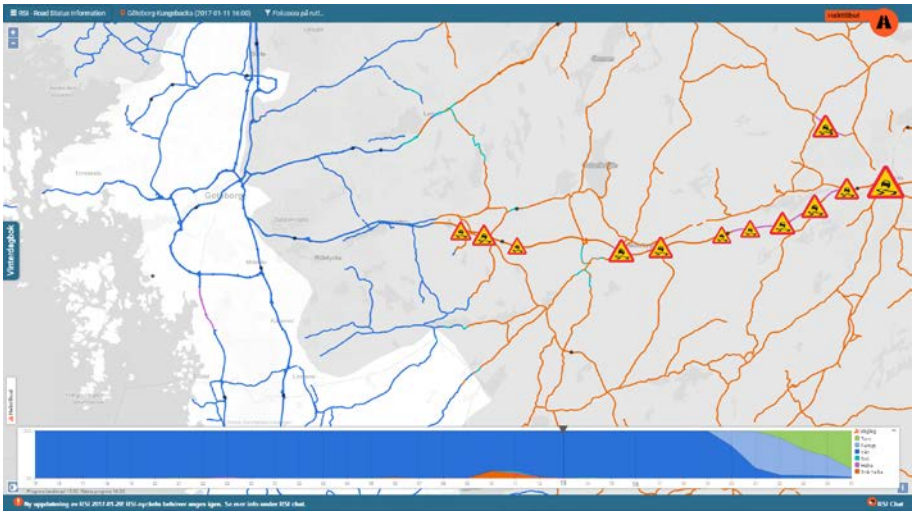
RSI – Road Status Information

A new method for detection of road conditions

SBUF

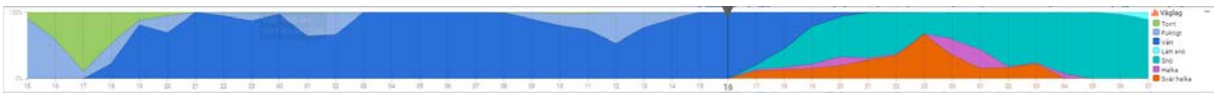
1 Vad är RSI?

RSI applikationen är en ny typ av beslutstödssystem som beskriver väglaget i realtid och visar också detaljerade prognoser för kommande väglag. RSI använder insamlad data från moderna fordon ute på vägarna och kombinerar detta med avancerad klimatmodellering på vägsegmentsnivå som ger en helt ny typ av beslutsstöd för halkbekämpning. Genom att också plocka in data från salt och plogbilar justeras väglagsberäkningarna för att ta hänsyn till restsalt.



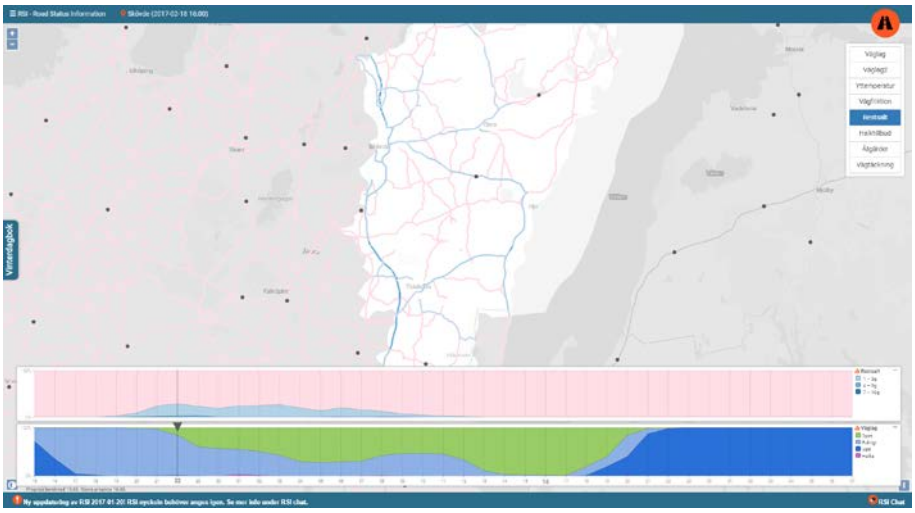
Figur 1: RSI visar väglag på segmentsnivå tillsammans med halkindikationer från Taxibilar. Tydlig halka öster om Landvetter flygplats.

RSI ger beredskapshavaren möjlighet att enkelt skapa sig en bild över det rådande väglaget och kommande problem. Tillsammans med kartan kan de se fördelningen av olika väglag i deras driftområde på områdesgrafen som ger en enkel summering över nuläget, historik och kommande väglag.



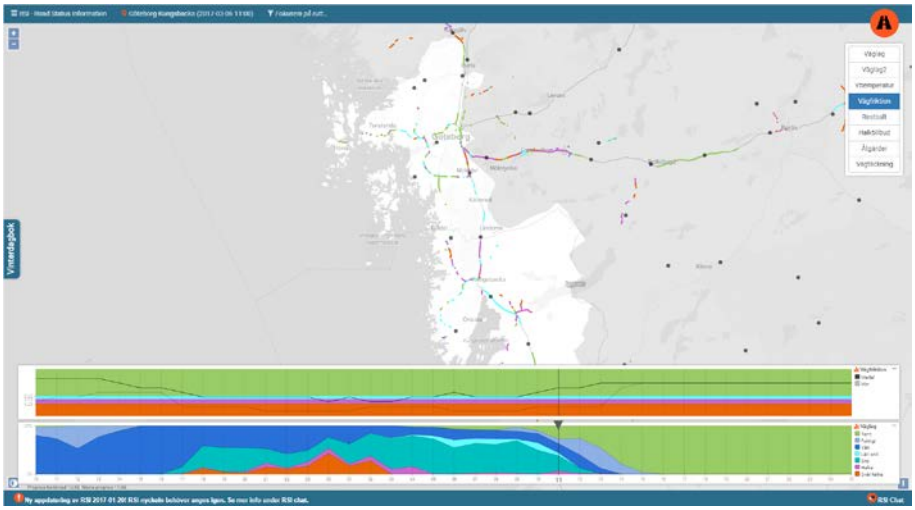
Figur 2: Väglagsgraf från RSI-applikationen, visar fördelningen av väglag inom ett driftområde. Historik, nuläge och prognos visas.

