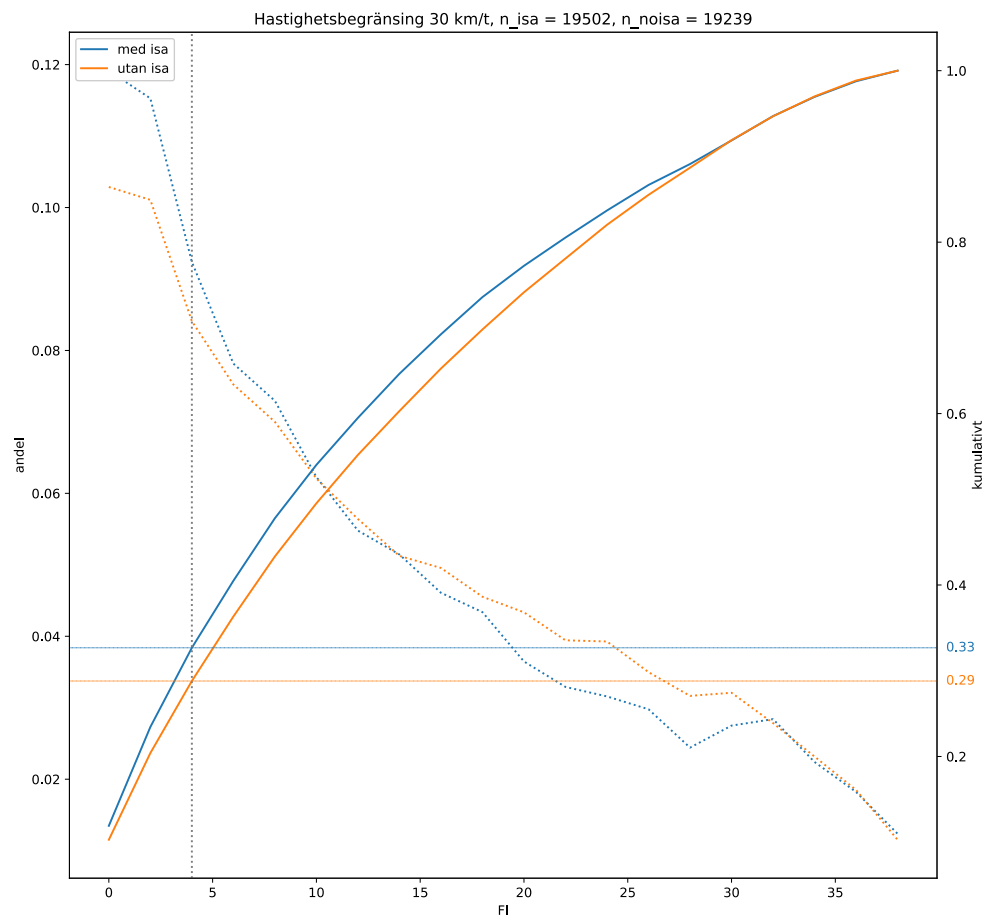
Fördelning av medelhastigheter för segment



