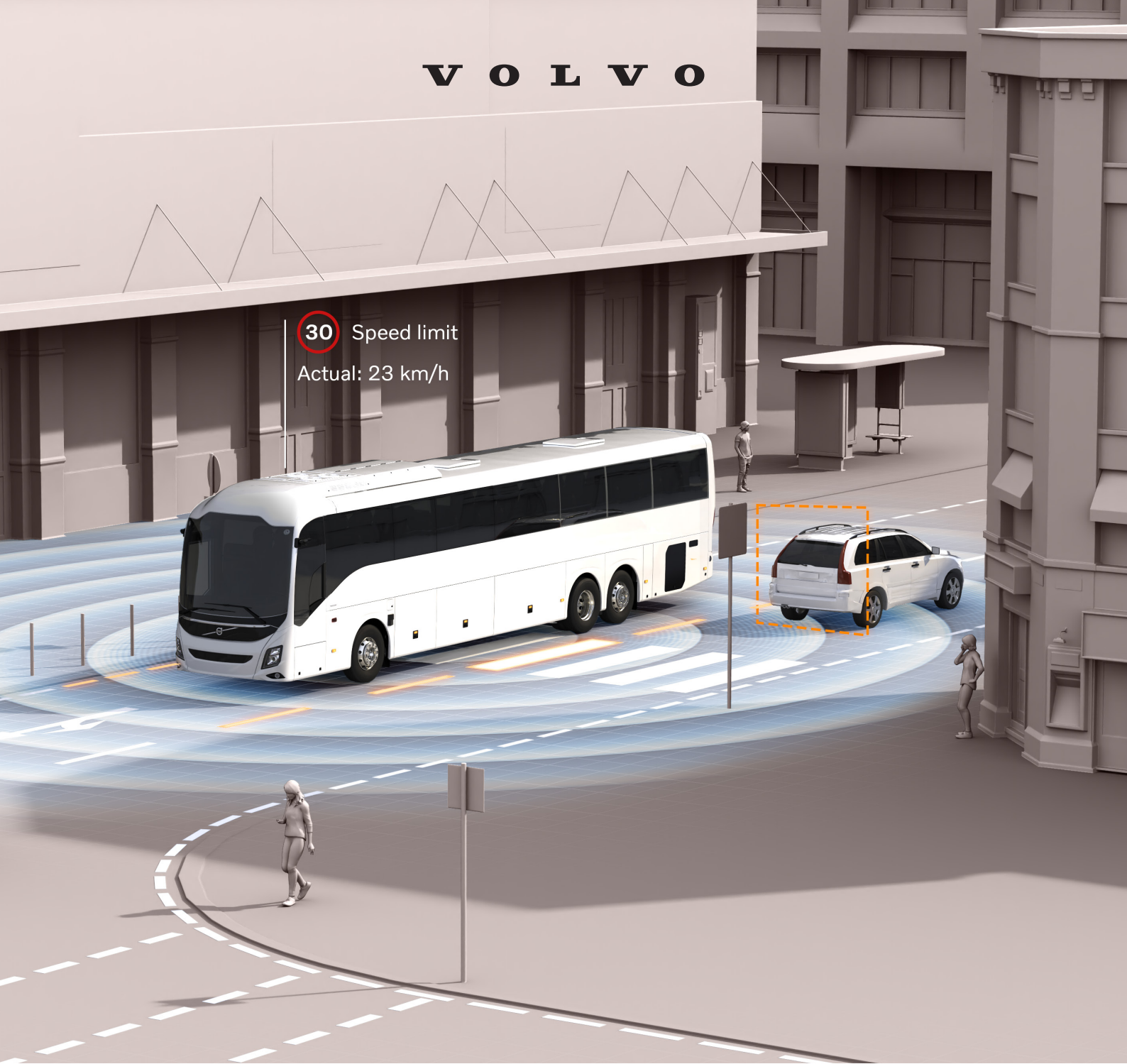


V O L V O



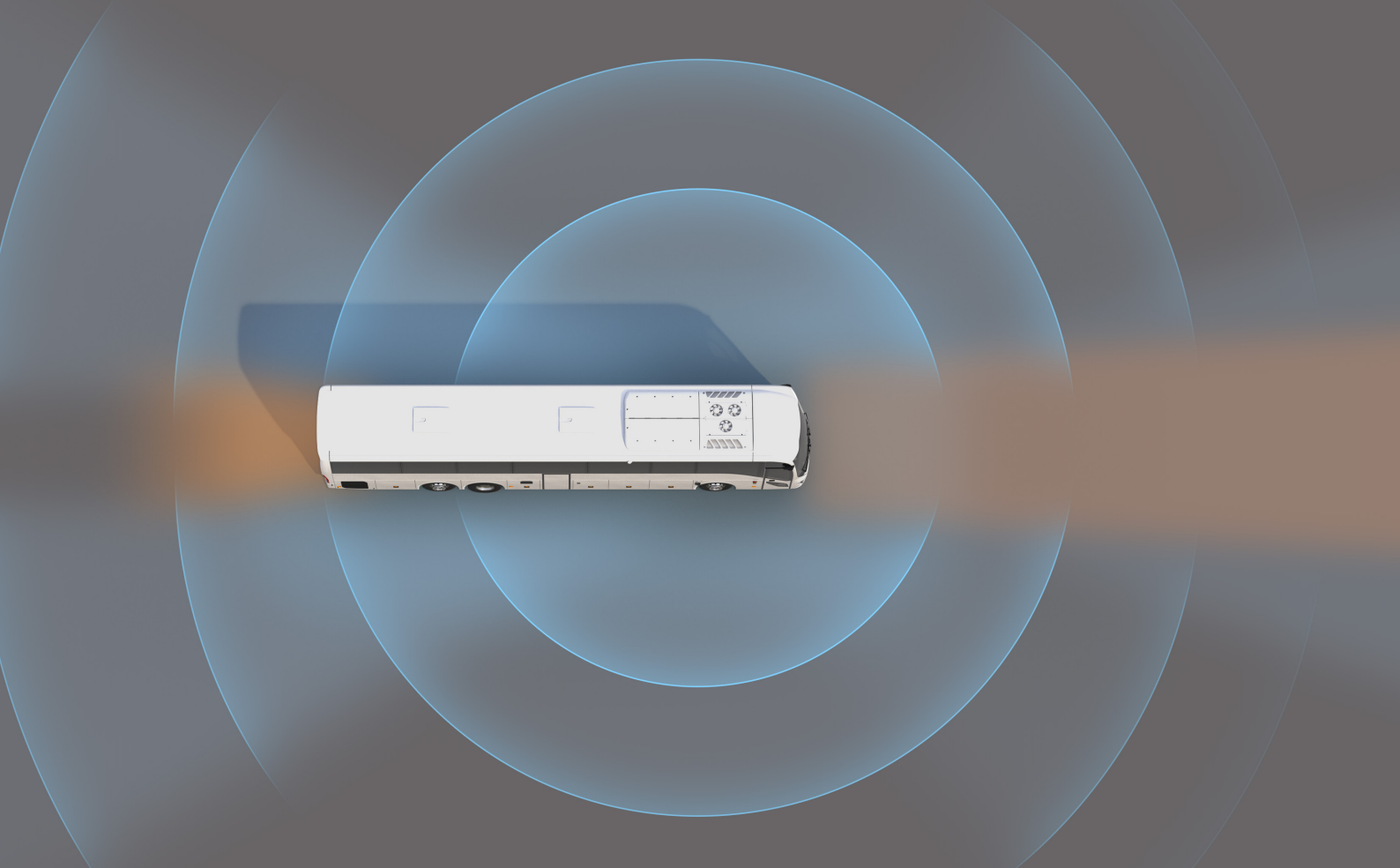
Volvo Busesin aktiiviset turvallisuusjärjestelmät

# KEHITTYNEET KULJETTAJAA AVUSTAVAT JÄRJESTELMÄT

Volvo Buses

## Sisällys

Yleistä	3
Hätäjarrullinen törmäysvaroitin	4
ACC-vakionopeudensäädin	5
Etuosan lähitunnistus	6
Kaistanvaihtotuki	7
Kaistavahti	8
Älykäs nopeusavustin	9
Kuljettajan vireystilan valvonta	10
Sivutörmäyksen esto	11
Rengaspaineiden valvontajärjestelmä	12



Volvo Busesin aktiiviset turvallisuusjärjestelmät

## Kolmannen sukupolven aktiivinen kuljettaja-avustus

Volvo tarjoaa älykkäitä ominaisuuksia, jotka auttavat kuljettajia ajamaan turvallisemmin ja välttämään siten onnettomuuksia, vammoja ja vaurioita. Älyanturit ja kehittyneet ohjelmistot havaitsevat tapahtumat, jotka voivat johtaa vaarallisiin tilanteisiin, ja varoittavat kuljettajaa.

### Miten aktiiviset turvallisuusjärjestelmät toimivat?

Kuljettajan silmät ovat ihmiskehon parhaat anturit. Ihmisen näkökenttä on kuitenkin rajallinen, joten hyödynnämme antureita hyödyllisen tiedon keräämiseen ajoneuvon ympäriltä. Tutkat ja erilaiset kamerat anturifuusiokokoonpanoissa antavat tärkeää tietoa liikennetilanteesta.

### Täysin integroitu ratkaisu

Turvallisuus ei ole vain tekniikoita ja järjestelmiä, vaan myös ihmisen havaintokyvyltä vaaditaan paljon. Tästä syystä turvallisuustiedot ja hälytykset näkyvät

suoraan kojelaudassa, eivät erillisissä yksitoimisissa näytöissä, jotka voivat rajoittaa kuljettajan näkökenttää tai häiritä hänen keskittymistään. Pyrimme kaikin tavoin varmistamaan, että kuljettaja on tietoinen mahdollisesti vaarallisista tilanteista ennen niiden toteutumista.

