

Rapport Vinnova 2021-03808

Demonstration av självkörande redskapsbärare för vinterväghållning i Stockholms stad

Projektdeltagare: RISE: Viveca Wallqvist, Jonas Engström och Håkan Andersson, Stiftelsen Chalmers Industriteknik: Anna Carlsson, Holms Attachments: Ulf Österberg, Peab: Jan-Erik Jansson, Svevia: Andreas Bäckström, Green Landscaping: Mats Appelquist, Terranor: Jonny Särås, Skanska: Andrei Dragulescu, Stockholms Stad: Peter Ringkrans

Arbetet finansieras av det strategiska innovationsprogrammet InfraSweden2030, en gemensam satsning av Vinnova, Formas och Energimyndigheten

Halkbekämpning med robot – snart i ett kvarter nära dig?

Orsak

Runt nollan kan det bildas ett isskikt med vattenskikt ovanpå. Vattenskiktet innehåller små iskulor som fungerar som ett kullager. Kombinationen ger en hal yta som dessutom kan var svår att upptäcka. Vägsalt eller andra produkter som påverkar vattenmolekylernas struktur gör att vattnet fryser vid lägre temperatur och försvagar också isen. För att produkten ska fungera optimalt måste den finnas i tillräcklig koncentration och också vara jämnt fördelad över vägbanan. En metod som blivit populär på cykelbanor är sopsaltning där man först borstar ytan ren från smuts och snö och sedan sprutar på saltlösning. I exempelvis Nacka kommun görs detta första gången vid 3-4 tiden på morgonen för att förbereda för morgoncykelpendlarna och sedan kl 16 för att förbereda för cyklister på väg hem. Om det blir snöfall eller temperaturväxlingar görs det även under dagen upp till tre gånger. Samtidigt vittnar denna bransch liksom många andra säsongsbetonade branscher om att det blir allt svårare att rekrytera personal för att utföra arbetsuppgifterna. 93 procent av maskinentreprenörernas medlemskår har tappat intresset för att ta uppdrag inom snöröjning. Framtidens klimat kommer bjuda på mer så kallade nollgenomgångar i mellersta och norra Sverige och färre i södra Sverige. Detta medför nya utmaningar i form av antingen större behov av arbetskraft eller minskad/avvecklad beredskap, vilket i sin tur äventyrar visioner om ökad cykelpendling som lösning på stillasittande, transportträngsel, utsläpp, vägdamm och klimatavtryck. För fotgängarna finns dessutom ett genusperspektiv där kvinnor mer än män och äldre mer än yngre både går mer och är mer skadedrabbade pga. halkan.

Verkan

Malmö-Lund SVT 19 december 2022: Cirka 120 ortopedpatienter blev facit för halkan i Malmö-Lund området i måndags kväll. Det konstaterar Skånes universitetssjukhus, Sus. – Det var således en extrem belastning under gårdagen. Extra akutläkare och ortopeder arbetade under kvällen och natten.

Karlstad TV4 20 december 2022: Halkan lamslår Sverige – ortoped och bärgare överbelastade: "Stanna inne". Över 70 benbrott på ortopederna i Karlstad berättar Anders Karlsson som är verksamhetschef på ortopederna. Se till att ta på broddarna är rådet, var försiktig undvik att både köra bil och vara ute och gå om du inte absolut måste.

En fraktur är inte bara ett övergående ont. Exempelvis efter en höftfraktur är mortaliteten förhöjd de närmaste månaderna, 20 procent är döda inom ett år och 38 procent inom två år. En svår knäskada kan leda till en bestående funktionsnedsättning och permanent minskad arbetsförmåga. Bland arbetsplatsolyckor är fallolyckor den allra vanligaste typen och under vintern är fall utomhus vanligast. Även ekonomisk är halkolyckorna smärtsamma där enbart sjukvårdskostnader kostar ca 11 miljarder kronor per år. Till det tillkommer arbetsbortfall och andra kedjeeffekter som uppkommer då en frisk, självgående person plötsligt blir vårdpatient.