Fördelning av maxhastighet för segment

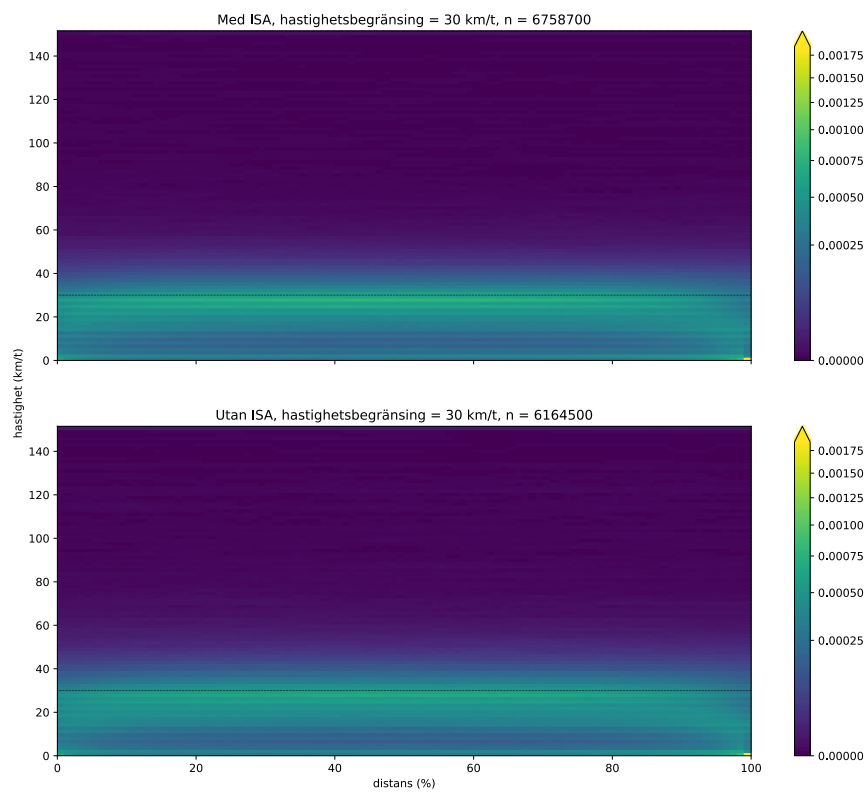


Andel av sträckan där skyltad hastighet överskrids



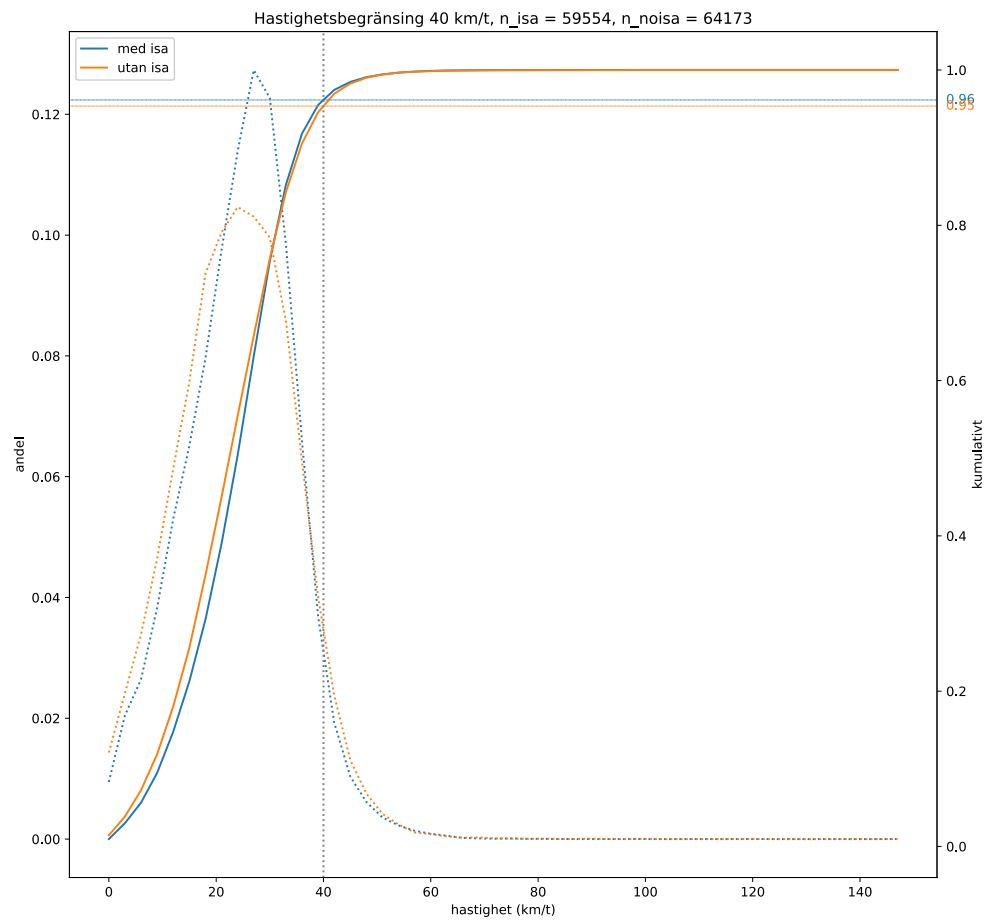
Fortkörningsindex

Normaliserad fördelning av hastigheter över distans

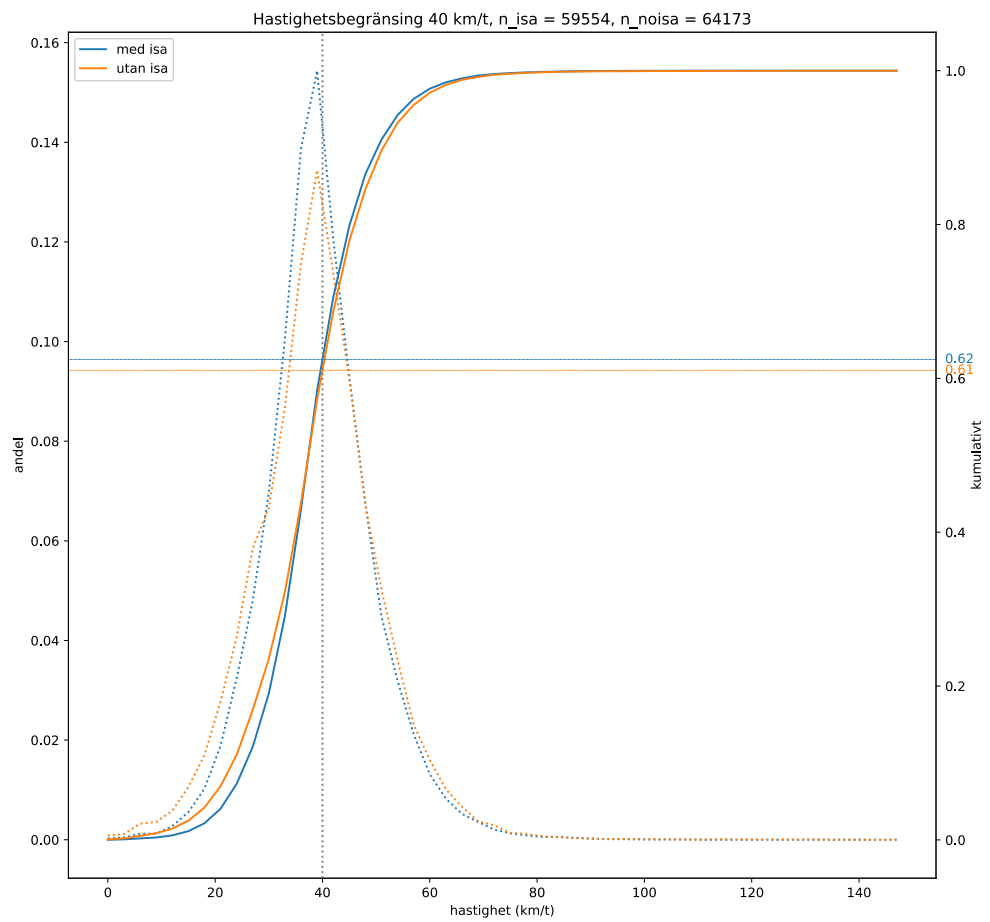


Hastighetsfördelning över distans

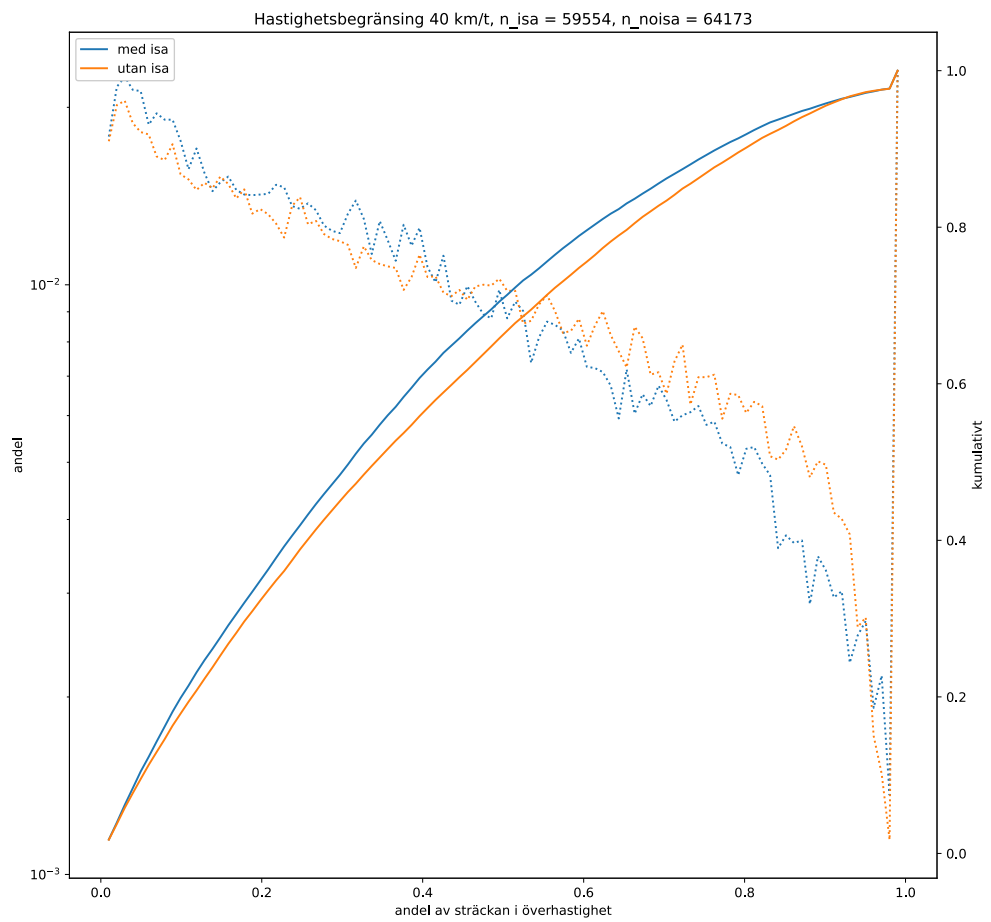
Skyltad hastighet 40 km/t



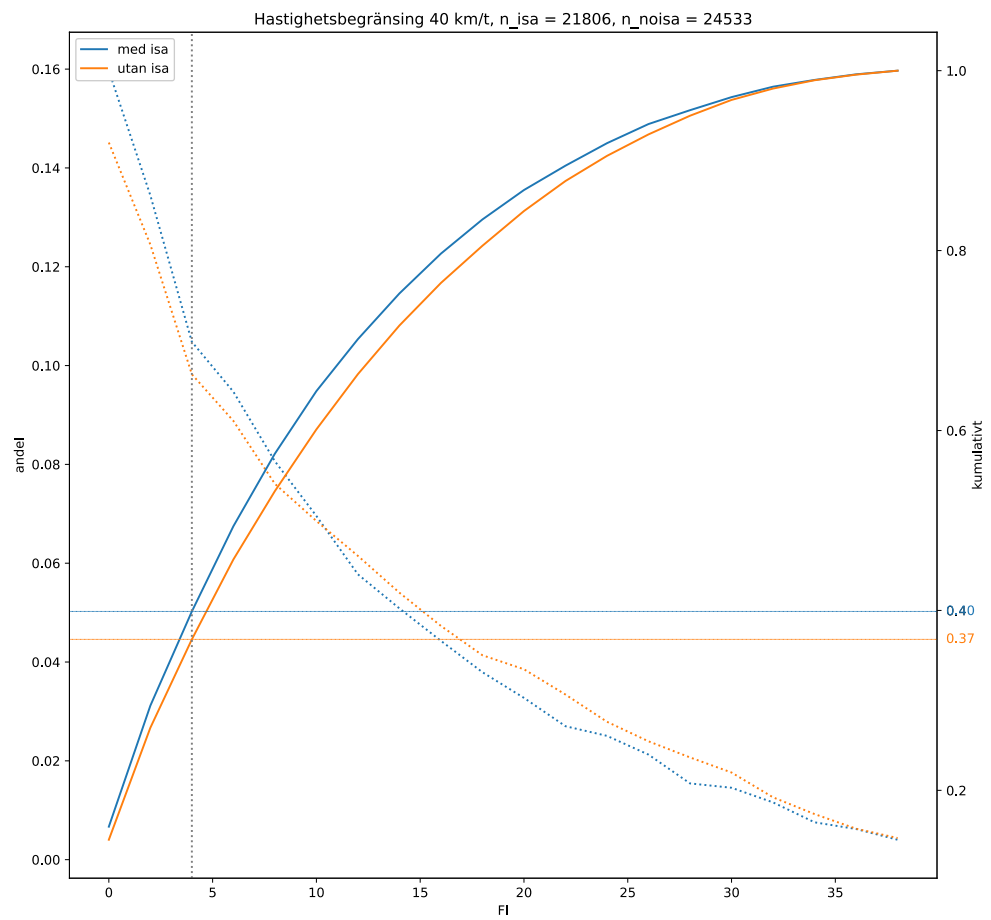
Fördelning av medelhastigheter för segment med hastighetsgräns 40 km/t



Fördelning av maxhastighet för segment

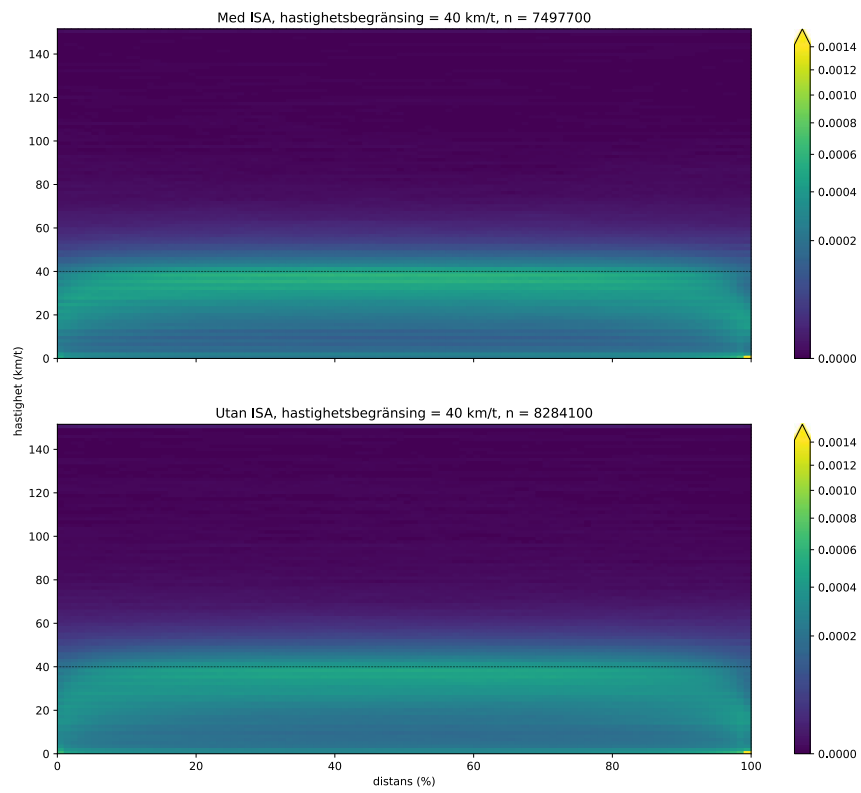


Andel av sträckan där skyltad hastighet överskrids



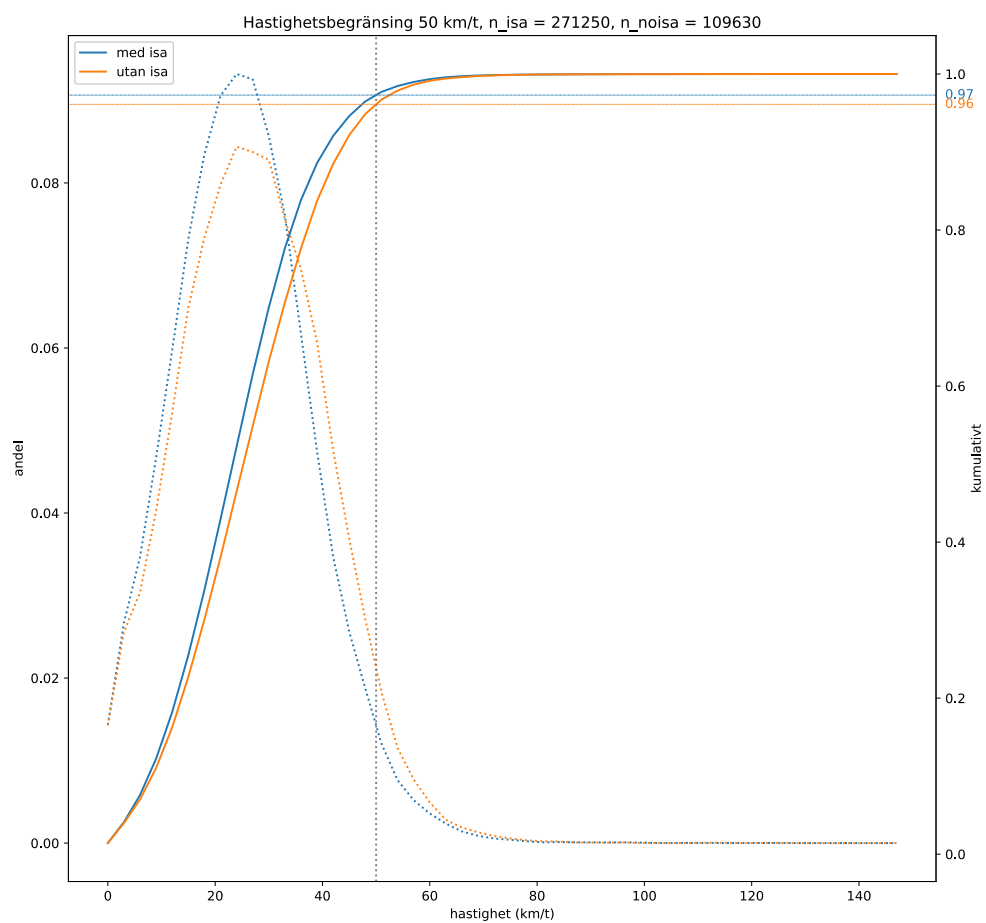
Fortkörningsindex

Normaliserad fördelning av hastigheter över distans

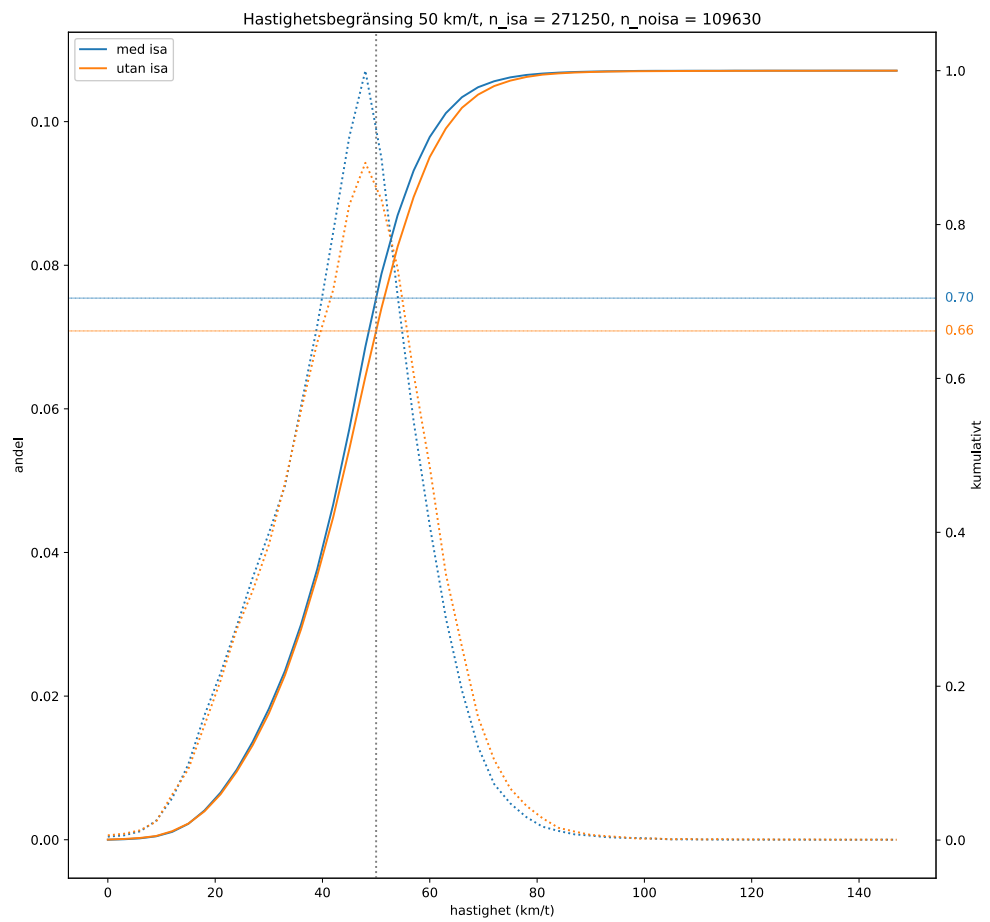


Hastighetsfördelning över distans

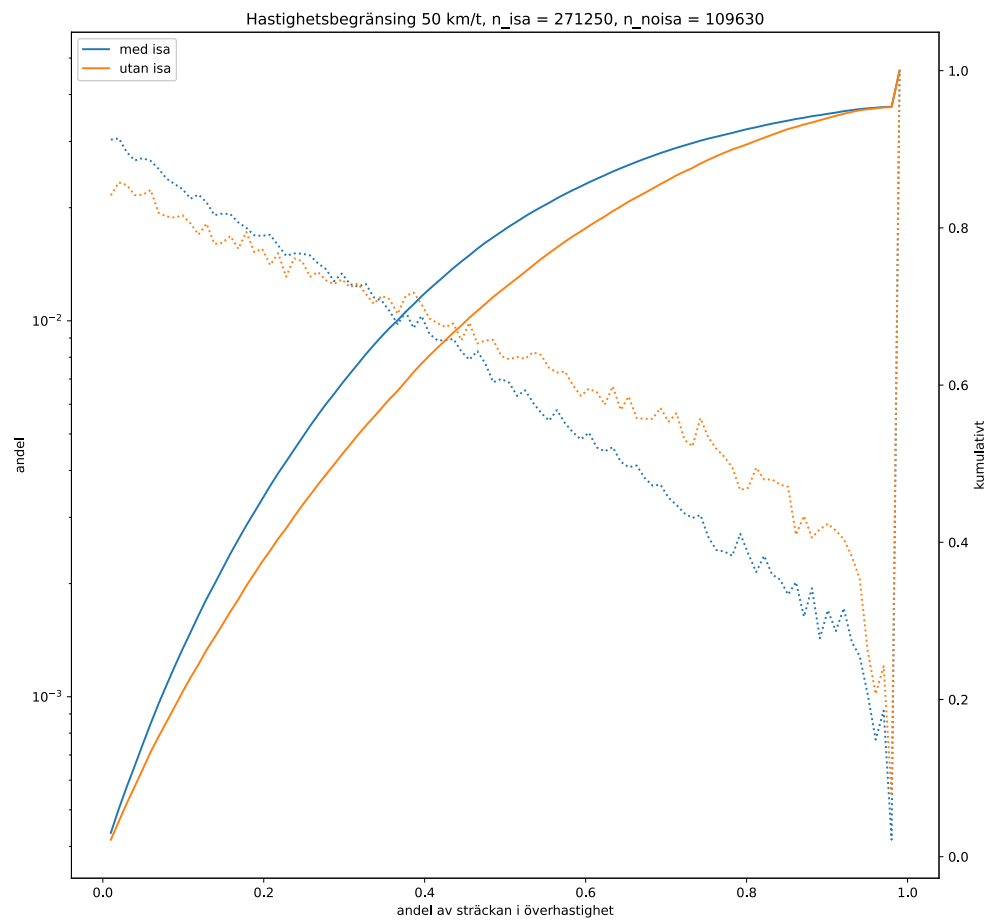
Skyltad hastighet 50 km/t



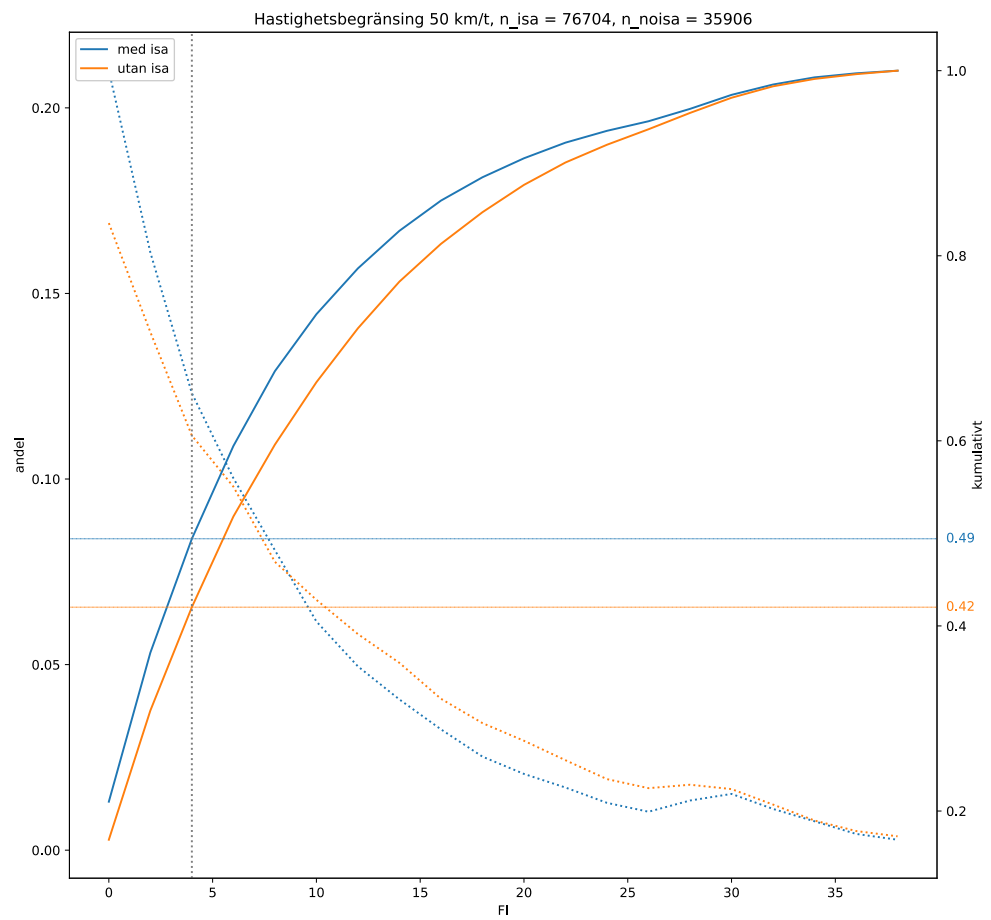
Fördelning av medelhastigheter för segment med hastighetsgräns 50 km/t



