

Street Smart Equipment

Slutrapport målningsrobot

2013-07-25

Klas Rosendahl

Innehållsförteckning

1	FÖRORD	3
2	SAMMANFATTNING	3
3	HISTORIK	3
4	PROJEKTGENOMFÖRANDE.....	3
5	TIDPLAN	4
6	RESULTAT.....	4

Bilagor.

- Vägnummer, E4
- Stopplinje och lämna företrädeslinje
- 2+1 pil, för körfältsbyte
- Hastighetsbegränsning, max 40 km/t
- Körriktningspil, kör rakt fram
- Detalj, körriktningspil höger.

1 Förord

Detta är slutrapporten för att redovisa projektets genomförande och resultat. Projektets externa finansiering har skett via generösa bidrag från Trafikverket, SBUF (Svenska Byggbranschens UtvecklingsFond), Bygginnovationen.se och SVMF (Svenska Vägmarkeringsföreningen). Dessutom har ALMI bidragit med ett innovationslån.

2 Sammanfattning

Sammanfattningsvis kan vi säga att tidplanen i stort sett har kunnat hållas. En första demonstration har hållits under juli 2013.

Utvecklingsarbetet har gått metodiskt tillväga. Först togs krav- och designdokument fram och först därefter började detaljerat utvecklingsarbete i form av ritningar och utveckling av programvara. Efter ritningarna gjordes materialbeställningar. Den största delen av arbetet har varit utveckling av programvara som delats upp i tre delar. Ett styr- och reglerprogram för att styra kranen, ett visionsystem för att ge användaren och kranen input och ett användargränssnitt för att användaren ska kunna kommunicera och ge kranen kommandon. Slutligen har mekanik, kraftförsörjning och elektronikkomponenter sammansatts till en enhet och tester har genomförts. Först testades delsystem och kranen i vårt utvecklingslaboratorium. Sedan skickades all utrustning till vår samarbetspartner för montering på lastbil och intrimning av hela systemet.

Projektet avslutades med en demonstration där vägmarkeringsymboler ”målades” på marken.

3 Historik

Projektet för att ta fram en automatiserad utrustning för att ersätta handläggbara bilar började 2009. Först togs kontakt med Svenska Vägmarkeringsföreningen (SVMF). Denna kontakt fick vi via våra kontakter på Trafikverket.

Första steget var att genomföra en förstudie för att kartlägga vilka tekniska problem som låg framför oss. Denna studie visade att det var genomförbart att ta fram en sådan utrustning. Förstudien presenterades för SVMFs maskinutskott i februari 2010.

Vi behövde komplettera projektet med kompetens inom termoplast och vägmarkeringsmaskiner. Detta fann vi under våren 2010.

Under tiden från sommaren 2010 till senhösten 2011 genomfördes ett antal demonstrationer för att praktiskt påvisa att förstudiens påståenden var realiserbara. Förutom att vi tekniskt visade vad vi påstod i förstudien gick att realisera så tjänade också dessa demonstrationer syftet att övertyga branschföreträdare att vi kunde åstadkomma det som många trodde var omöjligt.

Från och med vintern 2011 startade det stora projektet att skapa en sammanhängande enhet för att bygga en utrustning som det går att göra demonstrationer med ute på vägarna.

4 Projektgenomförande

Först sammanfattades alla krav i skriftlig form. Såväl funktionskrav, prestandakrav som säkerhetskrav dokumenterades.

Sen gjordes övergripande lösningsdokumentation i form av en systemarkitektur, ritningar för den mekaniska konstruktionen och kopplingsschema för den elektriska konstruktionen.

Mjukvaruutveckling är den tids- och kostnadsmässigt största delen. Där har vi skapat 3 delsystem, styrsystemet, visionsystemet och användargränssnittet. Vi har också byggt en grundläggande plattform med funktionalitet för kommunikation mellan sensorer, motorer och styrdator. Efter att dessa grundläggande komponenter skapats har vi integrerat dem så att det går att skicka ett meddelande från användargränssnittet till styrsystemet och vidare ut till motorerna och att samtidigt sensorerna återkopplar till systemet så att rörelsen blir som tänkt.

Funktionalitet för att skarva stora vägmarkeringssymboler har skapats och funktionalitet för att laga befintliga symboler där delar är bortslitna har också skapats.

Rörelsemönster för de prioriterade vägmarkeringssymbolerna har också tagits fram. . Prioriteringen av vilka som ska tas fram inom ramen för detta projekt har gjorts av SVMF. De symboler som har fått lägre prioritet kommer att tas fram i kommande projekt.

Funktionaliteten att köra kranen via en joystick har ersatts med funktionalitet att köra kranen utifrån användargränssnittet.

Löpande under projektet har standardkomponenter och tillverkning av specialkomponenter beställts.

I utrustningen ingår 2 skåp, ett för kraftförsörjningselektronik och ett för styrelektronik har monterats.

Testning genomfördes i våra lokaler under januari-mars 2013. I mars monterades kranen på en lastbil hos vår samarbetspartner och testning har fortsatt hos dem. Sluttester genomfördes 2 juli 2013 då också ett urval kunder var inbjudna. Utrustning och funktionalitet ska nu under sommaren demonstreras och visas upp för kunder och övrigt branschfolk, t.ex. från Trafikverket.

5 Tidplan

	2012			2013	
	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2
Projektet					
- Utveckling o. integration					
- Test					
- Leverans					

6 Resultat

Detta skrivs 2015-01-19 på förfrågan från SBUF. Det ska kort beskriva vad som hänt sedan SBUF's del i finansieringen avslutades.

Den 22 augusti 2013 gjordes en pressvisning där hela utrustningen visades upp för inbjudna. Inbjudna var Trafikverket, vägmarkeringsentreprenörerna och utvald media.

Under hösten 2013 genomfördes sen ytterligare fälttester tillsammans med Svevia. Syftet med dessa var att ytterligare förfina arbetsrutinerna, dvs. hur operatören praktiskt arbetar på bästa sätt med utrustningen samt att identifiera ytterligare brister som dyker upp i samband med att utrustningen tas i bruk i ”verkligheten”.

Teknikutvecklingen fortsatte sedan under vintern och förvåren. Där adresserades sådant som avslut, konturer, termoplastens inverkan på resultatet, mm. I maj 2014 testades denna utveckling i ytterligare fälttester. Under vintern 2013/14 kompletterades också symbolbiblioteket så att vi nu har ett ganska komplett symbolbibliotek.

Hösten 2014 gjordes ånyo fälttester. Dessa föll väl ut och vi kunde, trots en del problem, visa på en produktivitet som motsvarar de krav marknaden ställt på oss.

I de upphandlingar som Trafikverket genomfört och genomför inför 2015 finns det i totalentreprenaderna som ett absolut krav att entreprenörerna ska använda sig av maskinell utrustning vid läggning av symboler och tvärgående vägmarkeringar. I generalentreprenaderna finns en morot som säger att för säsongen 2015 får entreprenörerna 50% påslag om de använder maskinell läggning för att från och med 2016 vara ett måste-krav som ska uppfyllas.

Vi har ju också löpande informerat såväl Trafikverket som vägmarkeringsbranschen om hur vårt projekt har fortskridit.

Detta gör att vi nu ligger i diskussioner om 2 enheter inför säsongen 2015.

Bilagor