Utöver väglag kan beredskapshavaren även se hur yttemperaturen fördelar sig på vägnätet, vilka åtgärder som har genomförts de senaste 12 timmarna, hur mycket salt som finns kvar från dessa åtgärder.



Figur 3: RSI-applikationens restsaltslager visar hur mycket salt som finns kvar på vägen efter en åtgärd. Mängderna baseras på en beräkning som tar hänsyn till nederbörd, trafiktäthet och tid.

Det finns vidare möjlighet för beredskapshavaren att se vilken effekt åtgärden har fått med hjälp av det lager som visar uppmätt friktion. Beredskapshavaren kan även se utvecklingen på VViS stationerna i sitt område genom att klicka på dessa stationer.



Figur 4: Friktionslgaret i RSI-applikationen visar friktionen som uppmätts på vägnätet under den senaste timmen.

Krönt väglagsdata

I RSI används så kallad Krönt väglagsdata. Det är data från personbilar eller sensorutrustade fordon som har kvalitetssäkrats. Kvalitetsäkringen innebär att data som presenteras ger en representativ bild över väglag och friktion på platsen vid ett givet tillfället. I dagens system kommer majoriteten av fordonsdata från bilar utrustade med NIRAs TGI algoritm för friktionsuppskattning. Dessa data kan användas av beredskapshavaren direkt för att följa upp sina egna insatser för att t.ex. justera saltgiva. Informationen kan ligga till grund för objektiv uppföljning av entreprenörens insatser, där både entreprenören och beställaren har tillgång till samma data.

2 Sammanfattning

RSI-projektet som drivs av Klimator via finansiering från SBUF, Trafikverket och FFI och syftar till att demonstrera nya möjligheter och tekniker inom vägväder och information om väglagsförhållanden. I det större projektet utgör SBUF projektet en tredjedel med syftet att så många representanter från entreprenörsledet som möjligt ges möjlighet att delta aktivt i utvecklandet av nästa generations informations- och uppföljningssystem vad det gäller vinterväghållning.

Entreprenörerna och deras beredskapshavare har under projektet fått komma med feedback på vilken typ av information de vill se i RSI och hur den ska presenteras och på så sätt delta aktivt i utveklingen av systemet. De har också haft i uppdrag att utvärdera kvaliteten på systemets output, samt att delta i diskussioner om RSI teknikens effekter vid en full implementation i framtiden.

Under dessa två säsonger har drygt 25 stycken beredskapshavare haft möjlighet att använda RSI parallellt med VViS. Av dessa 25 har ungefär 10 st beredskapshavare aktivt använt systemet, och många av dessa har använt RSI i första hand.

Genom intervjuer och möten med entreprenörsorganisationerna och deras beredskapshavare samt omvärldsbevakning vad gäller teknikutveckling och framtida affärsmodeller har vi kartlagt ett antal incitament på organisations- och individnivå. För individen och beredskapshavaren så kretsar en stor del av fördelarna med RSI i möjligheten att kunna göra ett bra jobb och känna sig säker i sina beslut och sin beslutsprocess. Återkopplingen som ges via Krönt väglagsdata (kvalitetsäkrad fordonsdata) ger beredskapshavarna möjlighet att följa upp åtgärder direkt och ger möjlighet att justera åtgärden. Att känna sig säker i sin beslutsprocess och ha möjligheten att göra ett bra jobb ger en bättre arbetsmiljö och det gör också att arbetsplatser som investerar i denna typ av teknologi mer attraktivare.

För entreprenörsorganisationerna ger RSI och liknande system fördelar i arbetsmiljö och en ökad effektivitet. Organisationerna får möjlighet att optimera arbetet med vinterdriften och sänka kostnader med bibehållen kvalitet. Det ökar också möjligheten att utveckla och förändra arbetsätt genom att utnyttja dynamisk prognosstyrd ruttoptimering och samköra vinterdriften över flera driftområden. En utvekling med RSI och förändrade ersättningsmodeller kan också ge fördelar med tydligare och transparanta upphandlingar.

Incitamentanalysen visar också på vikten av att förändra den ersättningsmodell som råder idag. En framtida ersättningsmodell menar vi bör baseras på ett vinterväg index (VVI) där beredskapshavarens beslut och vad det baseras på vägs samman med utförandet av åtgärden och det utfall som åtgärden fick. En sådan modell bör testas tillsammans med branschen i skarpt läge för att utvärdera utfall och ge möjlighet till en djupare analys innan den implementeras i full skala.