Fördelning av maxhastighet för segment

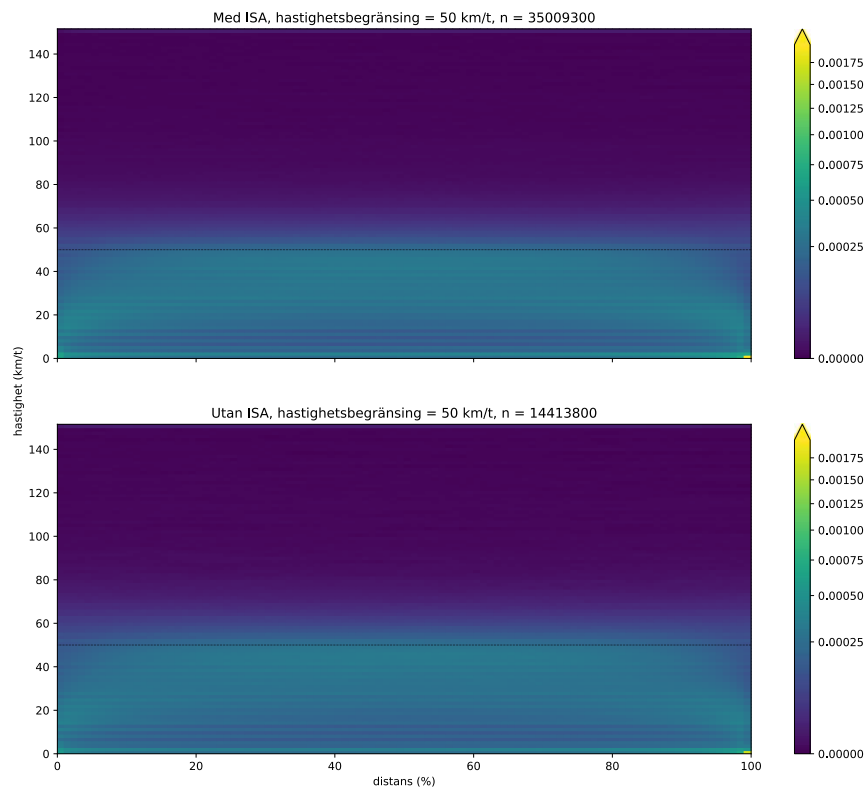


Andel av sträckan där skyltad hastighet överskrids



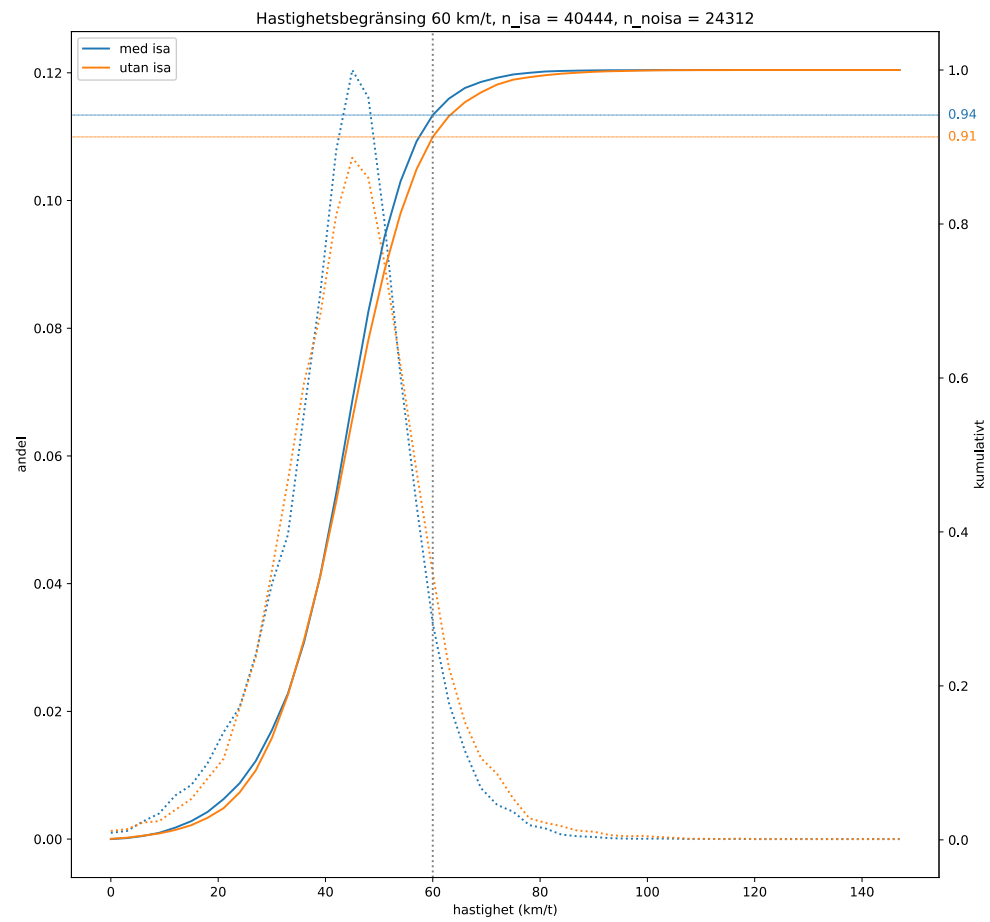
Fortkörningsindex

Normaliserad fördelning av hastigheter över distans

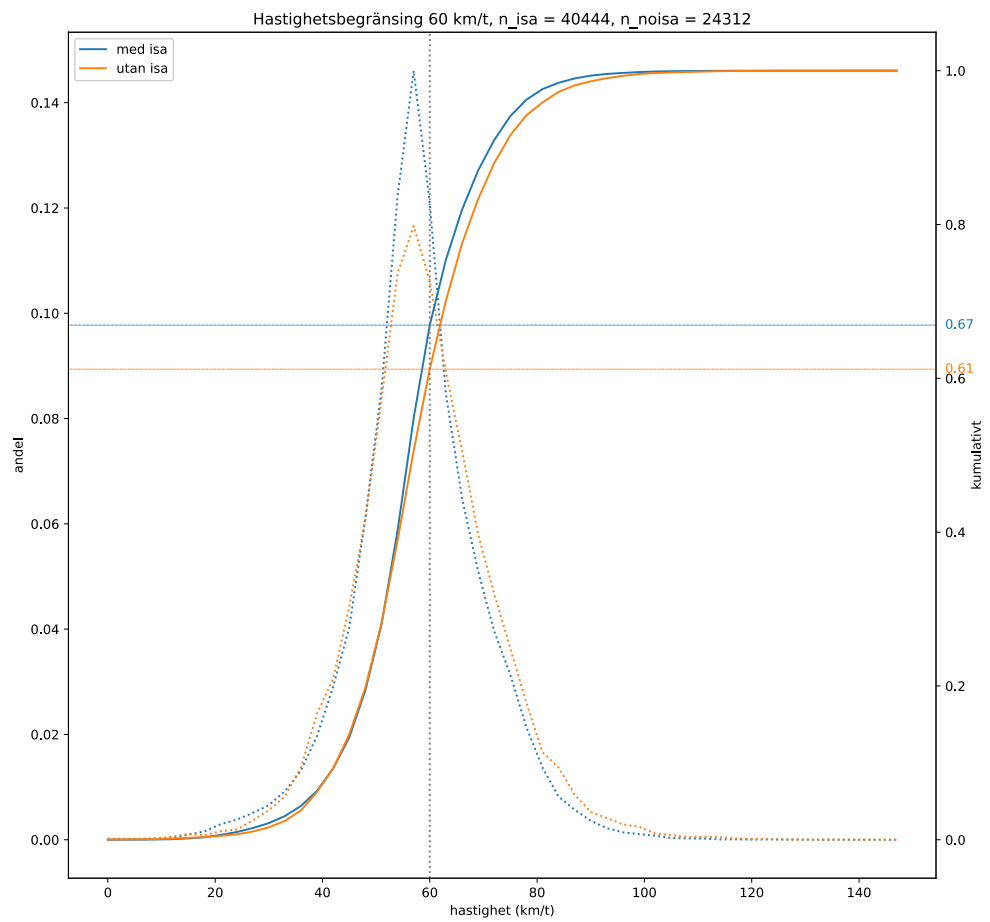


Hastighetsfördelning över distans

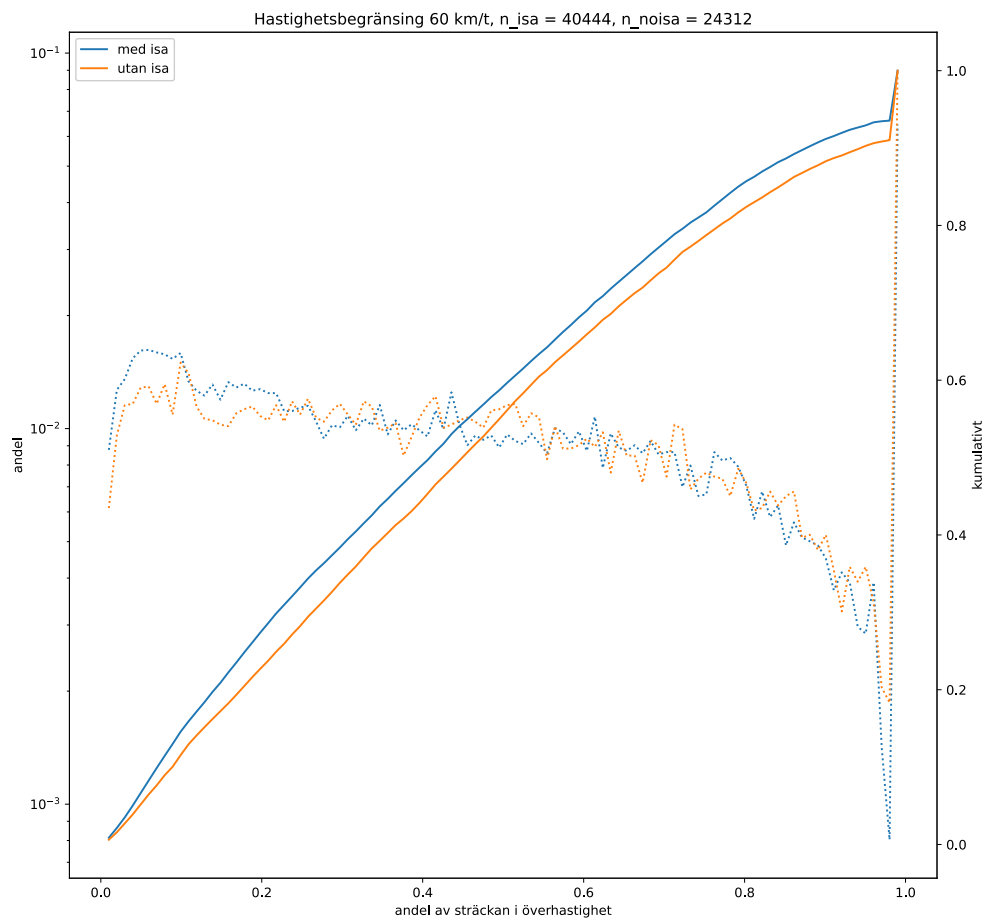
Skyltad hastighet 60 km/t



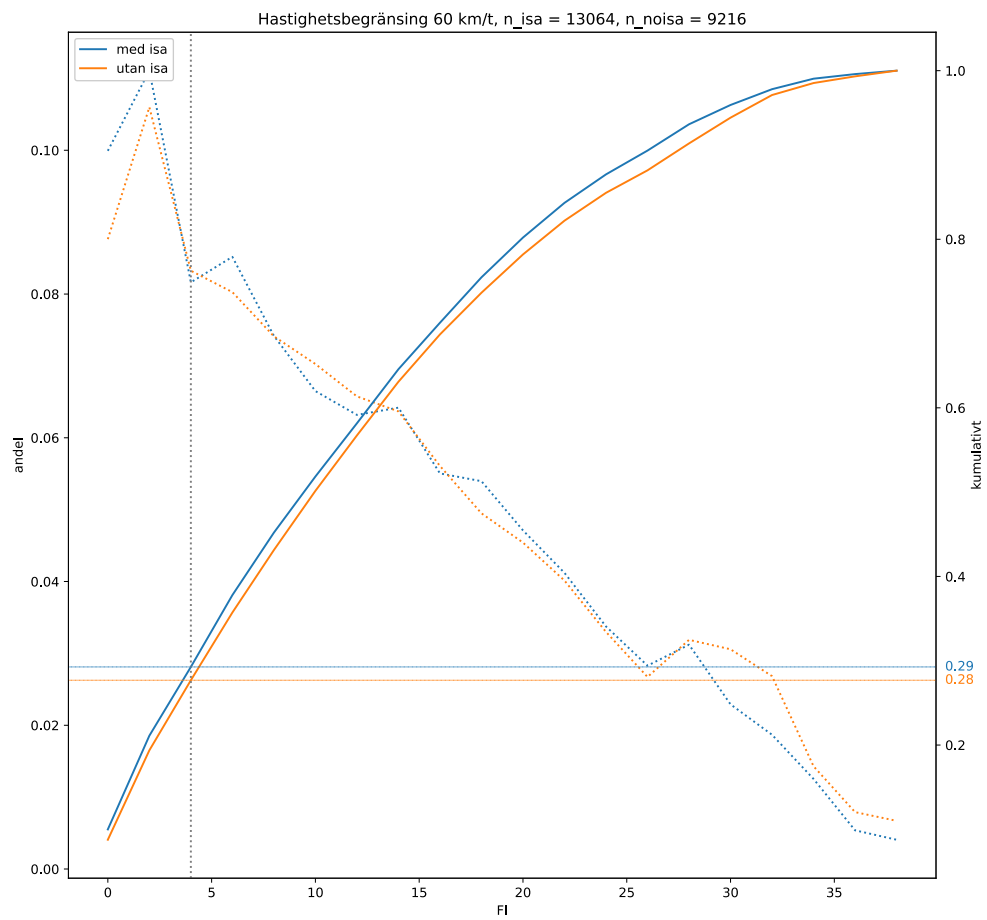
Fördelning av medelhastigheter för segment med hastighetsgräns 60 km/t