### Kuljettajan käytännön työskentelyn ehdoilla

Kuljettaja näkee kaikki aktiivisten turvallisuusjärjestelmiemme hänelle tarjoamat tiedot mittaristosta edessään. Kun ei tarvita useita ulkoisia näyttöjä, häiriötekijöitä on vähemmän ja kuljettaja pysyy keskittyneenä.

# Hätäjarrullinen törmäysvaroitin

Volvon päivitetty hätäjarrullinen törmäysvaroitin CW-EB on parannettu versio Volvon vuonna 2015 lanseeraamasta toiminnosta, ja se on ollut pakollinen luokan III linja-autoissa vuodesta 2018 lähtien.

Se havaitsee edessä kulkevat hitaammat ajoneuvot sekä reagoi ja jarruttaa, kun tunnistusalueella näkyy jalankulkijoita, pyöräilijöitä tai muita suojaamattomia tienkäyttäjiä.

## Toimintaperiaate

Hätäjarrullinen törmäysvaroitin CW-EB on järjestelmä, joka voi havaita hitaamman kohteen kauempana edessä samalla kaistalla. Kun linja-auto lähestyy tällaista kohdetta, järjestelmä reagoi neljässä vaiheessa:

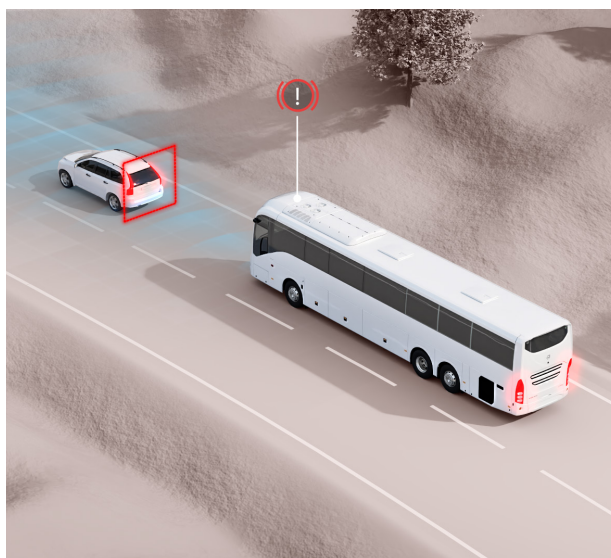
- Näkyvä varoitusmerkki kojelaudassa ja heijastushälytys (HUA).
- Ellei kuljettaja reagoi näkyvään varoitusmerkkiin, järjestelmä aloittaa myös akustisen hälytyksen.
- Ellei kuljettaja vielääkään reagoi, alkaa automaattinen esijarrutus.
- Jos etäisyyden muutos ilmaisee vaaraa, alkaa täysi hätäjarrutus ja jarruvalot vilkkuvat, eli alkaa toiminto nimeltä hätäpysäytysignaali, ESS.

Edellä kuvattu prosessi koskee vain luokan III ajoneuvoja. Linja-autoissa, joissa on seisovia matkustajia, jarrutusprosessi voi olla ongelmallinen, joten tämä toiminto ei ole vielä käytössä luokkien I ja II ajoneuvoissa.

## Näin se toimii

CW-EB hyödyntää kameraa ja tutkaa parantaakseen tarkkuutta ja suorituskykyä myös kaarteissa ja monikaistaisilla teillä. Toiminto on aktiivinen nopeuden ylittäessä 5 km/h. Tutka havaitsee linja-auton edessä olevat kohteet ja etäisyyden niihin.

Kuljettajalle ilmaistavat hälytykset ovat aluksi vain näkyviä, jotta ne eivät häiritse kuljettajaa eivätkä matkustajat huolestu. Jarrutusprosessi alkaa esijarrutuksella,  $-2,5 \text{ m/s}^2$  ...  $-3,5 \text{ m/s}^2$ , kun hätäjarrutuksen nopeus on jopa  $-8 \text{ m/s}^2$ . Jarrutus jatkuu, kunnes törmäysvaara on ohi. Kuljettaja voi ohittaa jarrutuksen kaasupolkimen pohjaanpolkaisulla.