Effektanalysen visar på en besparingspotential vid preventiva åtgärder på mellan 5-15% per driftområde. Till detta ska läggas ytterligare besparingspotential som kommer från att

automatiskt ruttoptimera efter väglagsprognos där tidiga resultat från projektet ***Dynamisk prognosstyrd vinterdrift*** visar på en besparingspotential i maskintimmar och salt på minst 15%. På längre sikt finns ytterligare möjligheter till effektiviseringar då automatisk ruttoptimering gör det enklare att jobba över driftområdesgränser, samt att centralisera beredskapen till regionala beredskapscentra där beredskapshavaren har ansvar för fler områden.

Summering av slutsatser:

Beredskapshavarnas feedback:

- Överblicken som systemet ger gör planeringen för beredskapshavaren lättare.
- Prognos på segment gör beslutet att salta mer selektivt enklare.
- Restsaltlagret är mycket intressant och kan påverka hur mycket och när man lägger ut mer salt.
- Friktionsmätningarna från bilflottan ger möjlighet till att snabbt se om genomförd åtgärd fått önskad effekt.

Incitament och effektanalysen har visat på dessa möjligheter:

- Minskad förbrukning av salt och drivmedel tack vare en tydligare väglagsprognos inom driftområdet med nuvarande kontrakts krav på mellan 5-15%. Med utvecklingen av automatisk ruttoptimering finns en besparingspotential på ytterligare minst 15% av maskintimmar och salt.
- Ökad trygghet för beredskapshavaren i sitt beslut.
- Möjlighet för Entreprenör att använda RSI som både ett långsiktigt planeringsverktyg och som kortsiktigt beslutsunderlag. Uppföljningsmöjligheter i RSI tillåter ständiga förbättringar och effektiviseringar av vinterverksamhet, arbetsmiljö och ekonomi.
- Möjlighet för Trafikverket att använda RSI och Krönt väglagsdata för som uppföljningsverktyg för säkerställandet av leveranser enligt 3R (Rätt åtgärd på rätt plats och vid rätt tillfälle).
- Via krönt väglagsdata får entreprenörerna direkt en koppling mot det objektiva data som de kommer att följas upp mot.
- Nödvändigheten av en uppdaterad ersättningsmodell som tar hänsyn till de nya möjligheter som den nya tekniken genererar.

För de entreprenörsorganisationer som strategiskt vill utveckla affären kring vinterdrift finns stora möjligheter att använda RSI-tekniken för att transformera sina egna organisationer genom:

- Förståelse för systemet på alla nivåer inom organisationen
- Centralisera beredskapshavare för utkallning av fordon.
- Samköra insatser över flera närliggande driftsområden
- Med dynamisk ruttoptimering efter väglagsprognos ökar besparingspotentialen och minskar till viss del belastningen på beredskapshavaren vid utkallning.

3 Introduktion och Syfte

RSI-projektet som drivs av Klimator via finansiering från SBUF, Trafikverket och FFI och syftar till att demonstrera nya möjligheter och tekniker inom vägväder och information om väglagsförhållanden. I det större projektet utgör SBUF projektet en tredjedel med syftet att så många representanter från entreprenörsledet som möjligt ges möjlighet att delta aktivt i utvecklandet av nästa generations informations- och uppföljningssystem vad det gäller vinterväghållning. Entreprenörer kan ge synpunkter på vilken typ av information som skall presenteras och hur denna skall visas för att bli så tydlig och bra som möjligt. Entreprenörens erfarenheter och kunskaper blir här mycket betydelsefulla vid utvecklingen av RSI-applikationens användargränssnitt där aktuell information visas och som ska ligga till grund för beslut om åtgärdsbehov av typen saltning och plogning.

Under två säsonger har beredskapshavare från entreprenörerna i Kungälv (PEAB), Göteborg-Kungsbacka (SVEVIA), Skövde (SKANSKA) och Örebro (NCC) deltagit.

Syftet med arbetet inom RSI under de två vintrarna med medel från SBUF är att skapa nytta för entreprenören genom följande delar:

A. Incitamentsanalys – till fullo och i detalj analysera de incitament som entreprenörer har för ett stödsystem som RSI. Syftet är att efterföljande delar av projektet utnyttjar tid och resurser på ett optimalt sätt och utvecklar funktionalitet som garanterat kommer till nytta hos entreprenörerna.
B. Organisatoriskt lärande - utveckla metodik för att tillgodogöra kunskap och erfarenhet hos entreprenörsgruppen vad det gäller halkbekämpning dels teknikmässigt och dels erfarenhetsmässigt, dvs. var blir det halt först, var finns de utsatta vägsträckorna och hur åtgärdas detta på bästa sätt, samt att integrera denna kunskap i beräkningsprogram inom RSI
C. Att entreprenörer operativt får använda RSI som beslutsunderlag för val av åtgärd och vara del i uppföljning och effektanalys kopplat till detta.

Säsong 1 Vintern 2015-2016

Under den första säsongen låg fokus på att introducera RSI till entreprenörerna och att inleda vinterarbetet med stöd av RSI. Genom möten på plats har RSI applikationen introducerats och systemfunktionerna beskrivs och lärts ut. Dessa möten var återkommande och under mötena introducerades nya funktioner som tillkommit och hur användandet varit under den gångna perioden. På dessa möten diskuterades även specifika situationer, och hur RSI informationen påverkat genomförda åtgärder. Vidare har feedback och återkoppling om utförda åtgärder insamlats via ett feedbackformulär i RSI applikationen.

Säsong 2 Vintern 2016-2017

Under säsong 2 har fokus skiftat från att introducera RSI-applikationen till att underhålla kunskapen om systemet ute i entreprenörorganisationerna. På samma sätt som den första säsongen har regelbundna möten med entreprenörerna genomförts. Dessa möten tillsammans med användarundersökning har gett oss möjlighet att kartlägga entreprenörernas och beredskapshavarnas behov.

