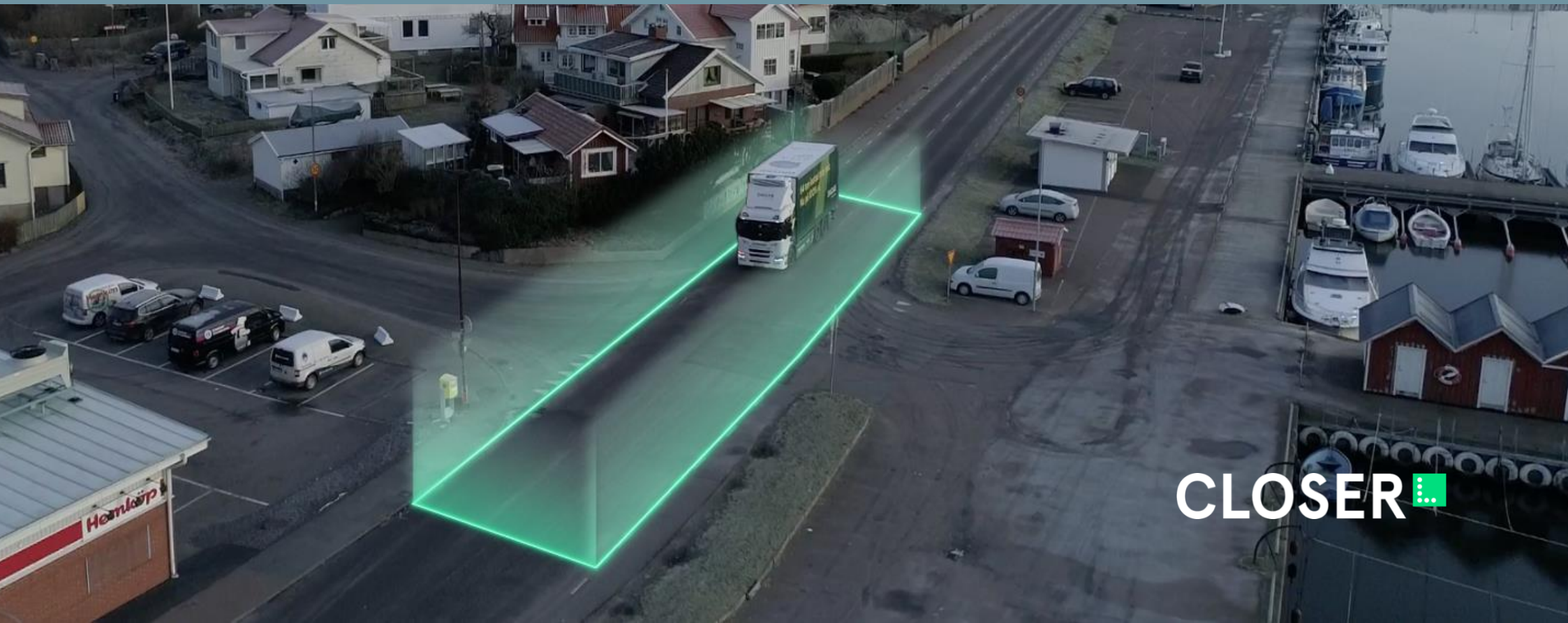


Hur skapar jag en geofencinglösning?

En steg-för-steg-guide från behov till implementering

Anna-Karin Salmi, Felicia Hökars, Rodrigue Al Fahel, Daniel Moback
2023:03



CLOSER 

Innehållsförteckning

1. Utgå från ett behov.....	5
2. Utvärdera om geofencing kan vara en lösning	7
3. Design av geofencinglösning	9
A) <i>Identifiera lämpliga åtgärder och påverkan på fordon</i>	<i>11</i>
B) <i>Identifiera funktion för geofencingzon</i>	<i>12</i>
C) <i>Säkerställ praktiska och tekniska förutsättningar.....</i>	<i>14</i>
4. Identifiera återkopplande mekanismer	15
5. Implementera lösning	17

Denna guide riktar sig till dig som funderar på om geofencing är ett lämpligt verktyg att använda för att lösa ett behov i vägtransportsystemets utformning eller i hur olika transporter genomförs. Guidens syfte är att ge en kortfattad vägledning om vilka steg som typiskt sett krävs för att upprätta en geofencing-zon samt vilka frågor som kan behöva undersökas längs vägen.