Fördelning av maxhastighet för segment

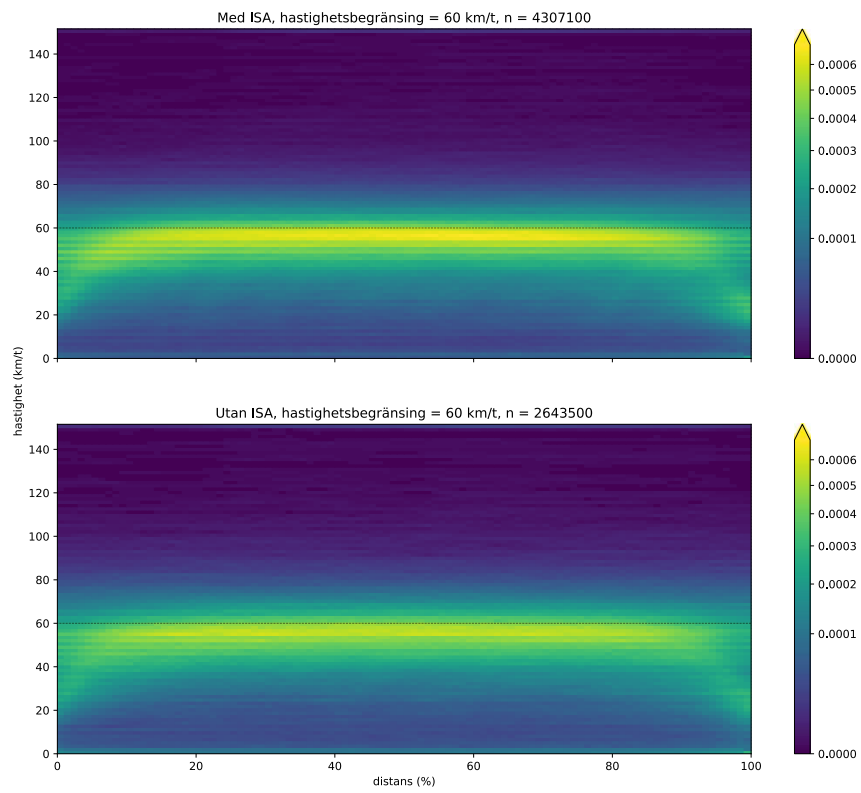


Andel av sträckan där skyltad hastighet överskrids



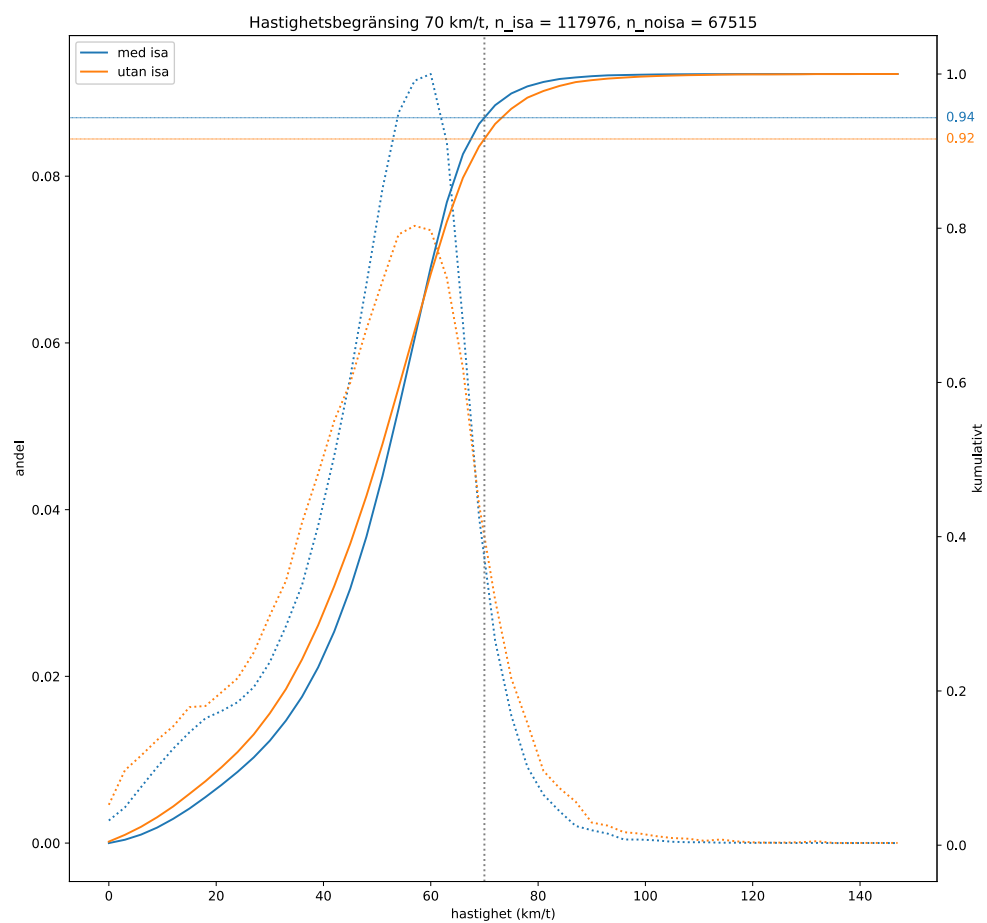
Fortkörningsindex

Normaliserad fördelning av hastigheter över distans

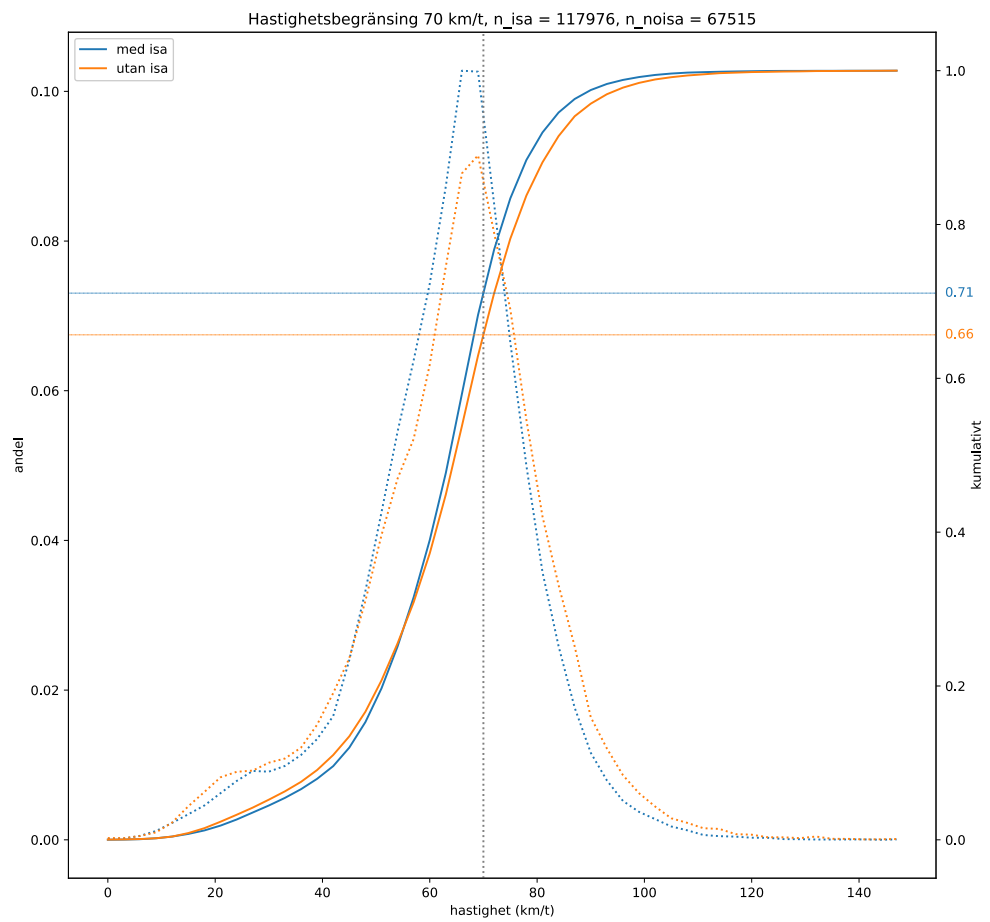


Hastighetsfördelning över distans

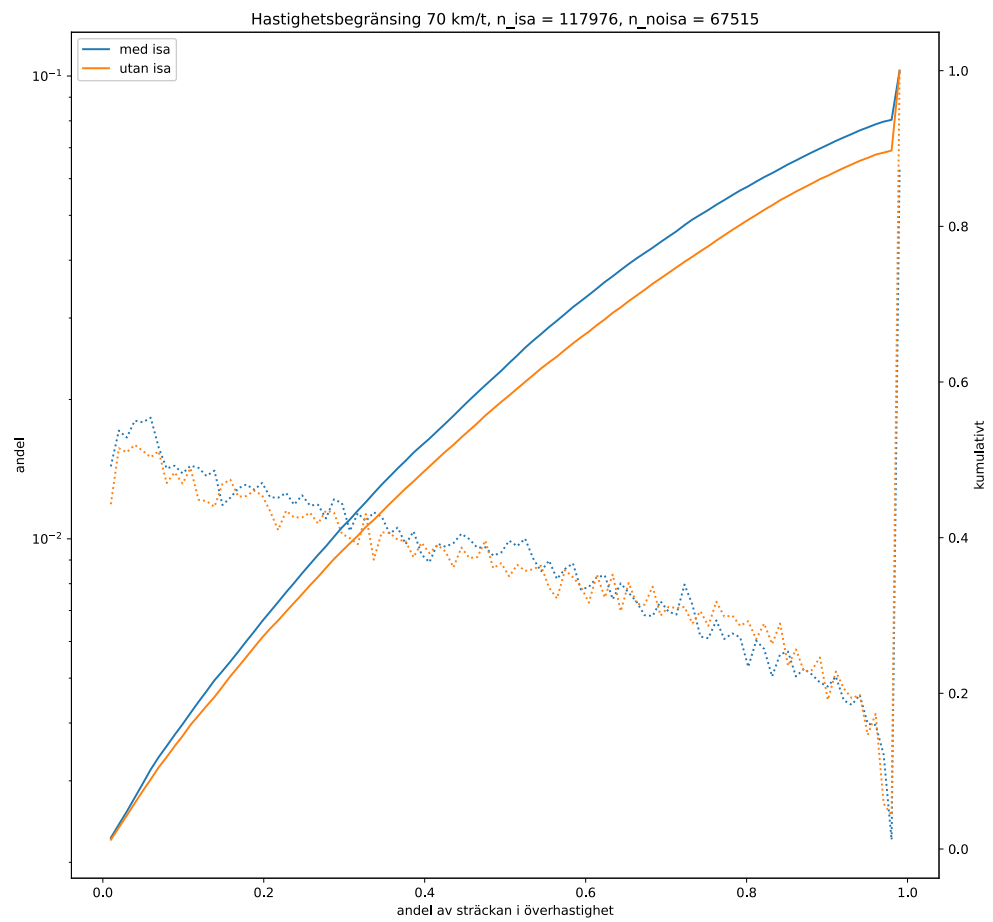
Skyltad hastighet 70 km/t



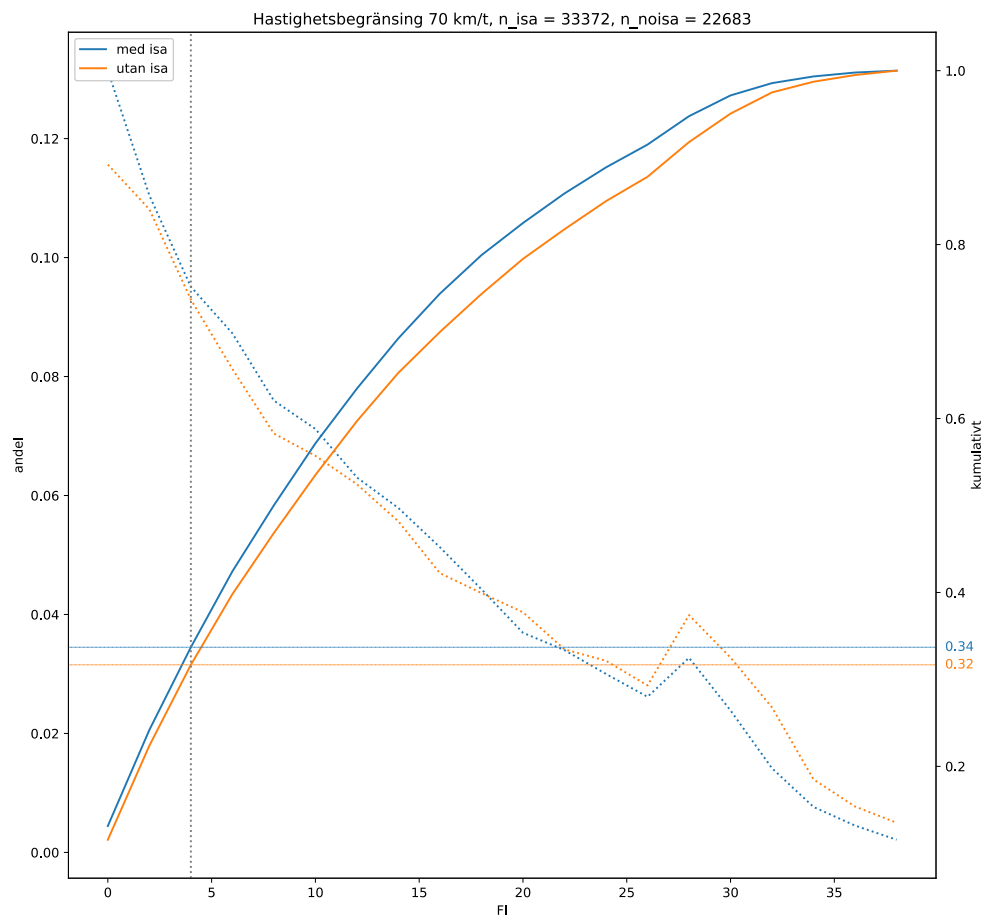
Fördelning av medelhastigheter för segment med hastighetsgräns 70 km/t