Lösning

I gruvor, på åkrar och i hemmen har vi redan sett robotar underlätta arbete och vardag. Dessa kan antingen vara förprogrammerade som de dammsugare och gräsklippare som helt på egen hand utför sina arbeten eller helt eller delvis fjärrstyrda som gruvmaskiner där de tillåter föraren att befinna sig ovan jord eller traktorer som efter initial kartläggning kan utföra vissa arbeten på egen hand och om ett okänt hinder uppstår stannar, fotar och sms-ar bilden till lantbrukaren som instruerar maskinen hur det ska hanteras. Samtliga av dessa situationer handlar om avgränsade områden med få oförutsedda hinder. När vi kommer till trafikmiljöer är situationen mer utmanande. Hinder kan uppstå exempelvis i form av parkerade fordon, stadsmöblering eller

spankulerande människor och husdjur. Årstiden är mörkt och marken och luften ofta fylld av smuts, snökristaller, regn, grus och annat som kan störa robotens sensorer.

Projektet har samlat forskningsaktörerna RISE och Stiftelsen Chalmers Industriteknik, redskapstillverkaren Holms, Stockholms Stad och driftsentreprenörerna Svevia, Peab, Skanska, Terranor och Green Landscaping kring denna samhällsutmaning. I projektet har en mindre maskin som oftast används för frilandsodling av grönsaker, Mactrac från Maprosystems AB, utrustats med ett styrsystem för autonom styrning från RISE och en sopsaltningssystem från Holms. Maskinen har också utrustats med påkörningsensorer i form av radar, samt radiostyrning med nödstoppsfunktion. Maskinen har körts i två demonstrationer på Gärdet i Stockholm med sopsaltningssystem aktiv. I den första demonstrationen våren 2022 kördes maskinen med radiostyrning och i den andra demonstrationen kördes den automatiskt enligt en programmerad rutt och med påkörningsensorer aktiva som också testades.



Projektet har också identifierat faktorer som försvårar dagens snöröjning. Här identifierades blockerade körvägar på grund av trafikanter med undermåliga däck som en viktig begränsande faktor. Den aktuella händelsen med domen mot 12 klimataktivister där Trafikverket uppskattade kostnaderna att hindra trafiken till 2,5 Mkr ger nya möjligheter att belysa följder av blockerad trafik, vilket även borde kunna appliceras för trafikanter som väljer att köra i olämpligt väglag med undermålig utrustning. En annan begränsande faktor som lyftes var byte av

entreprenör vid upphandling, vilket i dagens situation ofta innebär stora kostnader som skulle kunna undvikas om saltlådor, sandlådor, hallar, verkstäder och kontor finns på plats oberoende av upphandlad entreprenör. En tredje begränsande faktor som lyftes var infrastrukturens utformning där speciellt borttagande av väggupp, avsmalnande bussfiler och nivåskillnader skulle förbättra framkomligheten och minska skador på maskiner och utrustning.

Framtid

Nuvarande projekt har pågått i drygt ett år och avslutas i årsskiftet. Om projektet beviljas fortsatt forskningsfinansiering kommer en tillståndsprocess hos Transportstyrelsen inledas. Transportstyrelsen utfärdar tillstånd för försöksverksamhet med automatiserade fordon på allmän väg. Den som söker tillstånd måste kunna bevisa att verksamheten bedrivs på ett trafiksäkert sätt. För att övervaka och bistå maskiner på distans kommer operatörsstationer behöva inrättas hos driftsentreprenörerna. Operatörsstationerna ska göra det möjligt för operatören att se var maskinen är, vad som finns runt den och också om behov uppstår ta kommandot för att lotsa fordonet rätt. Av säkerhetsskäl kan det vara aktuellt med en stoppfunktion som kräver fysisk närvaro av operatören för att starta fordonet igen, så initialt när maskinen behöver mycket stöd kommer rutten planeras i närheten av operatörsstation. För maskinens del behöver typ, antal och placering för sensorer undersökas och optimeras. Exempelvis för John Deeres ca 50 automatiserade traktorer som i dagsläget klarar att plöja förarlöst räcker det med stereokameror, men företaget undersöker tekniker som lidar, radar och ultraljud för framtida mer avancerade uppgifter som att hantera stående grödor. Borstens inställningar som vinkel, tryck och hastighet behöver också automatiseras för att likna en erfaren förarens sätt att optimera resultat i förhållande till energiförbrukning och slitage. Slutligen finns målsättningen att elektrifiera framtida maskinpark och där finns intressanta synergieffekter med ett parallellt projekt inom batteribyte som kan integreras i systemet.