Guidens innehåll grundar sig på erfarenheter från Forsknings- och innovationsprogrammet Geofencing som finansierades av Trafikverket och koordinerades tillsammans med CLOSER under perioden 2019 - 2022. Guiden kompletteras därför av andra resultat från FOI-programmet, framför allt *“Kunskapsrapport: Geofencing i vägtrafik- och vägtransport-systemet”* som förklarar vad geofencing är samt de olika begrepp och fakta som denna guide bygger på. (En förutsättning för att förstå guiden i sin helhet är därför att ha läst igenom kunskapsrapporten.)

Alla resultat finns tillgängliga på hemsidan för FOI-program Geofencing:

[Geofencing | Closer \(lindholmen.se\)](https://www.lindholmen.se/geofencing)



Författare: Anna-Karin Salmi, Trafikverket/ViaPM AB, Felicia Hökars, CLOSER, Rodrigue Al Fahel, CLOSER & Daniel Moback, CLOSER.

Guide: Från behov till implementering av geofencingzon

De steg som denna guide innehåller illustreras i denna figur. Även om stegen följer ett flöde är detta ofta ett iterativt arbete och det är mycket troligt att det finns behov av att återbesöka de olika stegen i takt med att arbetet fortskrider och nya insikter eller vägval blir aktuella.



1. Utgå från ett behov

Den första frågan som alltid bör besvaras är: Varför vill vi använda geofencing - vilket behov har vi och vilket problem försöker vi lösa?

Geofencing är ett lämpligt verktyg att använda då behovet kan lösas genom att påverka hur enskilda fordon eller grupper av fordon framförs. Särskilt i organisationer eller sammanhang där geofencing inte har använts tidigare är det viktigt att det finns ett tydligt behov i grunden, eftersom det gör det lättare att utvärdera om geofencingzonen fått önskad effekt och om situationen har förbättrats.

Det är generellt svårt att nå privatägda personbilar med hjälp av geofencing. Därför har geofencing främst används för tunga fordon eller sammanhållna fordonsflottor.

Några behovsområden där geofencing är bra att använda är:

Trafiksäkerhet

Det vanligaste behovet som testats i demonstrationsprojekt handlar om ökad trafiksäkerhet. Några exempel på geofencing-lösningar inom detta behovsområde är:

- Sänkt hastighet för tunga transporter vid tidpunkter då många oskyddade trafikanter är i rörelse
- Sänkt hastighet för tunga transporter genom byar irandbebyggelse
- Säkerställd hastighetsefterlevnad för kollektivtrafik

Transporteffektivitet

Geofencing kan bidra till ökad transporteffektivitet genom att tillåta tyngre laster under förutsättning att fordonet framförs i en viss (ofta låg) hastighet. Geofencing kan även användas som ett verktyg för att garantera eldrift av hybridfordon för minskat buller, vilket kan möjliggöra att leveranser genomförs nattetid.

Miljö

Geofencing kan användas för att öka effekten av miljözoner genom att styra drivlinan i hybridfordon och garantera att eldrift används inom en miljözon. Sänkt hastighet bidrar till minskat buller, vilket ger en bättre lokal miljö. Det kan även vara möjligt att använda geofencing för att förmedla information till förare om luftkvalitet, lokala trafikföreskrifter om dubbdäck och liknande för att skapa en bättre miljö.

Arbetsmiljö

Vägen är inte bara en del av transportsystemet, utan även en arbetsplats. Sänkt hastighet förbi vägarbeten ger en bättre arbetsmiljö för de som arbetar på vägen samt ökad trafiksäkerhet för trafikanterna. Geofencing kan användas som ett verktyg för att uppnå detta.

Det finns även andra typer av platser där fordon rör sig samtidigt som människor utför arbete eller rör sig på samma yta inom ramen för sitt yrkesutövande. Några exempel på detta är bussdepåer, byggarbetsplatser och terminaler - även på dessa platser kan geofencing användas för att skapa en bättre arbetsmiljö.