4 Metod och arbetssätt

Under säsongen har två metoder använts för att samla in information om hur entreprenörerna jobbar med och utan RSI. Genom möten på plats hos entreprenörerna har RSI systemets funktionalitet introducerats och intervjuer av beredskapshavarna har genomförts. Samtidigt har beredskapshavarna kunnat rapportera deras beslut om åtgärder i RSI applikationen via ett feedbackformulär.

Möten & Återkoppling

Under säsongerna har regelbundna möten på plats hos entreprenörerna hållits. Dessa möten har haft flera syften.

- Introducera RSI: Demonstrera och beskriva funktioner.
    - Bygga upp förståelse för hur systemet fungerar, vilka informationskällor som används och hur grafer och olika data lager ska tolkas.
- Ta in feedback om applikationen
    - Saknas funktioner
    - Prognosernas kvalitet
    - Förbättringsförslag
- Gå igenom situationer som uppstått mellan mötena och diskutera hur RSI applikationens information har spelat in, och då beslut tagits på VVIS hur RSI informationen kunde använts för att ta andra beslut.
- Skapa större förståelse för hur de olika entreprenörerna jobbar idag och hur RSI kan förbättra deras arbetsmodeller.

Feedbackformulär & Vinterdagbok

I RSI applikationen finns ett feedbackformulär som ger beredskapshavaren möjlighet att rapportera de åtgärder som hen har beslutat om. I formuläret får beredskapshavaren fylla i namn och driftområde, de olika åtgärder som genomförts t.ex. saltning, mängd salt, vilka rutter som kallats ut, varför åtgärd utförs och egna kommentarer. Vidare kan beredskapshavaren bifoga filer t.ex. skärmdumpar från VViS eller andra system/vädertjänster. Då beredskapshavaren skickar formuläret sparas det ner med tidstämpel vilket gör det möjligt att gå tillbaka i RSI för att se vilken information som RSI visade vid tillfället och hur det jämförs med beslutet som fattades. Detta formulär ändrade under säsongen form till en vinterdagbok där det utöver att rapportera till oss om genomförda åtgärder också spara ner denna information till beredskapshavarna själva.

5 Feedback

Feedback har samlats in under säsongerna framförallt genom möten och intervjuer, även feedback via feedbackformulär och användarundersökning. Första vintern var den första vintern som tre av de fyra entreprenörerna använt sig av systemet så låg fokus till stor del på att få igång användningen av systemet. Under andra vintern var de flesta entreprenörorganisationerna varmare i kläderna och kunde på så sätt komma med mer informativ feedback om hur de jobbar, ge information om beslutsgången vid faktiska åtgärder och direkt ge feedback på RSI prognoserna.

I feedbackformuläret går det att lägga till en kommentar, och dessa kommentarer har visat sig ge värdefulla informationen. Nedanför är ett axplock av kommentarer:

> 2016-02-05 00:03 – Förebyggande halka, prognos flaggar för en ganska lugn natt med risk för halka på morgontimmarna. Kan inte vänta på säkrare prognos och sedan behöva salta i morgontrafiken.

> 2016-02-04 05:40: Skickade ut saltbilarna cirka klockan 02. Bedömningen gjordes pga. utfällning/varsel på VVIS- stationer, pågått sedan kvällen och skulle fortsätta undernatt/morgon. VVIS och RSI stämmer väl överens igår kväll/i natt samt prognosen för hur det kommer att se ut nu under morgonen.

> 2016-02-04 20:36 – Avvaktar saltning något för att ge god effekt för morgontrafiken. Tänker mig att starta någon gång mellan 22-24.

> 2016-11-27 08:18 - I natt saltade bara en lastbil. vägar som brukar vara hala och sträckor som RSI visade halka på.

Användarundersökning

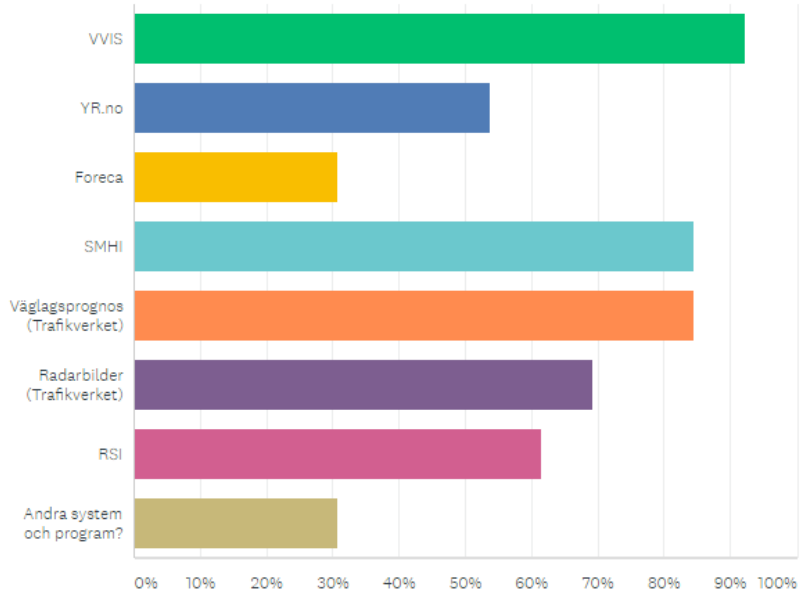
Efter säsongen 2017 skickades en användarundersökning ut till alla beredskapshavare som har kommit i kontakt med systemet. Totalt skickades undersökningen ut till 25 personer. Av dessa svarade 14 personer. I frågeformuläret ställdes ett antal frågor angående deras användande av RSI och andra väderrelaterade tjänster samt hur säkra beredskapshavarna var i deras egen beslutsprocess.