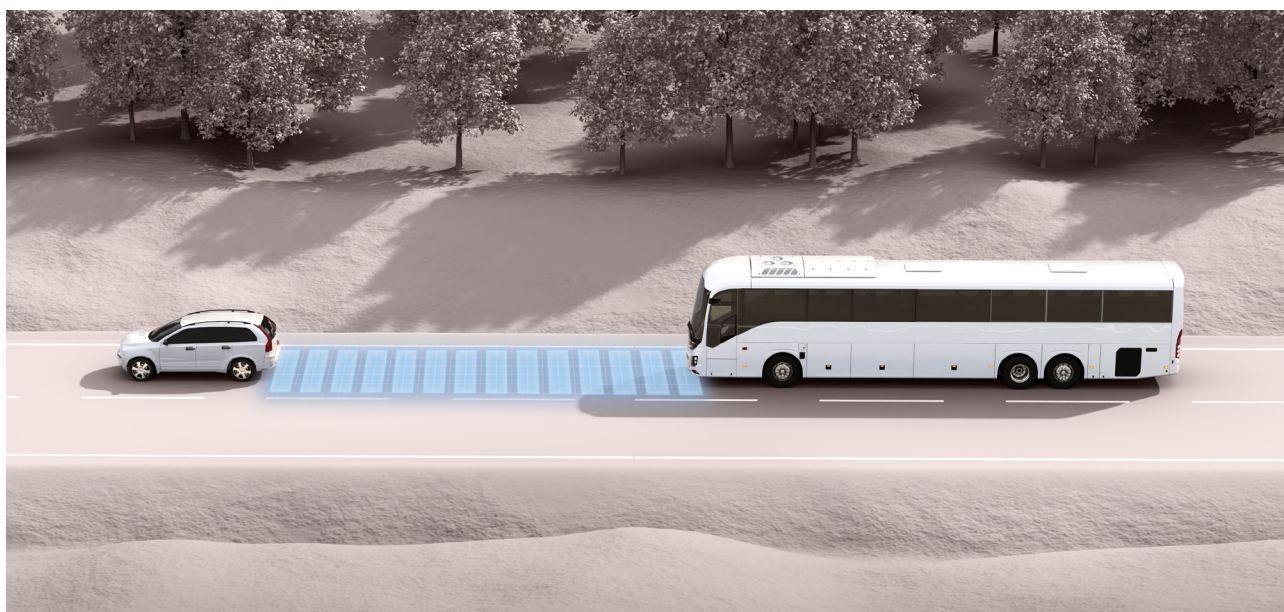
## EDUT

- Törmäyksien välttäminen. Matkustajien, kuljettajan ja muiden tienkäyttäjien, kuten jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden, aktiivinen suojaus.
- Kustannussäästöt. Pienelläkin nopeudella tapahtuva törmäys aiheuttaa käyttökatkoksia ja huomattavia kustannuksia.
- Ennakkovaroitus tekee kyydistä tasaisempaa.
- Auttaa kuljettajaa keskittymään ajamiseen.

Volvo Busesin aktiiviset turvallisuusjärjestelmät

# ACC-vakionopeudensäädin

Nykypäivän vilkkaassa liikenteessä turvavälin pitäminen on ajoturvallisuuden kannalta erittäin tärkeää. Vakionopeudensäädin yhdistetään usein suuriin ajonopeuksiin, mutta ACC-vakionopeudensäädintä voi käyttää useisiin eri tarkoituksiin.



## Toimintaperiaate

ACC-vakionopeudensäätimen avulla ajoneuvosi pitää turvallisen etäisyyden samalla kaistalla edellä ajavaan ajoneuvoon. Vakionopeudensäädin on erittäin hyödyllinen kuljettajaa avustava toiminto niin moottoriteillä kuin muissa liikennetilanteissa. Kun lähestyt hitaampaa ajoneuvoa, säädin ohittaa tavoitenopeen. Nopeus mukautuu niin, että edessä kulkevaan ajoneuvoon pidetään turvallinen ja nopeudesta riippuva etäisyys.

## Näin se toimii

Vakionopeudensäädin havaitsee etäisyyden edellä ajaviin tutkan avulla. Se säilyttää kaasupolkimen ja jarrujen avulla asetetun etäisyyden samalla kaistalla edellä kulkeviin ajoneuvoihin eikä huomioi viereisiä kaistoja. Aktivoituna järjestelmä toimii nopeuden ylittäessä 30 km/h. Jos edessä olevan liikenteen nopeus laskee alle 30 km/h, vakionopeudensäädin kytkeytyy pois päältä ja kuljettaja saa ilmoituksen.

## EDUT

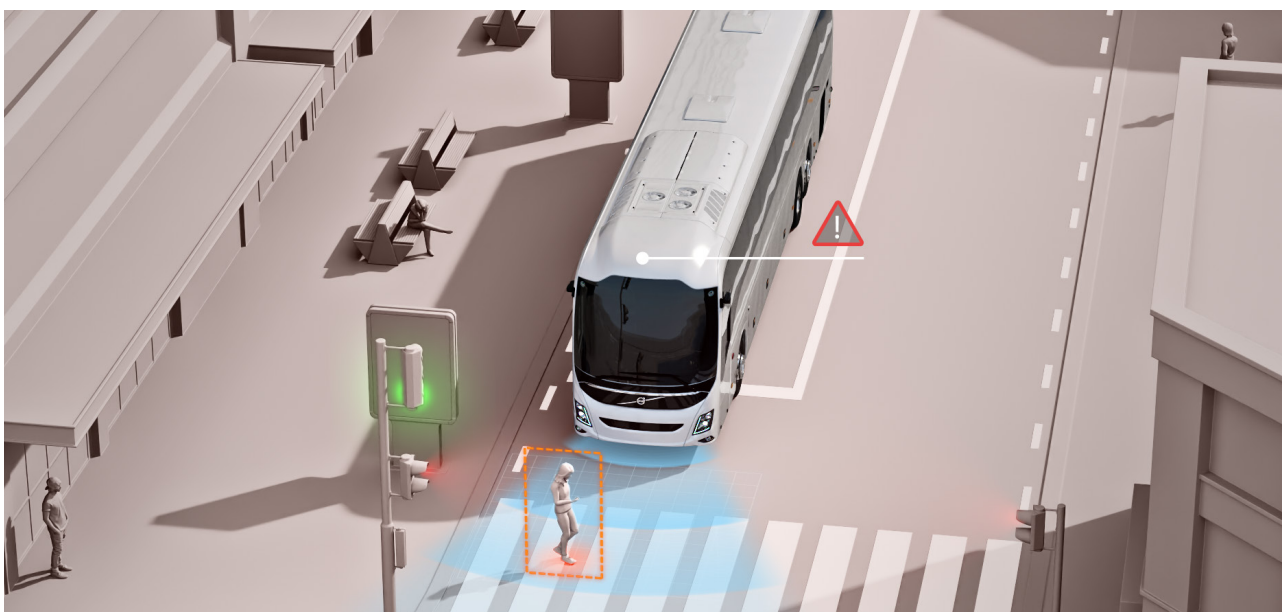
- Matkustajien tyytyväisyys matkanteon sujuvuuteen.
- Vähentää kovia jarrutuksia ja riskiä törmätä edessä kulkeviin ajoneuvoihin.
- Parantaa polttoainetaloutta.