Fördelning av maxhastighet för segment

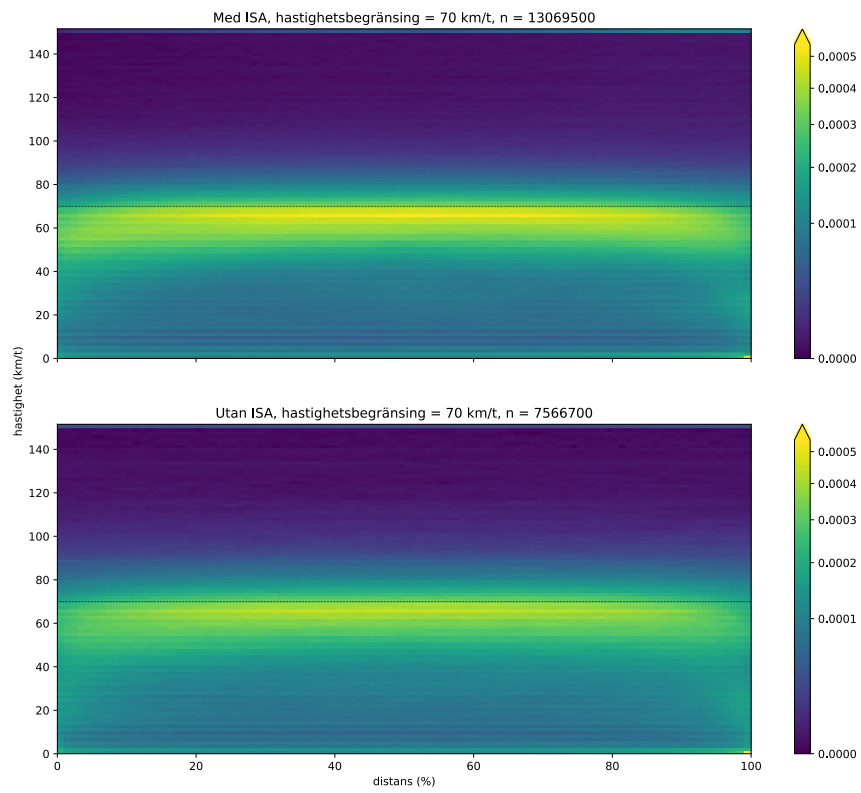


Andel av sträckan där skyltad hastighet överskrids



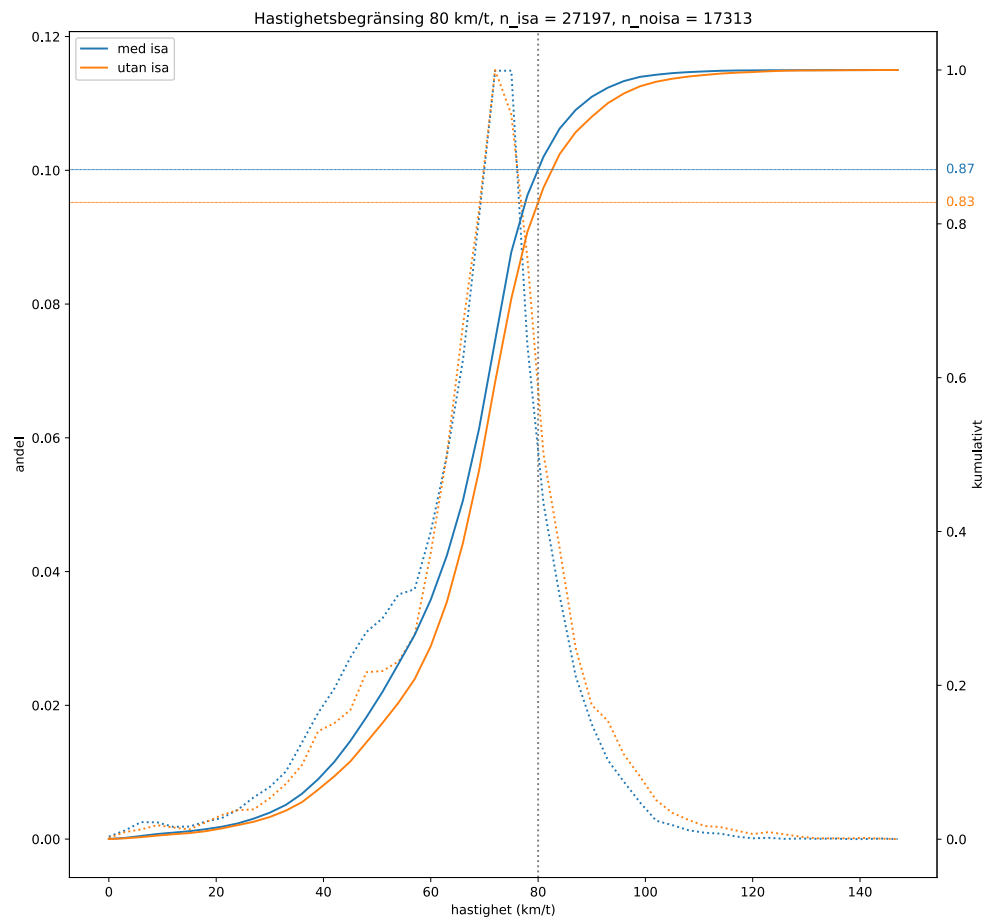
Fortkörningsindex

Normaliserad fördelning av hastigheter över distans

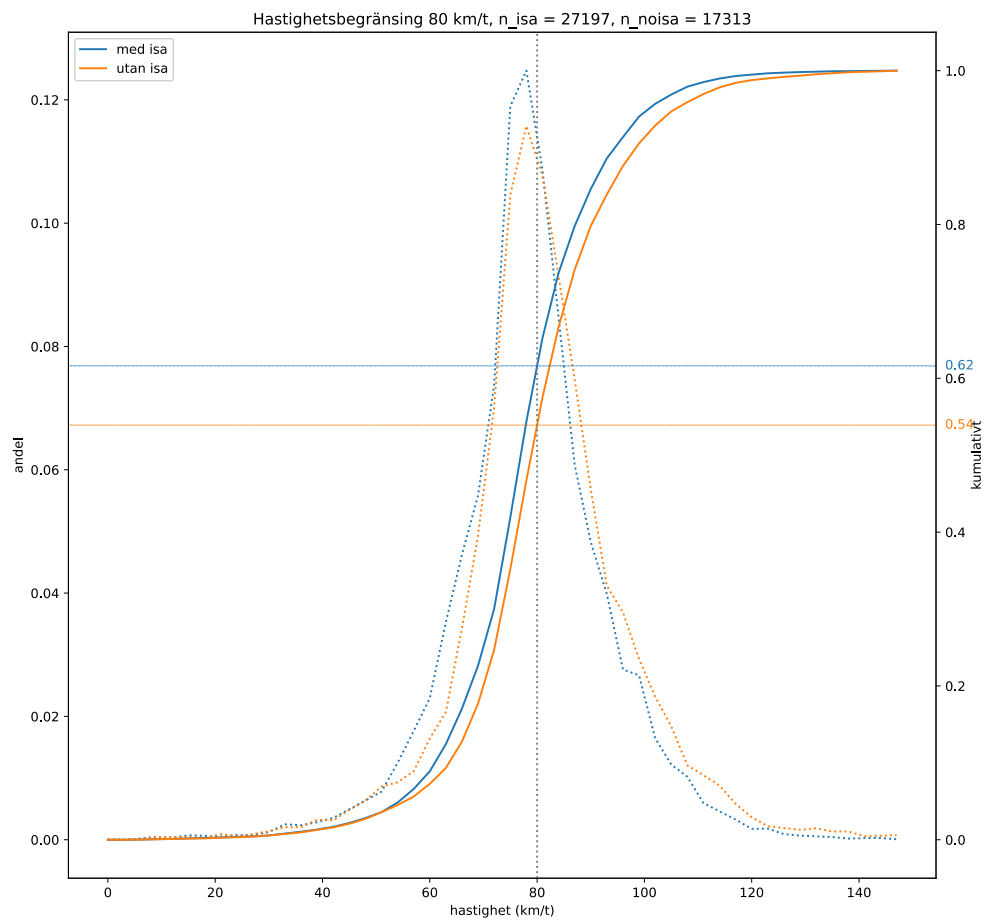


Hastighetsfördelning över distans

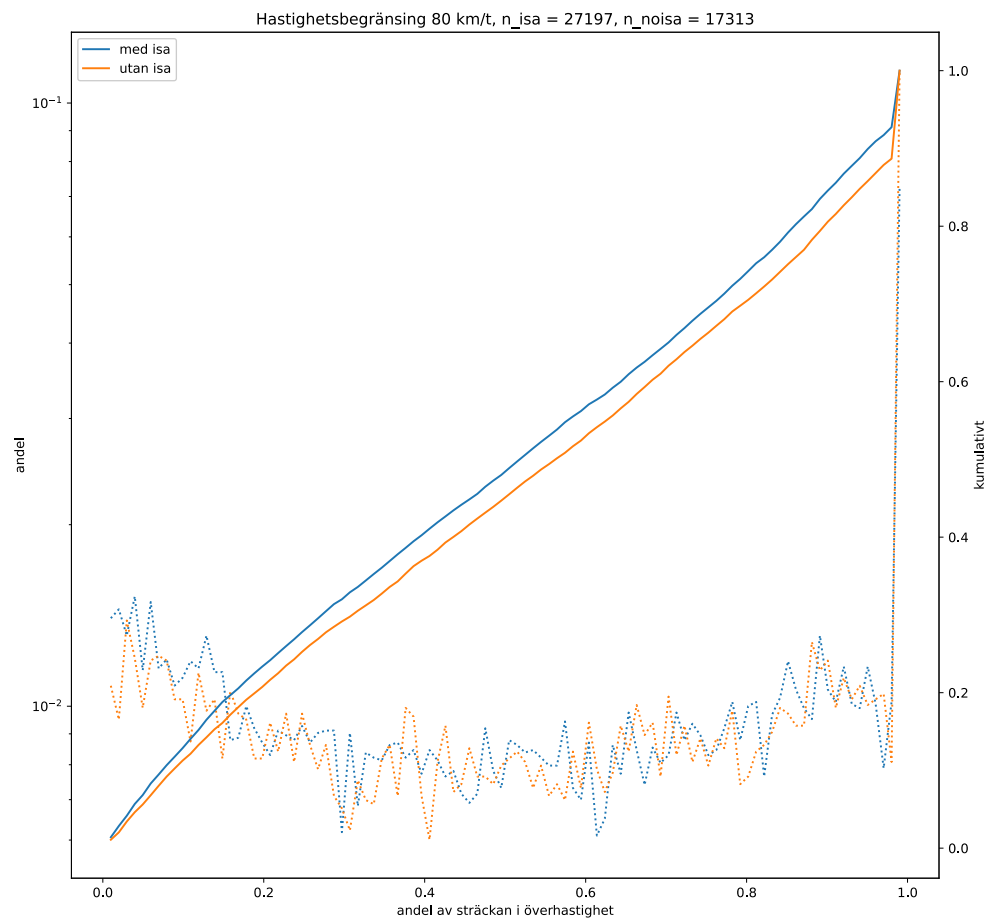
Skyltad hastighet 80 km/t



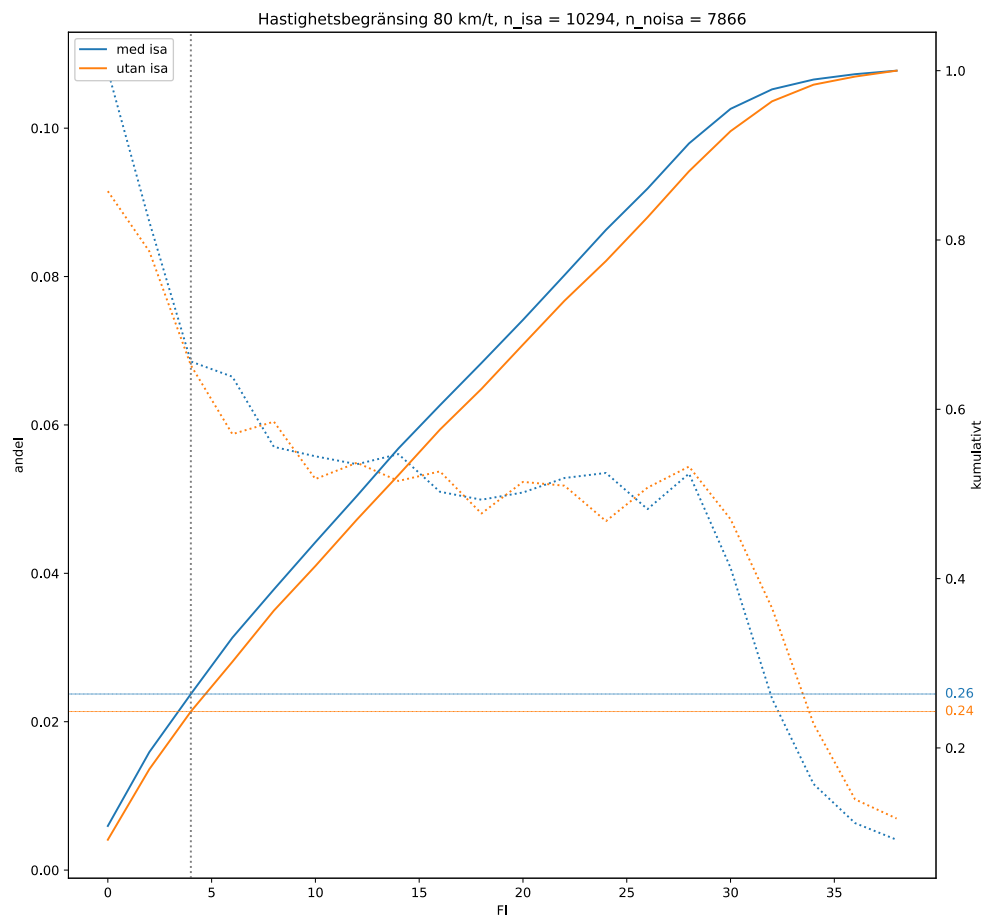
Fördelning av medelhastigheter för segment med hastighetsgräns 80 km/t