Vilken information används?

Undersökningen visar att beredskapshavarna använder sig av all information de kan få tag på för att skapa sig en bild av läget och kommande väder innan de tar sina beslut. Nästan alla använder VViS som informationskälla (92%), detsamma gäller för VViS väglagsprognos (84%) och Radarbilder (84%). Av de vanligaste vädertjänsterna så är SMHI populärast (84%). RSI som är den nyaste av dessa källor använder 60% av beredskapshavarna systemet dagligen.

Vilka applikationer använder du dagligen för att göra bedömning av väderläget?

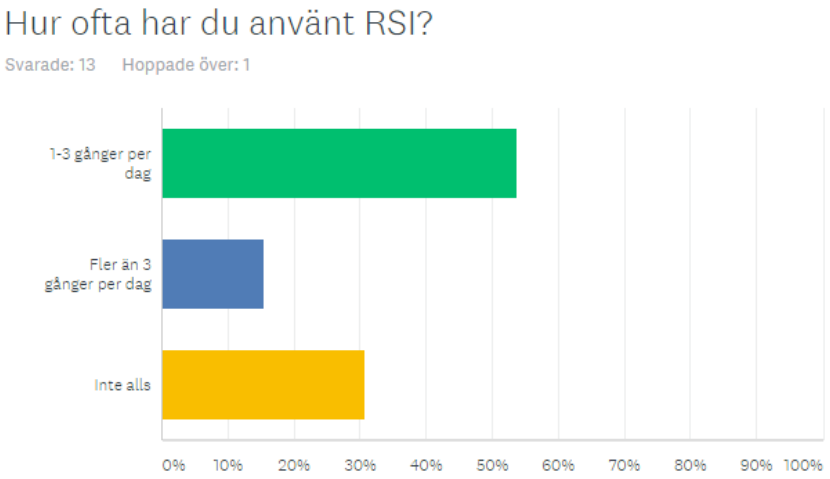
Svarade: 13 Hoppade över: 1



SVARSVAL		SVAR	
VVIS		92,31%	12
YR.no		53,85%	7
Foreca		30,77%	4
SMHI		84,62%	11
Väglagsprognos (Trafikverket)		84,62%	11
Radarbilder (Trafikverket)		69,23%	9
RSI		61,54%	8
Andra system och program?	Svar	30,77%	4
Totalt antal svarade: 13			

Hur ofta använder du RSI?

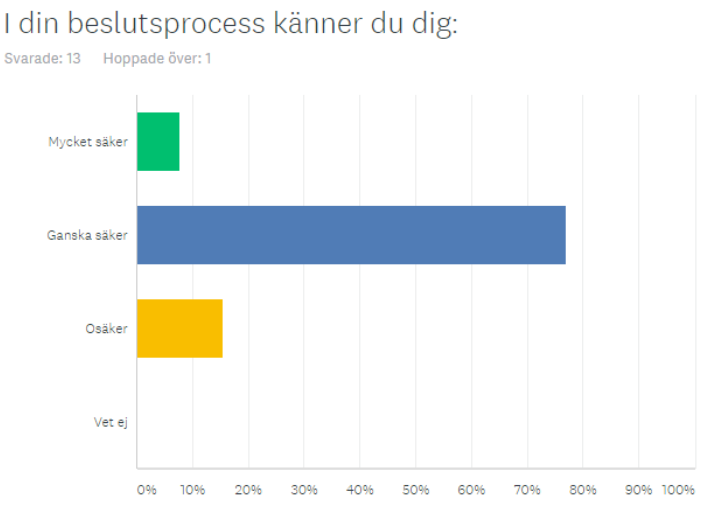
De flesta beredskapshavare som använt RSI har använt det mellan 1-3 ggr per dag (53%). En mindre andel har använt systemet mer än 3ggr per dag (15,8%), och ungefär en tredjedel har inte använt systemet alls. Förklaringar till att man inte använt systemet alls har varit att man känt sig bekväm med VViS och inte sett någon anledning att testa något nytt. Detta mönster stämmer ganska bra med hur det ser ut för användandet av andra typer av nya innovationer.



SVARSVAL	SVAR	
1-3 gånger per dag	53,85%	7
Fler än 3 gånger per dag	15,38%	2
Inte alls	30,77%	4
Totalt		13

Beredskapshavarnas beslut

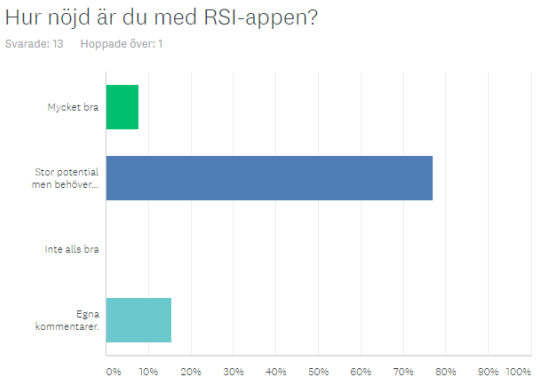
Vid frågan hur beredskapshavarna känner sig i sin beslutsprocess säger den övervägande majoriteten att de är ***ganska säkra***. Dock är ca 15% av beredskapshavarna osäkra på sina beslut, med tanke på det lilla urvalet i undersökningen är inte denna siffra statistisk signifikant. Men det kan ändå antas att en signifikant andel av beredskapshavare känner sig osäkra i sin beslutsprocess. Denna osäkerhet är viktig att ta på allvar då det är en stor källa till stress hos beredskapshavaren. Alltså finns det ett viktigt incitament att hjälpa den här gruppen säkerhet i sin beslutsprocess. Ett sätt att göra detta är att tydligare definiera en ”standard” för hur beslut ska tas och på vilka grunder. Under RSI dagen 2016 nämndes att det var viktigt att höja nivån på fjärdefemman, och med hjälp av bättre beslutstödssystem är detta möjligt.