Kysy lisätietoja Volvo Buses -jälleenmyyjältä.



# Etuosan lähitunnistus

Bussipysäkeillä, terminaaleissa ja risteyksissä linja-autonkuljettajan näkökentän läpi liikkuu erilaisia tienkäyttäjiä usein hyvin odottamattomin tavoin. Vaarallinen tilanne voi syntyä sekunnin murto-osissa, kun kuljettajan on katsottava toiseen suuntaan.



## Toimintaperiaate

Volvo Busesin etuosan lähitunnistus skannaa linja-auton edessä olevan alueen suojaamattomien tienkäyttäjien varalta, jotta vältettäisiin onnettomuudet liikkeelle lähettäessä. Jos ennalta määritetyllä alueella havaitaan kohde, kuljettaja saa ilmoituksen. Kyseessä on mittariston näytöllä näkyvä varoitusmerkki tai heijastushälytys (HUA). Sen jälkeen kuljettaja voi estää ajoneuvoa joutumasta suojaamattoman tienkäyttäjän liikeradalle. Jos samalla liikeradalla jatkaminen johtaisi väistämättä onnettomuuteen, ilmoitus eskaloituu anturin antamaksi, mittaristosta kuuluvaksi hälytysääneksi.

## Näin se toimii

Tutka- ja kameratietojen avulla tunnistetaan linja-auton edessä olevat kohteet, etenkin suojaamattomat tienkäyttäjät. Tunnistusalue alkaa 0,8 metriä linja-auton keulasta ja kattaa 3,7 × 3,5 metrin kokoisen alueen. Järjestelmä havaitsee aktiivisesti alueella pysähdyksissä olevat ja jopa 10 km/h liikkuvat suojaamattomat tienkäyttäjät, kuten linja-auton edessä olevan pyöräilijän tai kadulle odottamatta astuvan jalankulkijan.

## EDUT

- Pienentää onnettomuusriskiä terminaaleissa, bussipysäkeillä ja risteyksissä.
- Bussin edessä olevan alueen jatkuva ja aktiivinen valvonta.
- Ylimääräinen silmäpari auttaa kuljettajaa monimutkaisissa liikenneympäristöissä.

# Kaistanvaihtotuki

Monikaistaisilla teillä ajettaessa on aina riskinä, että jotain tapahtuu kuolleessa kulmassa kuljettajan näkökentän ulkopuolella. Jos kuljettaja aloittaa kaistanvaihdon huomaamatta ajoneuvoa viereisellä kaistalla, seurauksena voi olla vakava onnettomuus.



## Toimintaperiaate

Kaistanvaihtotuki (LCS) havaitsee ajoneuvot viereisillä kaistoilla linja-auton molemmilla sivuilla. LCS auttaa kuljettajaa välttämään törmäyksen muihin ajoneuvoihin kaistaa vaihdettaessa. Kuljettajalle ilmoitetaan kuolleissa kulmissa olevista ajoneuvoista vastaavan sivun A-pylvään LED-merkkivalolla, joka palaa jatkuvasti. Jos kuljettaja kytkee suuntavilkun ja aloittaa kaistanvaihdon, kun tunnistusalueella on ajoneuvo, LED-merkkivalo vilkkuu ja kuuluu äänivaroitus.

## Näin se toimii

Järjestelmä hyödyntää kahta tutkaa linja-auton kummallakin puolella. Ne keräävät tietoa etäisyydestä kohteisiin, kohteiden liikkeistä, itse ajoneuvon liikkeistä sekä kuljettajan komennoista ja toimista. Tunnistus tapahtuu staattisella vyöhykkeellä, joka alkaa 2 metriä

bussin edestä ja ulottuu 5 metriä bussin taakse.