Fördelning av maxhastighet för segment

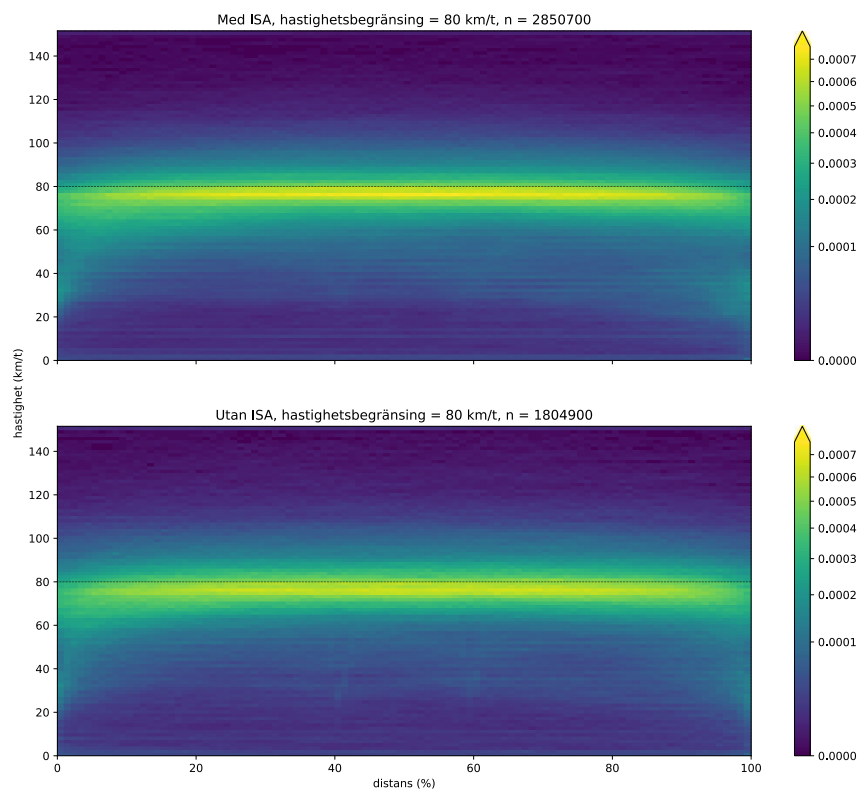


Andel av sträckan där skyltad hastighet överskrids



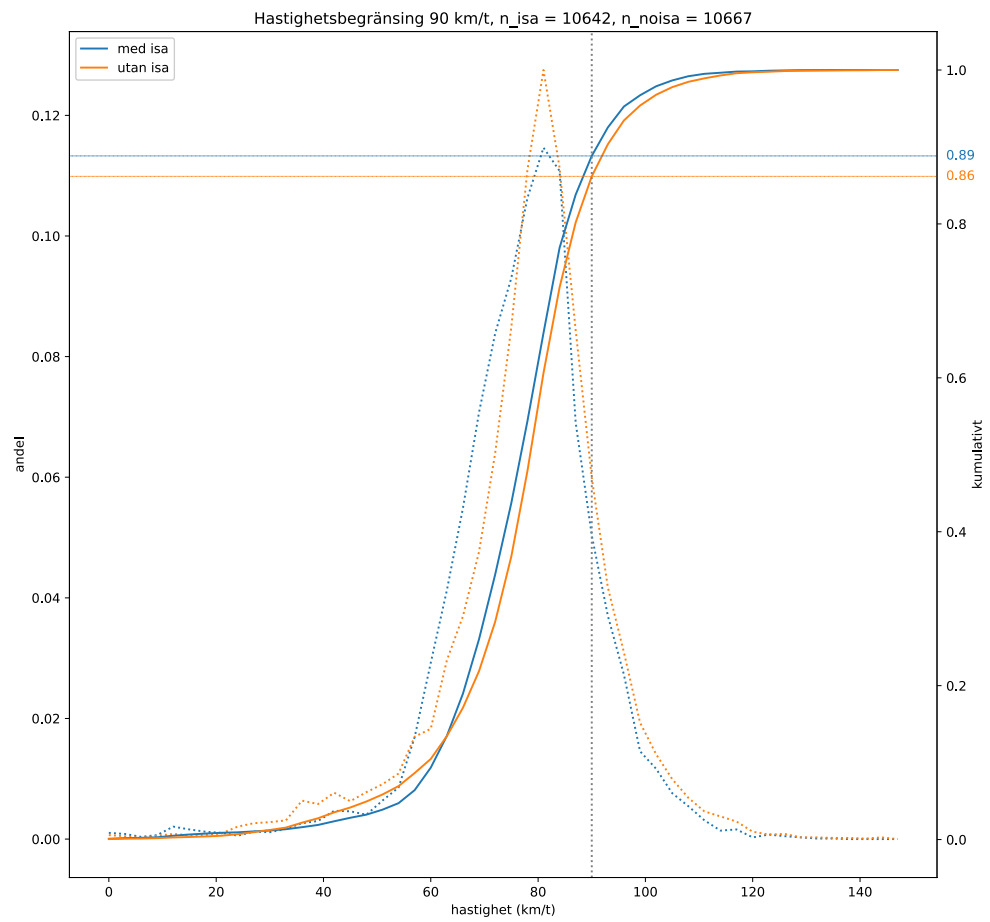
Fortkörningsindex

Normaliserad fördelning av hastigheter över distans

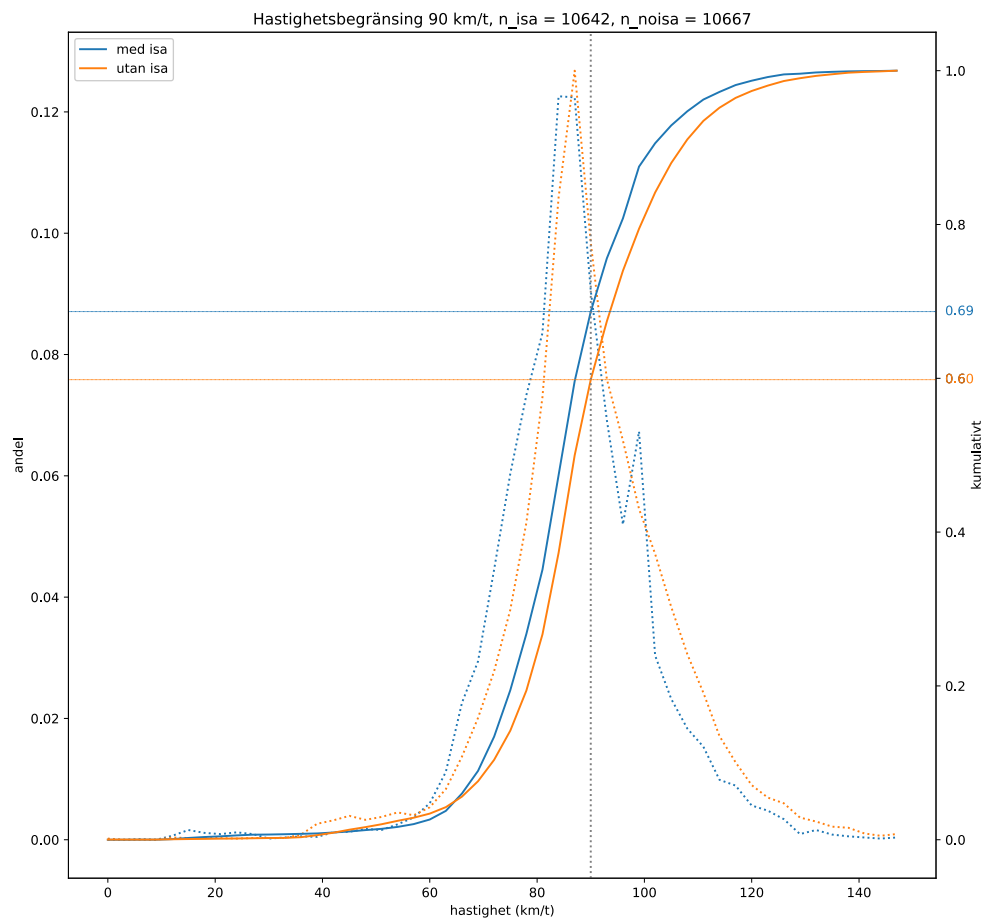


Hastighetsfördelning över distans

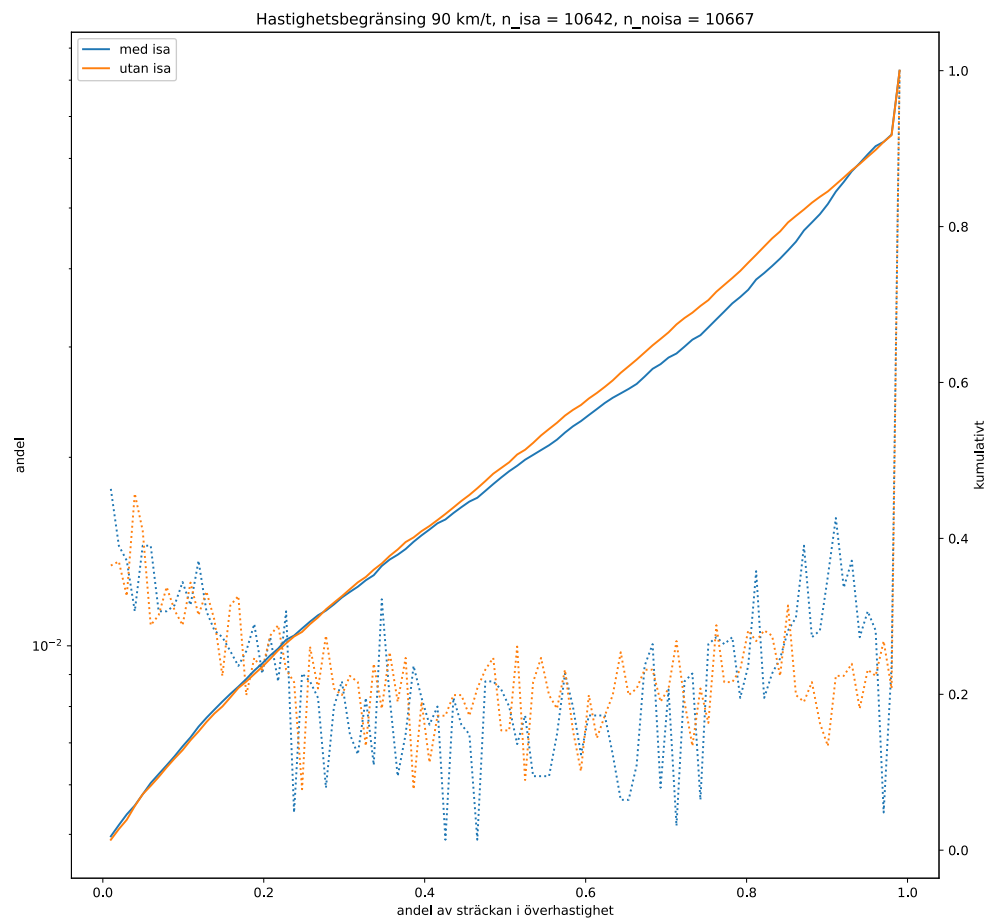
Skyltad hastighet 90 km/t



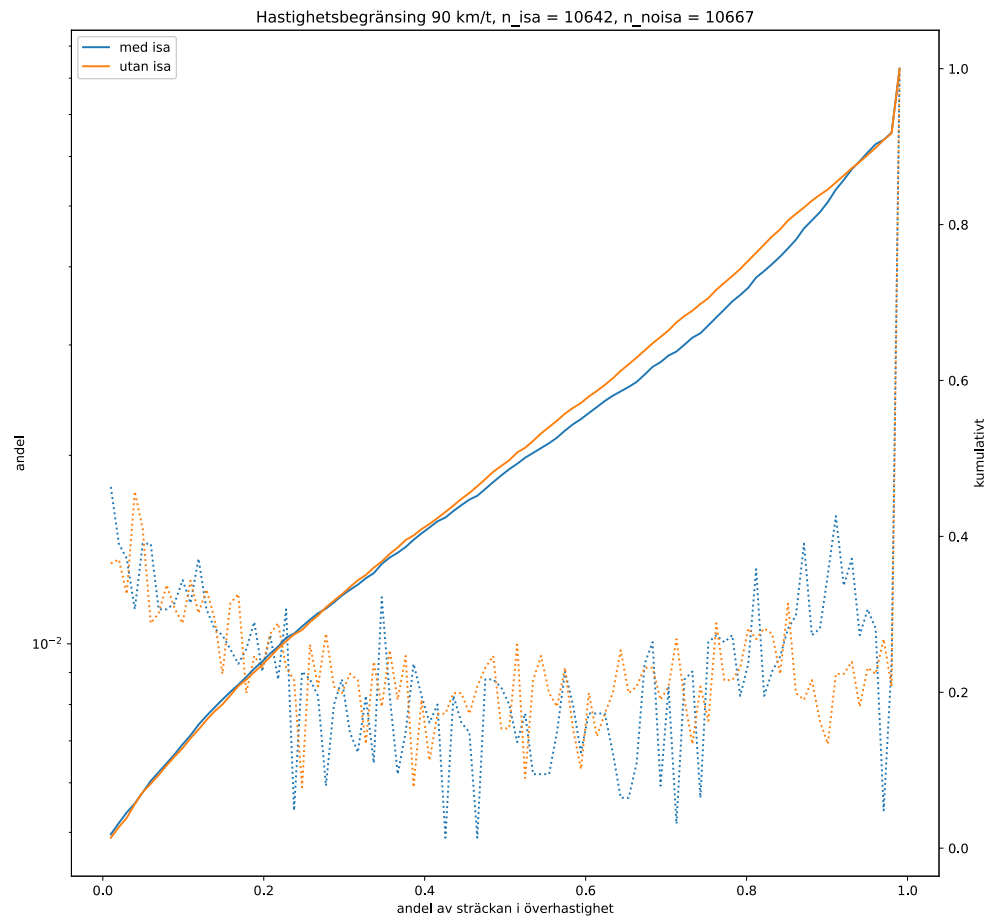
Fördelning av medelhastigheter för segment med hastighetsgräns 90 km/t