SVARSVAL	SVAR	
Mycket säker	7,69%	1
Ganska säker	76,92%	10
Osäker	15,38%	2
Vet ej	0,00%	0
Totalt		13

Hur nöjd är du med RSI-applikationen?

Den övervägande majoriteten av beredskapshavarna som använt systemet aktivt svarar att RSI applikationen har en stor potential med behöver utvecklas vidare för att nå sin fulla potential. Detta överensstämmer med den feedback vi fått på möten med beredskapshavarna där de tydligt pekar på vilka funktioner som saknas och vad som kan bli bättre.



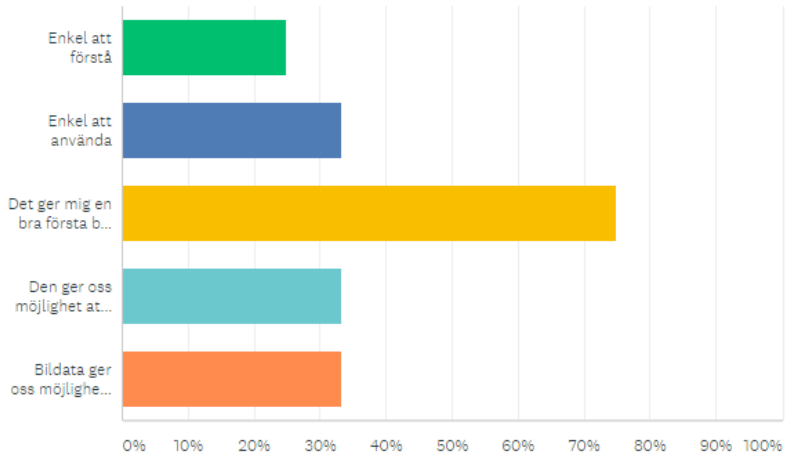
SVARSVAL		SVAR	
Mycket bra		7,69%	1
Stor potential men behöver utvecklas mer.		76,92%	10
Inte alls bra		0,00%	0
Egna kommentarer.	Svar	15,38%	2
Totalt			13

Vilka är RSI applikationens styrkor?

Det vanligaste svaret på RSI applikationens styrkor är att det ger en förstabild över väderläget och halkrisken (75%). Detta är också en av de kommentarer som återkommit vid våra möten. Beredskapshavaren menar att RSI ger dem en tydlig bild över nuläget och de kommande 12 timmarna på ett mycket enkelt sätt. En tredjedel menar också att RSI ger möjligheten att optimera vinterdriften och att fordonsdata ger möjligheten att följa upp åtgärder. Detta är något som borde öka ju vanare beredskapshavaren blir i sin användning av systemet.

Vilka är de största styrkorna upplever du med RSI-appen?

Svarade: 12 Hoppade över: 2



SVARSVAL	SVAR	
Enkel att förstå	25,00%	3
Enkel att använda	33,33%	4
Det ger mig en bra första bild över väderläget och riskerna.	75,00%	9
Den ger oss möjlighet att optimera vår vinterdrift.	33,33%	4
Bildata ger oss möjlighet att agera.	33,33%	4
Totalt antal svarade: 12		

Vilken utvekling av RSI-appen ser du som nödvändig?

Nedan presenteras beredskapshavarnas kommentarer angående vilken utveckling som de vill se i RSI.

RSI får inte med torkan rätt.

2017-05-26 15:06

Kunna få ut fullständig väderdata, radar och bli ett mer komplett vädersystem

2017-05-24 14:47

Integrering med utringning, uppföljning och automatisk saltgiva i spridare.

2017-05-20 19:24

implementera VViS tydligare i översiktsbilden

2017-05-18 13:34

1. Lite mer information från VViS-stationerna. Fler bilder, lite längre prognos (ca 72 timmar), fler grafer (Nederbörd, Vind, luftfuktighet, Varsel, molnprognos). 2. Tabell som komplement till grafen. 3. Datum på X-axeln (nu bara tid). 4. Datum och tid på VViS-grafen. 5. Radarbilder (liknande den som SMHI har) 6. Enkel användning på telefon och platta. Ex. app. 7. Möjlighet att registrera både lake och torrt i Vinterdagboken. 7.

2017-05-12 14:05

Prognoserna behöver vara mer exakta. Varningarna i systemet överträffar de verkliga utfallen vilket påverkar den ekonomiska vinningen med systemet negativt.

2017-05-12 11:17

Att pågående nederbörd eller annat varsel syns på stationerna i kartan som det gör på VVIS.

2017-05-12 11:02

Har du några egna exempel på där RSI har hjälpt dig i ditt beslutsfattande?

som en första inblick i hur de närmsta timmarna kan förväntas bli

2017-05-24 14:47

Hjälper en att identifiera extrempunkter/sträckor i vägsystemet sk White och blackspots

2017-05-20 19:24

(VViS/Foreca)vid risk för återfrysning har RSI-algoritmen visat på stor risk vilket gjorde att jag tog beslut i rätt tid.