Dynaamisella vyöhykkeellä nopeammat ja hitaammat ajoneuvot havaitaan 2 metrin etäisyydeltä edestä sekä nopeammat jopa 50+ metriä takaa ja hitaammat alle 5 metriä takaa. Nämä etäisyydet koskevat suoria teitä. Ne voivat olla lyhyempiä kaarteissa, mutta järjestelmä toimii samoin. Ominaisuus on aktiivinen kaikissa nopeuksissa.

## EDUT

- Vähentää riskiä törmätä viereisillä kaistoilla kulkeviin ajoneuvoihin.
- Ennakkovaroitukset auttavat kuljettajaa vaihtamaan kaistaa sujuvasti.
- Vähentää kuljettajan altistumista stressille vilkkaassa liikenteessä.

# Kaistavahti

Kaistavahti (LKS) on toiminto, joka varoittaa kuljettajaa, kun ajoneuvo poistuu tahattomasti kaistaltaan. Se auttaa kuljettajaa ajamaan tasaisesti ja turvallisesti sekä yksi- että monikaistaisilla teillä.



## Toimintaperiaate

Kaistavahti (LKS) havaitsee tien kaistamerkinnyt ja laskee etäisyyden niihin. Jos ajoneuvo lähestyy kaistamerkintää, se varoittaa kuljettajaa. Jos liike on tarkoituksellinen, järjestelmä estää varoituksen. Kaistavahti toimii nopeuden ollessa yli 60 km/h, ja kuljettaja ottaa sen käyttöön/poistaa käytöstä kojelaudassa olevalla kytkimellä.

## Näin se toimii

Linja-auton keulassa oleva kamera havaitsee kaistamerkinnyt. Videojärjestelmä määrittää, minkä verran etäisyys kaistamerkintöihin vaihtelee ja varoittaa kuljettajaa, jos se havaitsee merkkejä ajautumisesta pois kaistalta. Kuljettajaa varoitetaan kojelaudassa näkyvällä merkillä, äänimerkillä ja istuimessa sijaitsevalla täryttimellä.

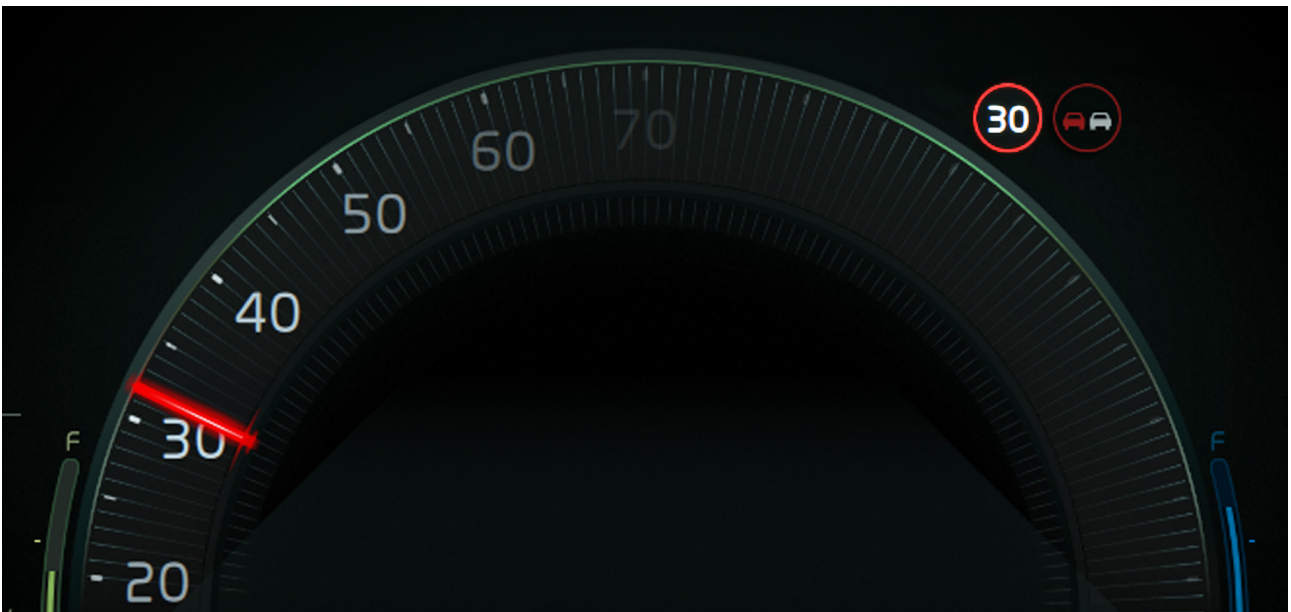
## EDUT

- Luo turvavälit ja välttää vaaratilanteet.
- Tukee kuljettajan keskittymistä.
- Paljastaa kuljettajan väsymyksen.



# Älykäs nopeusavustin

Älykäs nopeusavustin (ISA) auttaa kuljettajaa noudattamaan sääntöjä ja rajoituksia tiellä. Liikennemerkkien skannauksen avulla kuljettaja voi milloin tahansa tarkistaa voimassa olevat nopeus- ja muut rajoitukset.