Fördelning av maxhastighet för segment

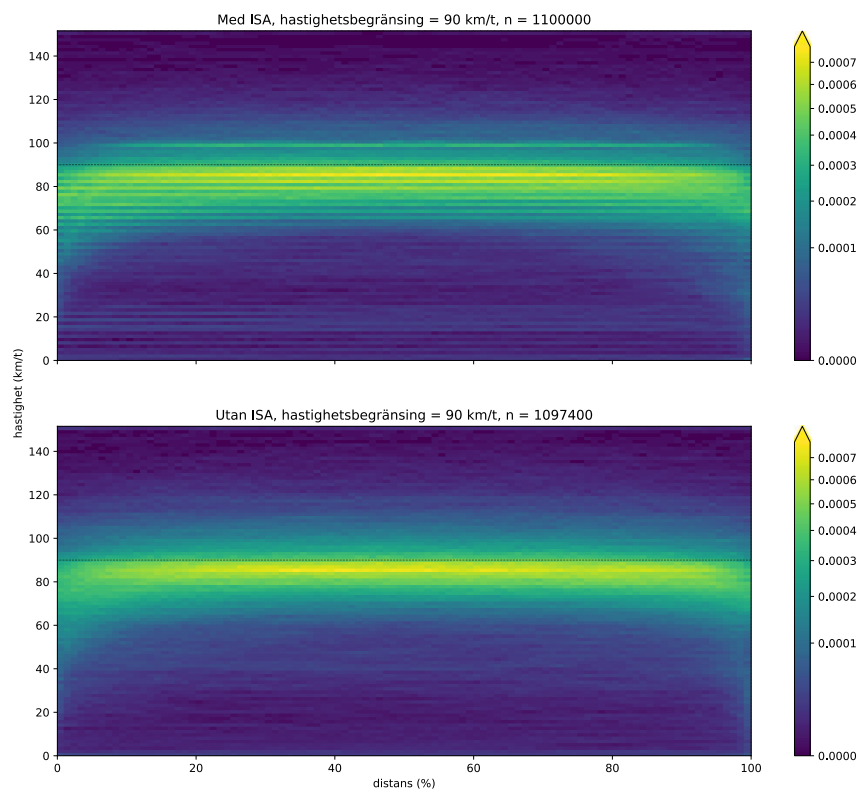


Andel av sträckan där skyltad hastighet överskrids



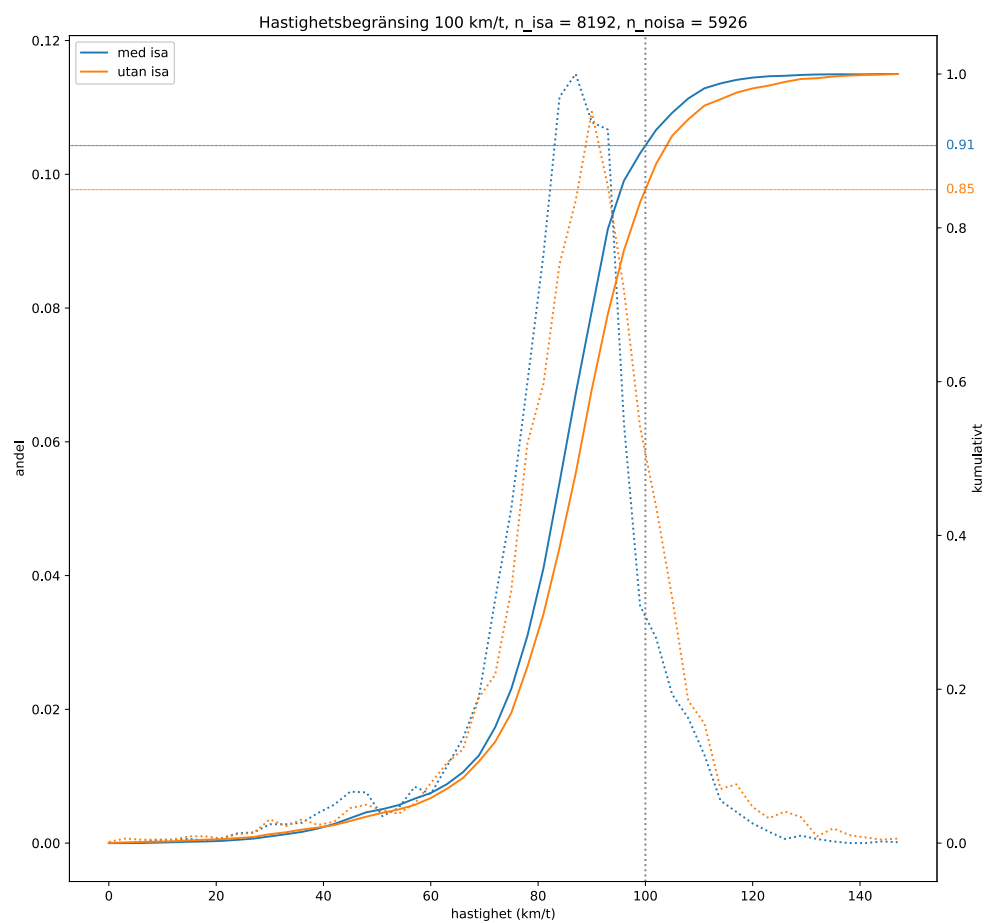
Fortkörningsindex

Normaliserad fördelning av hastigheter över distans

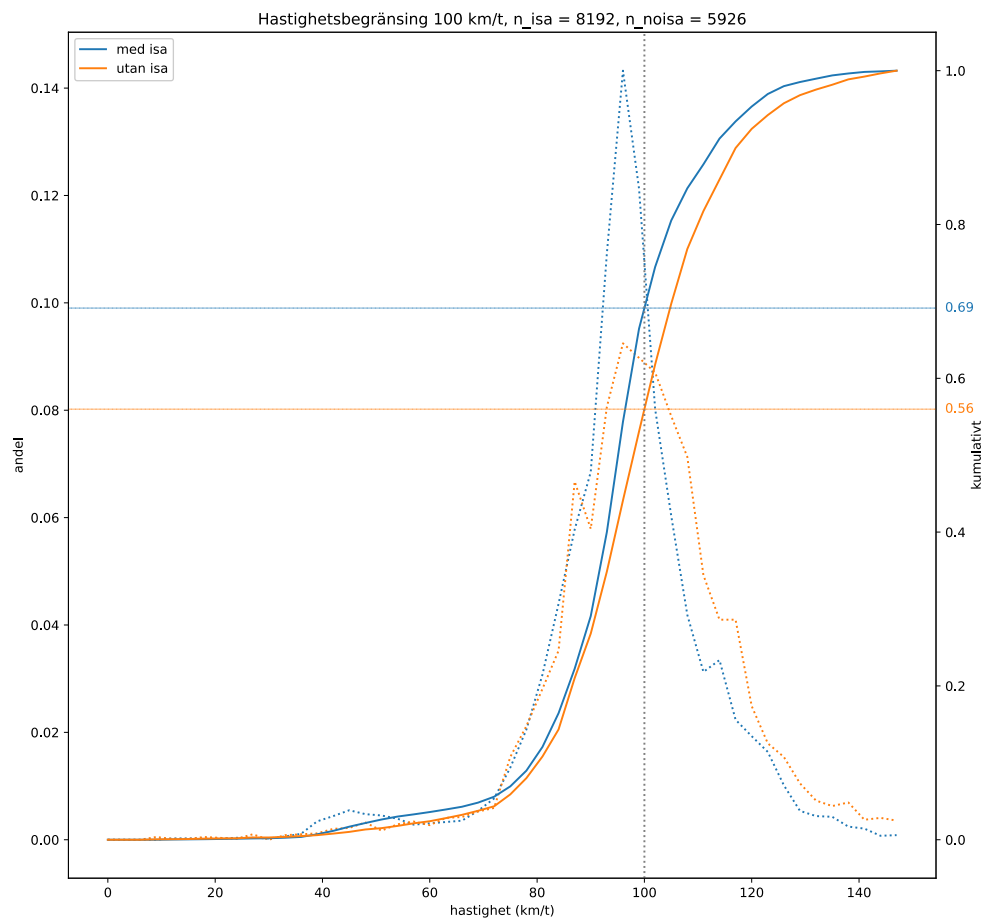


Hastighetsfördelning över distans

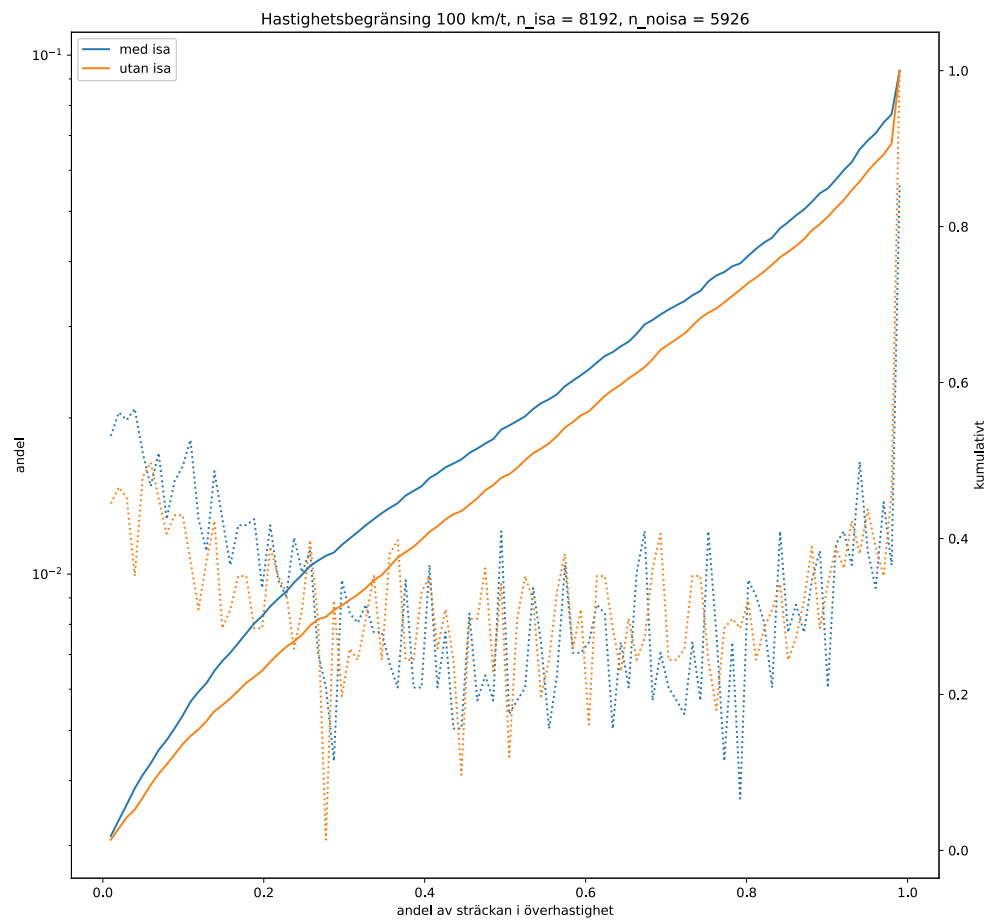
Skyltad hastighet 100 km/t



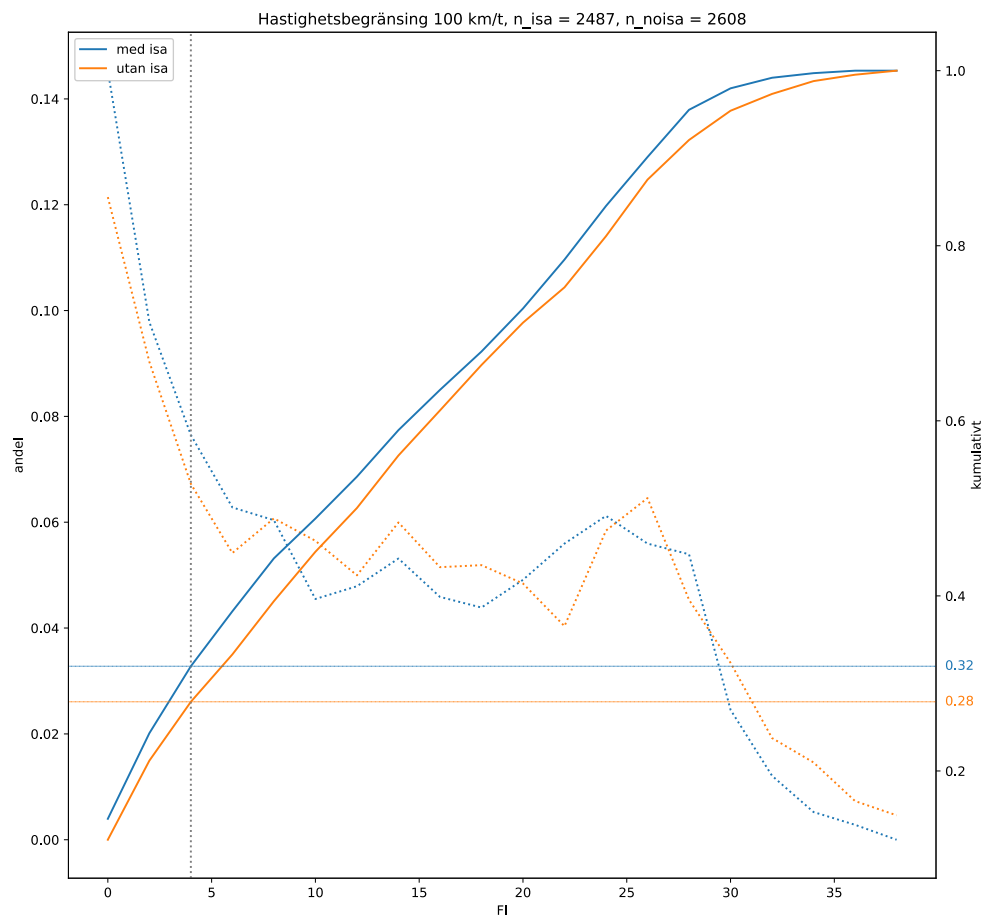
Fördelning av medelhastigheter för segment med hastighetsgräns 100 km/t