2017-05-18 13:34

RSI har aldrig enskilt stått till grund för ett beslut under beredskapen. Systemet har använts som en överblick av det nuvarande väderläget. Den gemensamma insamlade informationen från flertalet övervakningssystem har stått till grund för vardera beslut. I en tveksam situation är halktillbudsverktyget ett hälpmedel för att avgöra om halkbekämpning krävs.

2017-05-12 11:17

Det har hjälpt vid osäkerhet om hur stor del av området som har torkat upp när yttemp. sjunker.

2017-05-12 11:02

Vad är bra med RSI?

Generellt är den positiva feedbacken kopplad till att systemet är lättöverskådligt, BH får en tydlig bild över vad det är som händer i deras område de kommande timmarna. I VViS systemet som de tittar på vanligtvis måste varje BH dra sina egna slutsatser utifrån vad VViS stationerna säger och sedan själva extrapolera. Det slipper de i RSI, både i tid och i rum. Med tillägget av Fordonsdata har vi fått feedbacken att de lättare kan börja följa de åtgärder de genomfört, men det ska sägas att det endast är ett fåtal BH som har tagit det steget i sin användning.

- *”Inblick i hur de närmsta timmarna kan förväntas bli”*
- *”Hjälper en att identifiera extrempunkter/sträckor i vägsystemet sk White och blackspots”*
- *”Frosthalka klarar RSI väldigt bra”*
- *”Vid risk för återfrysning har RSI-algoritmen visat på stor risk vilket gjorde att jag tog beslut i rätt tid.”*
- *”Det har hjälpt vid osäkerhet om hur stor del av området som har torkat upp när yttemp. sjunker.”*

Vad är mindre bra?

Den vanligaste kommentaren om vad beredskapshavarna har varit skeptisk mot är upptorkningen i modellen. De menar att vägsegmenten torkar för fort i RSI i jämförelse mot verkligheten. Detta påstående stämmer till viss del med vår egen syn på just den parametern. Dock ska det nämnas att denna effekt är tydligare i de områden där åtgärdsdata inte rapporterats korrekt eller alls då salt har en vattenbindande effekt.

En annan kommentar som har kommit under båda säsongerna är att RSI stundtals överskattar halkvarningar kopplat till frostutfällning. Detta är i alla fallen kopplat till den väderprognos som använts.

- Förbättra upptorkningen i systemet.
- Restsaltberäkningen: Stämmer mindre bra i vissa fall, detta är kopplat till hanteringen av saltdata från åtgärdsfordonen.
- Överskattar stundtals risken för frost: Detta är kopplat till väderprognoserna.
- Otydliga gränser, yttemperatur behöver skalan förändras för att tydliggöra temperaturskillnader när temperaturen ligger runt 0 grader.
- Saknas koppling till ersättningssystem

Vilka funktioner saknas?

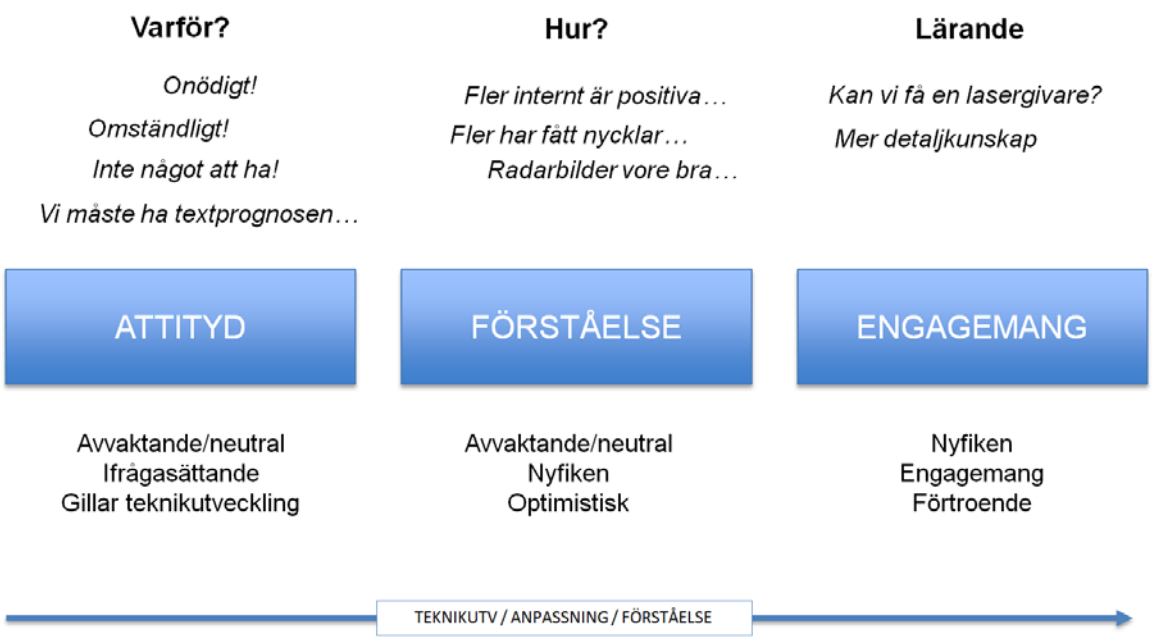
En stor punkt som saknas är integrering i andra system framförallt fleet managementsystem, trafikledning och trafikinformation (TC = Trafik Informations Centralen) dit deras åtgärder och åtgärdsrapporter bör rapporteras automatiskt.