2. Utvärdera om geofencing kan vara en lösning

Intresse för att använda geofencing samt möjlighet att skapa en geofencingzon kan komma från flera olika aktörer i transportsystemet. Ofta krävs samverkan mellan aktörer för att realisera lösningen.

Väghållare

Typiska behov som väghållare har där geofencing kan vara en lösning handlar om att förbättra trafiksäkerheten, förbättrad miljö eller i alla fall minska den negativa miljöpåverkan från transportsystemet.

Väghållare är också en aktör som ofta har stora möjligheter att skapa förutsättningar för att geofencing-baserade lösningar ska användas. Dels genom att initiera dialoger kring behov i vägtransportsystemet, men framför allt genom att ha rådighet över viktiga delar av den information som krävs för att skapa geofencingzoner. Väghållaren är ofta den aktör som tillhandahåller uppgifter om vägnätet, gällande hastighetsgränser eller trafikflöden.

Transportköpare

Transportköpare finns både inom privat och offentlig sektor, vilket ger lite olika drivkrafter och möjliga vägar till att använda geofencing som ett verktyg i att styra dessa transporter. Exempel på transporter som dessa aktörer hanterar är godstransporter, kollektivtrafik, färdtjänst och taxiresor.

- **Offentliga aktörer:** inom offentlig sektor är upphandling och kravställning det främsta verktyget för att upprätta geofencilösningar för olika transporttjänster. Offentliga aktörer handlar upp många

typer av transporter - till exempel kollektivtrafik, varuleveranser, renhållning, underhållsarbeten och andra entreprenader.

- **Privata aktörer:** Även privata aktörer kan ställa krav där geofencing är ett sätt att säkerställa efterlevnad. Några exempel på detta är timmerbilar som sänker sin hastighet när de passerar genom samhällen eller tunga transporter som behöver säkerställa en viss hastighet över broar och andra känsliga delar av infrastrukturen.

Transportörer

Även, åkerier, bussoperatörer, taxiföretag, entreprenadföretag och andra fordonsägare som genomför transporter kan ta initiativ till att nyttja geofencing som ett stöd till förarna i hur fordonen framförs.

Drivkrafter för både transportköpare och transportörer är ofta kopplade till hållbarhet, minskad bränsleförbrukning och bränslekostnad, förbättrad arbetsmiljö, förbättrad trafiksäkerhet eller goodwill.

3. Design av geofencinglösning

För att skapa en geofencingzon krävs ofta att flera aktörer (väghållare, transportköpare, transportörer, teknikleverantörer) samverkar med varandra. En tidig dialog med de aktörer som på något sätt behöver medverka till skapande av en geofencinglösning är förutsättningsskapande - både för att arbetet med att skapa geofencingzonen ska gå smidigt och för att zonens utformning ska vara ändamålsenlig.

Det är centralt att etablera en tydlig och gemensam bild av vilka effekter som geofencingzonen ska leda till och på vilket sätt som zonen ska fungera. En tidig dialog och förankringsarbete med fordonsägare och förare skapar goda förutsättningar för att nå acceptans för användandet av detta digitala verktyg som för många är helt nytt. Det finns goda erfarenheter från arbetssätt som bygger på tidig testning och verifiering av den tilltänkta lösningen. Särskilt i de fall då tredjepartslösningar eftermonteras i fordon är det viktigt att tidigt genomföra tester för att säkerställa att önskad funktion uppnås.

Denna del av guiden innefattar tre steg i arbetet med att skapa en geofencingzon. De aktiviteter som dessa steg beskriver sker ofta iterativt - vilket steg som kommer först varierar beroende på situation och det sammanhang som finns kring den tilltänkta geofencingzonen.

A) Identifiera lämpliga åtgärder och påverkan på fordon

Vilket behov som ska lösas med hjälp av geofencing avgör hur fordonet ska påverkas inom geofencingzonen. Några vanliga egenskaper i hur fordonet framförs som kan påverkas med hjälp av geofencing är:

- Fordonets hastighet
- Vilken drivlina som används i hybridfordon (byte från fossilt bränsle till eldrift)
- Tillträde till olika delar av transportsystemet
- Varna eller informera förare eller andra trafikanter utifrån aktuell trafiksituation eller plats

Tips!

Är du en offentlig aktör?