## Toimintaperiaate

Älykäs nopeusavustin (ISA) tunnistaa ohitettaessa erilaisia liikennemerkkejä ja näyttää ne kuljettajan tueksi. Vilkkaassa liikenteessä liikennemerkkeistä muodostuva tietovirta voi olla suuri, ja voi olla vaikea huomata ja muistaa kaikki merkit. Älykäs nopeusavustin tunnistaa nopeusrajoitusten lisäksi myös muut rajoitukset ja varoitukset. Jos kuljettaja ylittää tunnistetun nopeusrajoituksen, hän kuulee äänivaroituksen ja kuvake vilkkuu kojelaudassa.

## Näin se toimii

ISA-järjestelmä hyödyntää videokameraa ja reaaliaikaista kuvankäsittelyä. Sen algoritmit määrittävät, onko kohde todennäköisesti liikennemerkki, ja vertaa tunnistettua kuvaa

tallennettuun grafiikkakirjastoon. Osuman löytyessä merkkikuvake näkyy mittariston näytössä. Kun nopeusrajoitus muuttuu, kuuluu äänivaroitus. Merkintunnistuksen lisäksi älykäs nopeusavustin voi vastaanottaa pilvipohjaisia nopeusrajoitustietoja. Saat lisätietoja paikalliselta Volvo-edustajalta.

*Vastuuvapauslauseke: Älykäs nopeusavustin kattaa vain niiden markkina-alueiden liikennemerkkit, joilla GSR-asetus on voimassa. Muut markkina-alueet voivat hyötyä järjestelmästä, jos niiden merkit näyttäivät samalta kuin tuetuilla markkinoilla.*

## EDUT

- Auttaa välttämään ylinopeuden aiheuttamia riskejä.
- Vähentää rajoitusten ja liikennesääntöjen rikkomisen riskiä.
- Vähentää liikennöitsijälle aiheutuvien sakkojen ja huomautusten riskiä.

# Kuljettajan vireystilan valvonta

Linja-auton ajaminen on vastuullinen tehtävä, jossa vaaditaan tarkkaa keskittymistä. Kuljettajan vireystilan valvonta (DAS) tunnistaa väsymyksen ja keskittymiskyvyn herpaantumisen merkit, ja kuljettajaa pyydetään ryhtymään toimiin.



## Toimintaperiaate

Kuljettajan vireystilan valvonta (DAS) tarkkailee ajoneuvon sijaintia kaistalla. Jos se havaitsee, että kuljettajan valppaus heikkenee, kojelaudassa syttyy kuljettajaa varoittava kuvake. Varoituksella on kaksi kiireellisyydstasoa: ensimmäisellä tasolla kuuluu hillitty äänihälytys ja näkyy viesti "Keskity ajamiseen", ja toisella tasolla kuuluu voimakkaampi äänihälytys.

## Näin se toimii

Kuljettajan vireystilan valvonta luo kameras ja kuvankäsittelyn avulla mallin ajotavasta kaistan sisällä. Jos korjausten tiheys ja laajuus osoittavat reaktioajan pidentyneen, kojelaudaan tulee jompikumpi kahdesta hälytyksestä. Lisäksi järjestelmä valvoo ohjauspyörän liikkeitä. Tietynlainen ohjauskäytös kertoo väsymyksestä, ja se tunnistetaan osana ajon arviointia.

## EDUT

- Estää huomiokyvyn herpaantumisen, uneliaisuuden ja väsymyksen aiheuttamat vaaratilanteet.
- Muistuttaa kuljettajaa keskittymisen tärkeydestä.

# Sivutörmäyksen esto

Kaupunkiliikenteessä tilan jakavat erilaiset ajoneuvotyytit, jotka kulkevat eri nopeuksilla ja eri suuntiin. Sisäpuolelta ohittavat pyöräilijät ja sähköskootterit ovat toistuva riski, kun bussi on kääntymässä risteyksessä. Sivutörmäyksen esto (SCAS) antaa kuljettajalle varoituksen, kun on olemassa törmäysvaara.



## Toimintaperiaate

Sivutörmäyksen esto (SCAS) havaitsee linja-auton sivuilla liikkuvat suojaamattomat tienkäyttäjät. Se toimii kuolleen kulman tietojärjestelmänä, joka varoittaa kuljettajaa esimerkiksi pyöräilijöistä ja sähköskoottereista bussin molemmilla sivuilla. Järjestelmä havaitsee kohteet linja-auton ollessa liikkeessä mutta myös seistessä paikallaan. Kun kohde havaitaan, A-pylvään LED-valo syttyy, ja jos törmäys on välitön, LED vilkkuu ja kuuluu äänimerkki.