Fördelning av maxhastighet för segment

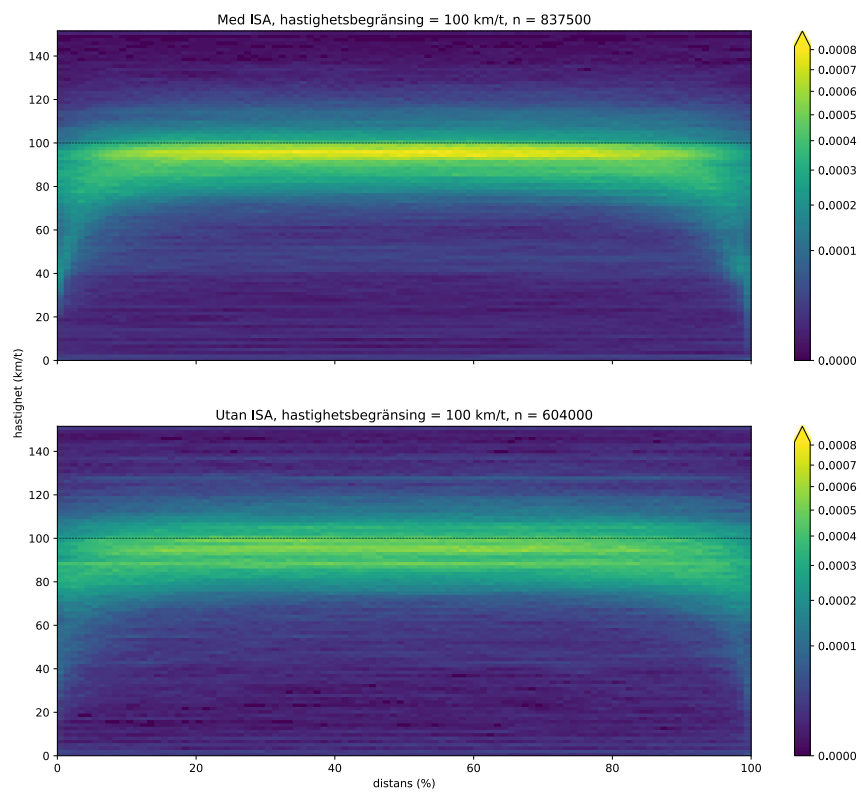


Andel av sträckan där skyltad hastighet överskrids



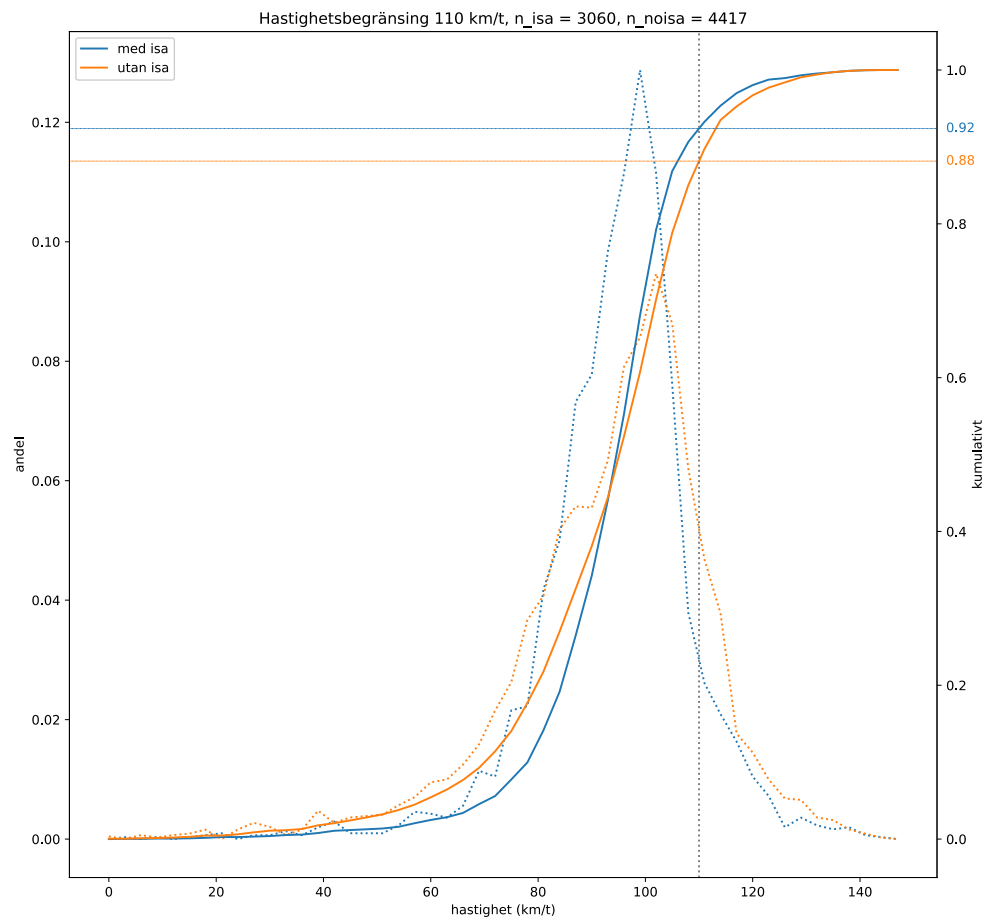
Fortkörningsindex

Normaliserad fördelning av hastigheter över distans

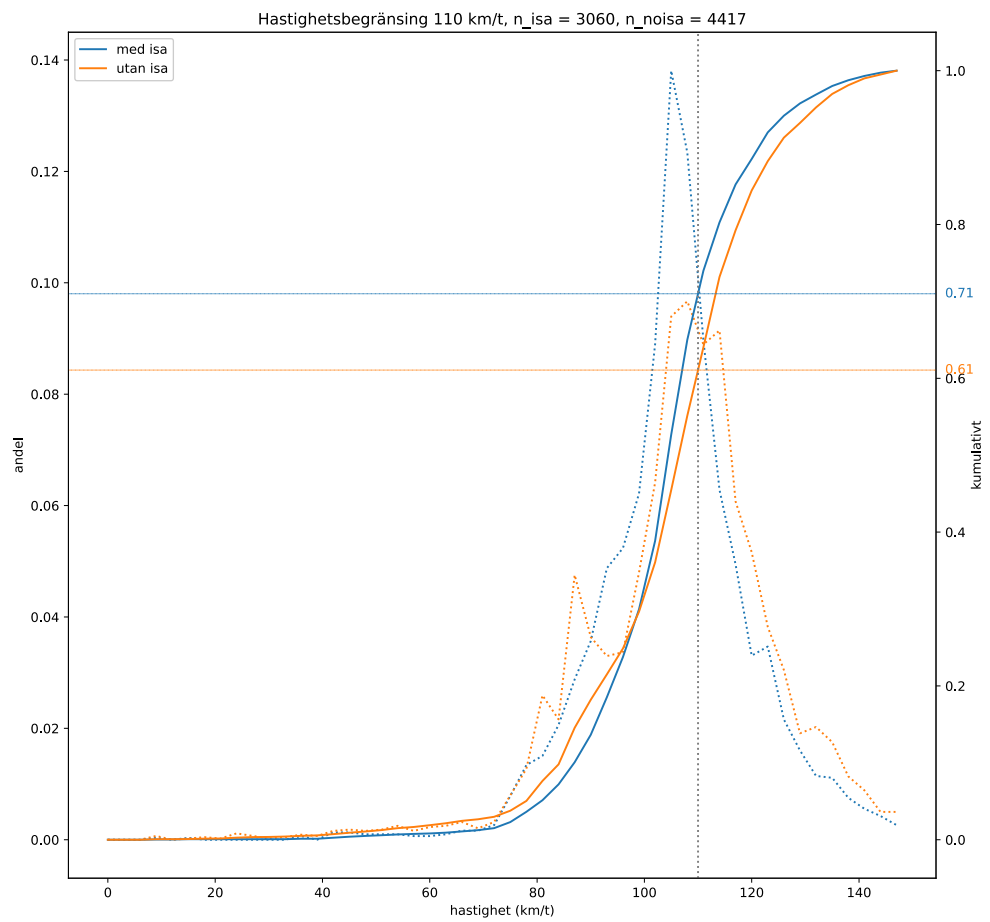


Hastighetsfördelning över distans

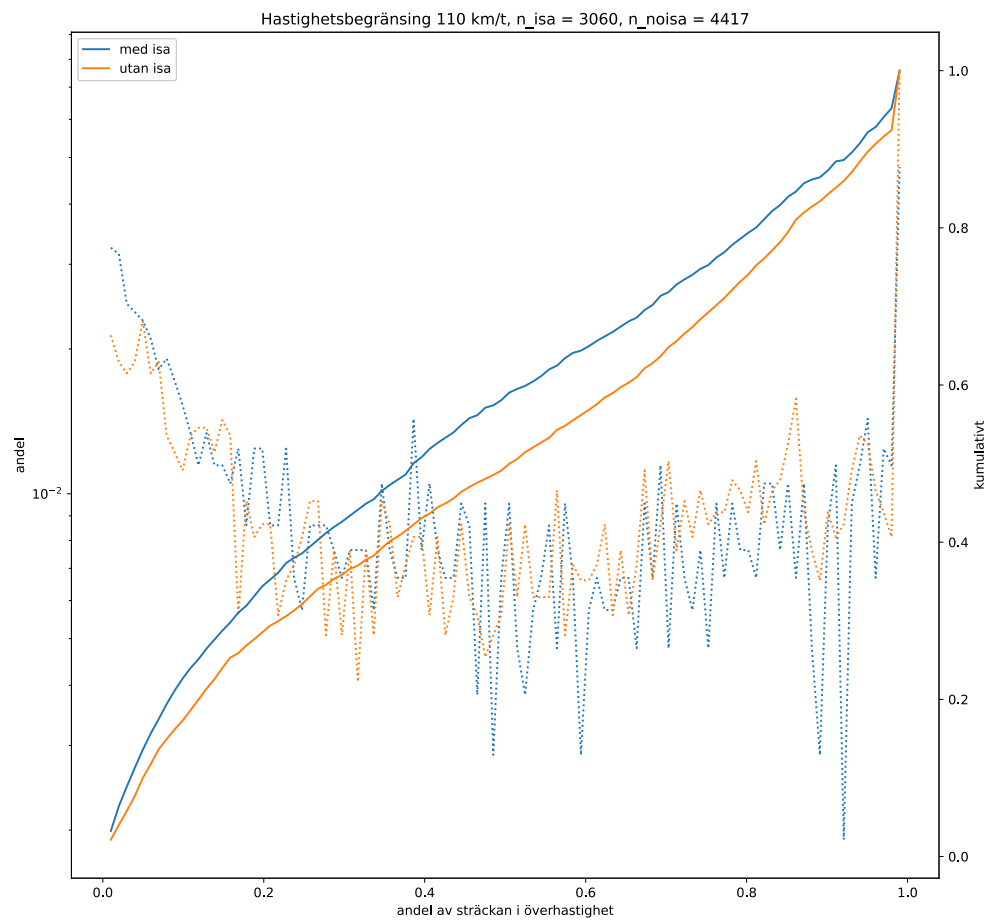
Skyltad hastighet 110 km/t



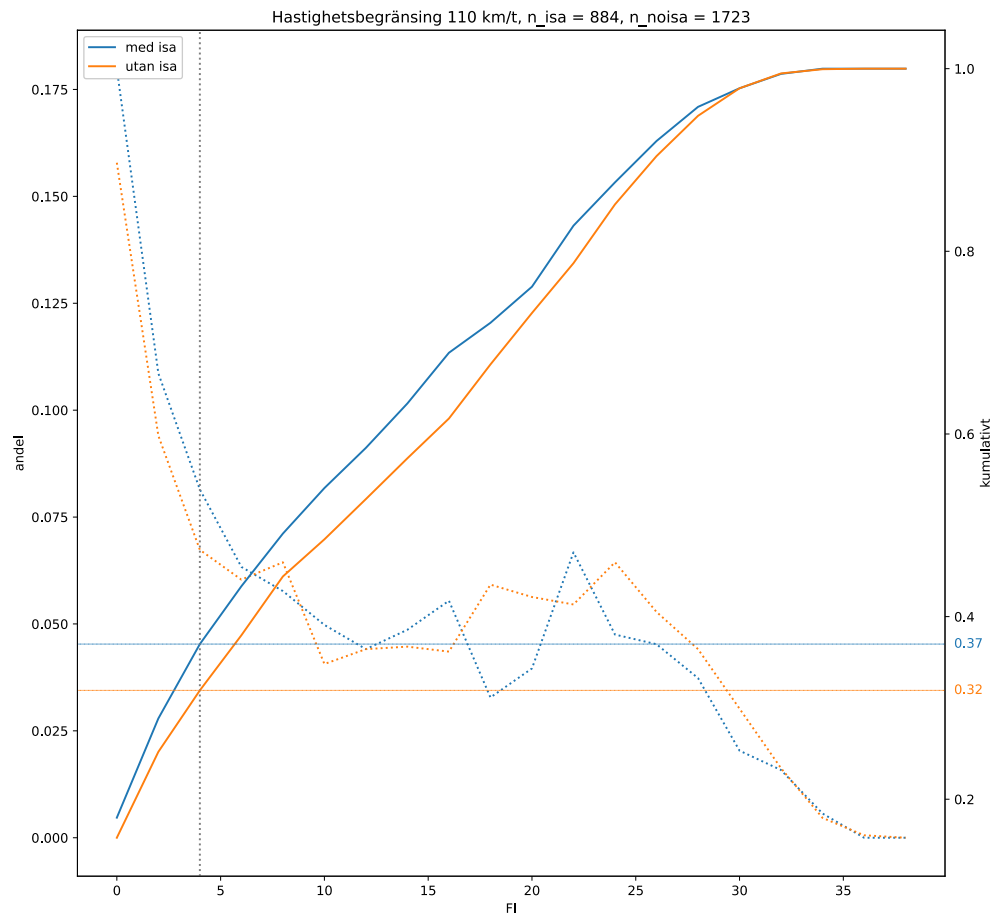
Fördelning av medelhastigheter för segment med hastighetsgräns 110 km/t



Fördelning av maxhastighet för segment

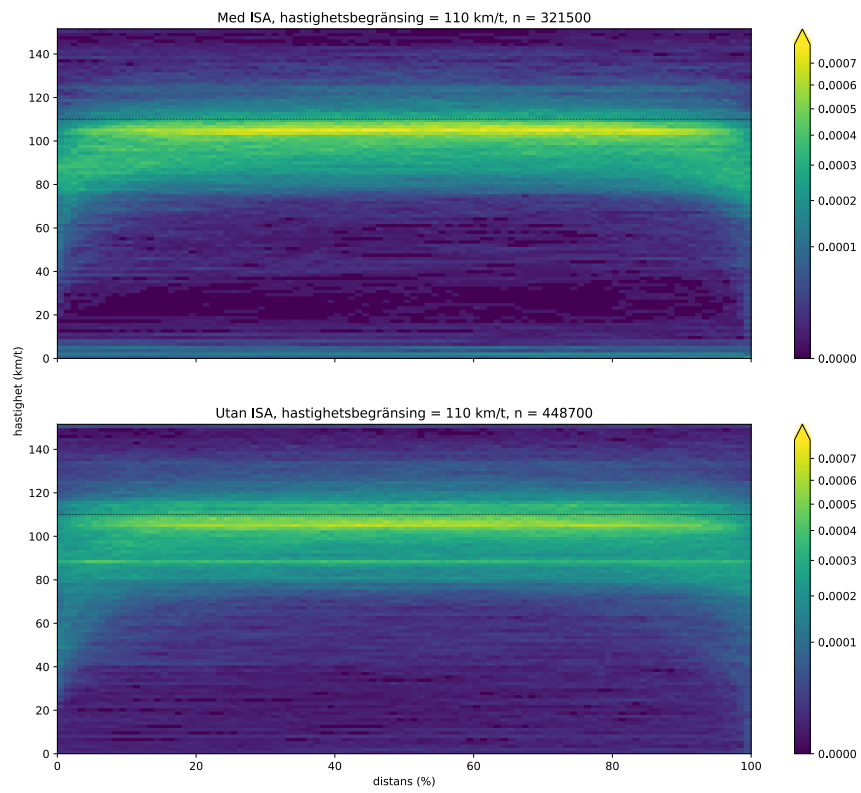


Andel av sträckan där skyltad hastighet överskrids



Fortkörningsindex

Normaliserad fördelning av hastigheter över distans



Hastighetsfördelning över distans