För väghållare finns det idag begränsade möjligheter att införa tvingande geofencingzoner eftersom regelverk och standarder inte ännu utvecklats i dessa syften. Trots det finns handlingsutrymme att påverka vägtransportsystemet och specifika fordonsflottor genom dialog och gemensamma initiativ tillsammans med andra aktörer.

Exempelvis har både statliga och kommunala väghållare möjlighet att skapa samarbeten inom utpekade branscher, till exempel skogsindustri, kollektivtrafik eller mikromobilitet där geofencingzoner kan användas för att öka hastighets- efterlevnad eller reglera tillträde till olika delar av staden.

Inom offentlig upphandling kan det finnas handlingsutrymme för dig som transportköpare att utforma upphandlingskraven på sådant sätt att den tjänst som levereras använder sig av geofencing för att leva upp till ställda krav. En genomlysning av förutsättning för offentlig upphandling och geofencing har gjorts i projektet Smarta urbana trafikzoner.

Läs mer: [Kapitel 3.5 Smarta urbana trafikzoner](#)

B) Identifiera funktion för geofencingzon

En geofencingzon kan fungera på olika sätt - vilken design som är lämplig avgörs främst av vilket behov som geofencingzonen syftar till att lösa, men också av vad som är praktiskt genomförbart i på den aktuella platsen.

Informera eller varna

Geofencing kan användas för att förmedla information eller varningar till fordonets förare. Det kan handla om att informera om en sänkt hastighet, en rekommenderad körväg, olycks- händelser, pågående evenemang eller annan information som föraren kan använda för att fatta beslut.

Styra fordon - statisk geofencing

Geofencing kan användas för att styra hur fordon framförs. Då villkoren som gäller inom geofencingzonen inte förändras och zonens utformning är konstant kallas det för statisk geofencing. Ett exempel är hastighetssäkring av kollektivtrafik på utpekade sträckor.

Styra fordon - dynamisk geofencing

Då geofencingzonens utformning kan förändras eller villkoren som styr fordonen kan variera används dynamisk geofencing. Detta innefattar zoner som är aktiva under vissa förutsättningar eller där olika villkor gäller vid olika tidpunkter. Några exempel är en trafikledning som aktiverar geofencingzoner efter behov eller där miljözoner är aktiva endast under vissa tider på dygnet.

Styra fordon - smart geofencing

Geofencingzoner kan aktiveras automatiskt baserat på information från sensorer, som kan vara placerade i trafikmiljön eller integrerade i fordonen, när vissa i förväg bestämda villkor uppfylls. Dessa zoner regleras i nära realtid och är lämpliga att använda då behovsbilden varierar över tid på ett sätt som inte är möjligt att exakt förutsäga. Ett exempel är sänkt hastighet för tunga fordon då många oskyddade trafikanter rör sig inom zonen.

Tips!

Är du ägare av en fordonsflotta?

Fordonstillverkare såsom Volvo och Scania, erbjuder flera tjänster kopplade till att informera, varna eller styra fordonet med hjälp av geofencing. Väljer man att prenumerera på en sådan tjänst får man också en mjukvara från respektive fordonsleverantör som ger möjlighet rita in zoner och kommunicera dessa. Om ni äger en fordonsflotta rekommenderas att alltid börja med att ta kontakt med fordonstillverkaren och fråga vilka tjänster de erbjuder för just era fordonsmodeller.

Läs mer: [Scania Zone](#), [Volvo Zone Management](#)

I de fall där fordonstillverkaren inte erbjuder de tjänster ni önskar kan det finnas tredjepartslösningar, både hårdvara och mjukvara, som är lämpliga att använda. I de fall ni har en varierad fordonsflotta med flera fordonsmärken kan det vara bra att se över om det finns fleet management-system som kan informera geofencingzoner till samtliga fordon oberoende av fordonsmärke. Det är extra viktigt att tidigt genomföra tester i mindre skala när eftermonterade tekniker används för att verifiera att zonen och dess gränssnitt fungerar som förväntat.

Läs mer: [V-tron](#), [AddSecure](#)

C) Säkerställ praktiska och tekniska förutsättningar

För att skapa en geofencingzon behöver vissa praktiska och tekniska förutsättningar uppfyllas. I detta ingår även att skapa sig en bild över vilka aktörer som behöver engageras för att skapa och realisera en geofencingzon.