## Näin se toimii

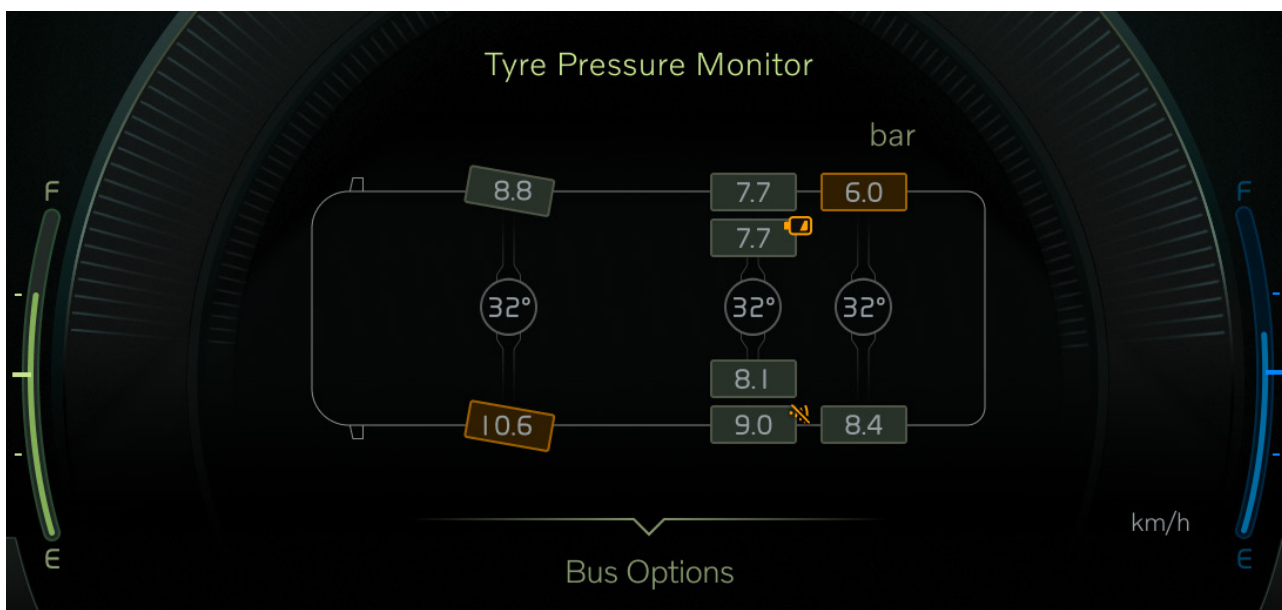
Tämä ominaisuus kerää sivututkien avulla tietoa linja-auton sivuilla olevista kohteista. Tietoihin sisältyvät kohteiden ja ajoneuvon liikkeet sekä kuljettajan komennot ja toimet. Niiden avulla määritetään liikeratojen kohtaamisen riski. Tunnistusalue linja-auton edessä on 7 metriä, takana 30 metriä ja sivuilla enintään 4,25 metriä. Järjestelmä on aktiivinen, kun nopeus on enintään 30 km/h.

## EDUT

- Estää törmäykset suojaamattomien tienkäyttäjien ja ajoneuvojen kanssa.
- Vähentää äkillisen hätäjarrutuksen tarvetta kaupunkiliikenteessä.
- Valvoo linja-auton molempia sivuja.

# Rengaspaineiden valvontajärjestelmä

Väärä rengaspaine voi johtaa onnettomuuteen. Lisäksi renkaat ovat huomattava kuluerä linja-autoliikennöitsijöille. Rengaspaineen valvontajärjestelmä (TPMS) sekä vähentää renkaiden kunnossapitokustannuksia että parantaa ajettavuutta ja kaluston energiatehokkuutta.



## Toimintaperiaate

Rengaspaineiden valvontajärjestelmä (TPMS) varoittaa kuljettajaa mittariston kautta, jos jonkin renkaan ilmanpaine laskee alle turvallisen tason. Käynnistyksen jälkeen paine luetaan muutaman minuutin kuluessa, minkä jälkeen sitä seurataan jatkuvasti. Järjestelmä antaa näkyvän varoitusmerkin, jos rengaspaine on riittämätön, ja jokaista rengasta valvotaan erikseen. Kuljettaja näkee kojelaudan grafiikasta kunkin renkaan viimeisimmät lukemat.

## Näin se toimii

Rengaspaineiden valvontajärjestelmä koostuu paristokäyttöisistä langattomista paineantureista, jotka on kiinnitetty renkaiden imuventtiileihin, ja prosessointiyksiköstä, joka on liitetty kojelaudan näyttöön. Anturit välittävät painearvon keskusyksikköön, ja jos jonkin renkaan paine poikkeaa suositellusta, kojelaudassa näkyy varoitus.

### EDUT

- Välttää riskin, että väärä rengaspaine aiheuttaa odottamatonta käytöstä tiellä.
- Parantaa ajettavuutta ja energiatehokkuutta.
- Auttaa vähentämään renkaiden huoltokustannuksia.

**V O L V O**

[volvobuses.fi](http://volvobuses.fi)

BED 00137 2024-02-06. Esitetyt ominaisuudet on suunniteltu parantamaan liikenneturvallisuutta, kun niitä käytetään oikealla tavalla. Jotkin kuvatut tai mainitut ominaisuudet saattavat olla saatavilla vain lisävarusteina, ja ne saattavat vaihdella maittain paikallisen lainsäädännön mukaisesti. Volvo Buses -jälleenmyyjä antaa sinulle mielellään lisätietoja. Volvo pidättää oikeuden mallin ja rakenteen muutoksiin niistä ennalta ilmoittamatta.