Säkerställa att relevant information finns tillgänglig, med tillräcklig datakvalitet

En geofencingzon byggs upp av information om zonen utformning och om de villkor som gäller inom zonen. Det är därför viktigt att tidigt säkerställa att relevant information finns tillgänglig och att denna håller tillräckligt hög kvalitet. Vad som är "tillräcklig datakvalitet" varierar från fall till fall, beroende på hur geofencingzonen utformas, val av teknisk lösning och vilka effekter som man vill uppnå genom att använda geofencing.

Avtal eller överenskommelse mellan berörda aktörer

Ofta krävs samarbete mellan olika parter för att en geofencingzon ska kunna upprättas. Detta eftersom behovsägaren (oftast väghållare eller transportköpare) behöver samarbeta med fordonsägare till de fordon som önskas påverkas inom geofencingzonen. Detta kan till exempel ske via upphandling eller samarbetsavtal.

Berörda fordon har teknisk utrustning som kan påverka körningen

Det finns flera olika tekniska lösningar tillgängliga för fordon som möjliggör påverkan via geofencing:

- Geofencing som tjänst inom fordonets Fleet Management System
- Förinstallerad funktion eller förarstöd, till exempel ISA (Intelligent Speed Assistance)
- Lösning från tredjepartsleverantör som eftermonteras i fordonet

Fordon kan positionera sig - med tillräcklig noggrannhet

Fordonet behöver kunna avgöra när det befinner sig inom geofencingzonen för att villkoren inom zonen ska aktiveras. Detta tillgodoses via en positioneringstjänst, vanligen via GNSS-teknik.

Fordon kan hämta information om de villkor som gäller inom zonen

För att påverka hur fordon framförs behöver information om vilka villkor som gäller inom zonen förmedlas till de aktuella fordonen. Detta kan ske på olika sätt - informationen kan vara konstant och lagras i fordonen eller hämtas kontinuerligt och laddas in till fordonen:

- Information lagrad i fordon - kräver inte att fordonet är uppkopplat
- Information hämtas från olika system eller databaser - uppkoppling krävs
- Integrera information från olika källor

4. Identifiera återkopplande mekanismer

-

Eftersom geofencing ofta hanteras av uppkopplade fordon genereras i regel information om hur fordonet framförs inom geofencingzonen. Det är därför ofta möjligt att skapa en återkopplande mekanism för att utvärdera hur väl geofencing-lösningen har kunnat lösa det ursprungliga behovet.

Ofta är det relevant att skapa en återkoppling som hanterar information på en aggregerad nivå, snarare än att följa varje enskilt fordon. Denna typ av återkoppling är ofta också enklare att hantera, då integritetskänslig information "tvättas bort" i de aggregerade datamängderna.

Det är viktigt att säkerställa att känslig information hanteras på rätt sätt och av en organisation som är behörig för detta.

5. Implementera lösning

När ovanstående steg har gått igenom finns det svar på frågorna:

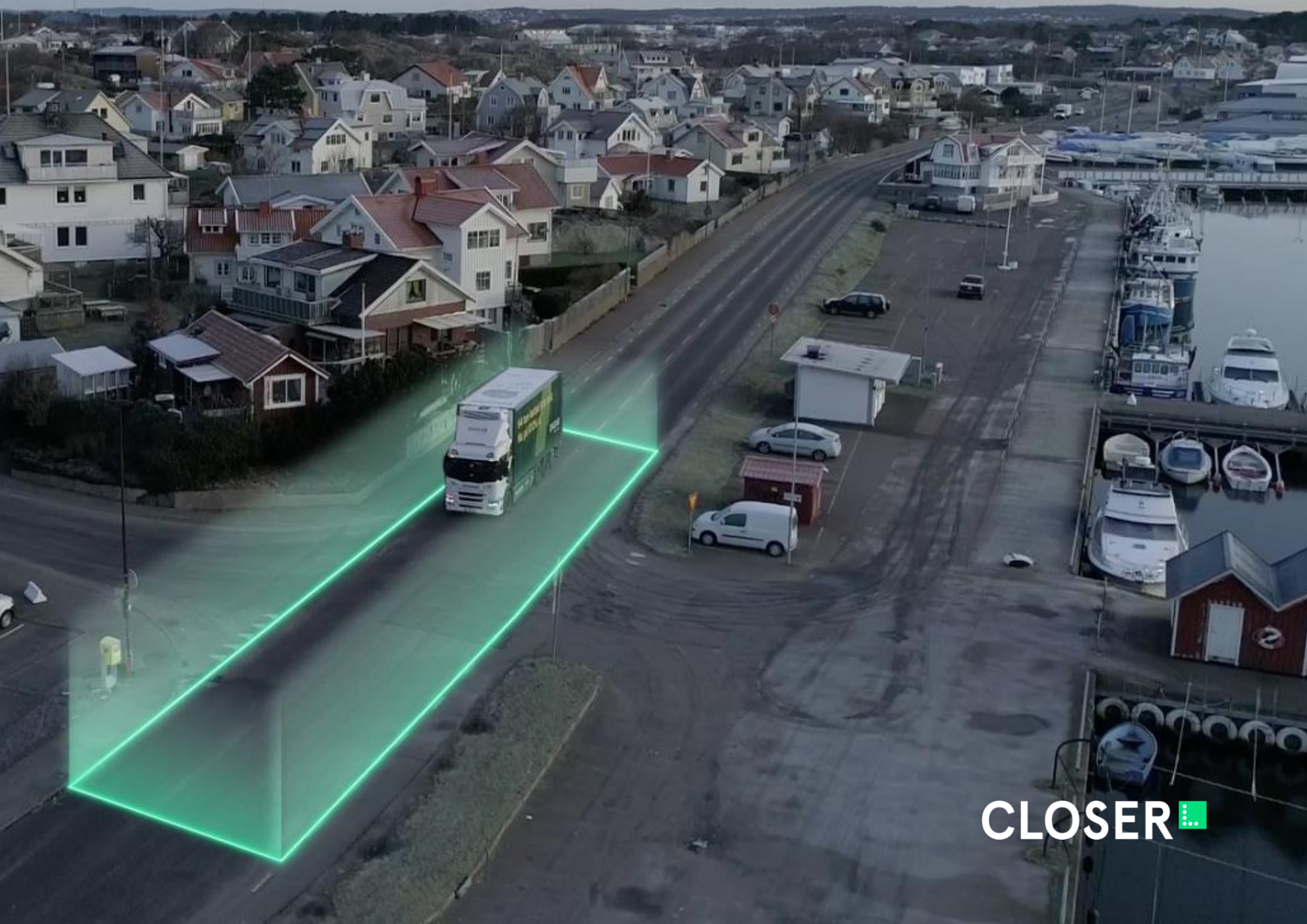
- Vilket behov vill vi lösa?
- Är geofencing ett lämpligt verktyg för att lösa detta behov?
- Hur ska fordonen inom geofencingzonen påverkas?
- Vill vi informera och varna förarna eller vill vi styra fordonen? Vill vi använda statisk, dynamisk eller smart geofencing för detta?
- Har vi säkerställt att de viktigaste förutsättningarna finns på plats?
- Vilken återkoppling vill vi få från geofencingzonen för att möjliggöra uppföljning?

Nu är det dags att implementera geofencingzonen och etablera lösningen. Det finns ingen generell metodik för hur detta görs, men ofta krävs någon form av samarbete med fordonsägare och andra aktörer i värdekedjan, någon typ av teknisk konfiguration i fordonet och ett digitalt gränssnitt för att hantera geofencingzonen.

I de fall där smart geofencing används och information från sensorer eller flera olika källor ska kombineras krävs ofta någon typ av systemintegration eller plattform som kan tillhandahållas av tredjepartsleverantörer.

I demonstrationsprojekt som genomförts under perioden som FOI-program Geofencing varit aktivt finns mycket erfarenhet samlad som kan vara stöd i implementeringsarbetet. En av de viktigaste erfarenheterna är att ett av de bästa sätten att förstå hur geofencing kan användas för att lösa olika problem och behov är att börja arbeta med frågan. Skapa en förstudie eller genomför ett pilotprojekt i mindre skala som sedan kan skalas upp och arbeta med att utveckla de förutsättningar som krävs under projektets gång.

Våga testa!



CLOSER 