- Mer väderinformation t.ex. radarbilder, molnprognos, nederbördsprognos
- Integrering med utringning, uppföljning och automatisk saltgiva i spridare
- Vädervarning: Påkallar BH uppmärksamhet när läget försämras

- VViS stationerna bör få större utrymme: att kunna jämföra flera VViS stationer sida vid sida har efterfrågats.
- Mobil-app
- Förbättrade åtgärdsförslag och möjligheten att ändra dessa inför export till automatisk ruttoptimering. (Denna punkten är snarare våran bild av vad som behövs i det längre perspektivet, och är inte rimligt att ta i tur med på kort sikt.)

Möten

Under dessa två säsongers möten har vi mött ett 20-tal beredskapshavare från de fyra entreprenörerna. Alla dessa beredskapshavare har olika utgångspunkter när det gäller arbetsmetod och teknikintresse som gör deras acceptans av ett nytt system olika. I Figur 4 kan man se en generalisering av de olika steg som många beredskapshavare genomgått under vintern. Alla beredskapshavare började inte längs till vänster i ”Varför” gruppen utan vissa började även i kategorierna ”Hur?” och ”Lärande”. Under säsongen har merparten av beredskapshavarna hamnat i de två senare kategorierna.



Figur 5: Beskrivning av användarnas olika utvecklingssteg.

Under mötena har diskussioner om vad RSI applikationen ger för möjligheter för beredskapshavaren genererat ett antal kommentarer som pekar på fördelarna med ett system som RSI i jämförelse med ett traditionellt system som VViS:

- Överblicken som systemet ger gör planeringen för beredskapshavaren lättare.

  - Väglagsgrafen indikerar om det är risk för dåligt väglag inom de närmsta timmarna på ett enkelt och överskådligt sätt.
- Prognos på segment gör beslutet att salta mer selektivt enklare.
- Restsaltlagret är mycket intressant och kan påverka hur mycket och när man lägger ut mer salt.
- Friktionsmätningarna från bilflottan ger möjlighet till att snabbt se om genomförd åtgärd fått önskad effekt, och på så sätt reagera snabb

6 Incitamentanalys

Syftet med incitamentanalysen är att utgå från driftentreprenörernas behov och drivkrafter, som bransch, som driftområde och som beredskapshavare men också för att beskriva hur en framtida bransch transformeras tack vare ny teknik som RSI. Genom intervjuer och möten med driftsorganisationerna och deras beredskapshavare samt omvärldsbevakning vad gäller teknikutveckling och framtida affärsmodeller har vi kartlagt ett antal incitament på organisations- och individnivå.

Incitament på organisationsnivå

På organisationsnivå har vi identifierat ett antal områden där RSI applikationen har påverkan. RSI applikationen har implikationer på arbetsmiljö, nya arbetssätt, optimering av vinterdriften samt kostnadsbesparingar, upphandlingsförfarandet och ersättningsmodell.

Figur 6: Modell för vilka möjliga incitament och effekter som RSI har på organisationsnivå.

Attraktiv arbetsmiljö

En beredskapshavares vardag består i att löpande följa upp aktuellt väderläge och prognosläge för kväll, natt och morgon. Nästan samtliga beredskapshavare i e-postenkäten använder RSI dagligen för att skaffa sig en första överblick över de olika situationer som behöver planeras under dagen och natten.

I enkäten framkommer också behovet av att få automatiska larm, inte minst under natten då de känner som mest press att kontinuerligt följa prognosläget samt följa upp genomförda insatser. Alla dessa funktioner är möjliga att integrera i en framtida RSI lösning.

Flera driftsorganisationer belyser också under de träffar som genomförts behovet av moderna systemstöd som attraherar de yngre medarbetarna för att säkra återväxten av kompetens inom sina respektive organisationer. Ett RSI som använder alla tillgängliga datakällor samt kan ge realtidsinformation från fordon är ett av många initiativ som stärker beredskapshavarens roll i att både göra mer kvalificerade beslut, leverera högre vägkvalité och generera resultat till sin arbetsgivare.

Om en driftsorganisation beslutar sig för RSI-teknik är möjligheterna stora att lokalisera denna kompetens till en centralenhet där flera beredskapshavare arbetar tillsammans och supportar 10-15 driftområden och dess entreprenörer samtidigt. En arbetsmiljö som både socialt och kunskapsmässigt bidrar till en bättre arbetsmiljö i motsats till en ensam beredskapshavares insatser för ett enskilt driftsområde.

Optimera arbete och sänka kostnader

När mer information bidrar till mer kunskap inom den egna driftsorganisationen skapas ökade möjligheter att planera och agera på ett kostnadseffektivt sätt. Detta kan uppnås med RSI teknik för att optimera saltrutter, genomföra insatser med olika saltlösningar för samma saltrutt och därigenom göra besparingar med bibehållen/ökad kvalité.

Med en centralisering har också driftorganisationen möjligheter att hitta mönster över flera driftområden i syfte att effektivisera sin vinterdrift.

I en framtid går det också att skicka beslutade åtgärder och åtgärdsdata direkt till saltspridaren i fordonet som också ytterligare säkerställer att det beslut en beredskapshavare tar också genomförs av entreprenören.

Utveckla och förändra arbetssätt

Med RSI-teknik är det en förutsättning att förändra och utveckla sina metoder för hur beslut tas, hur insatser genomförs och hur dessa följs upp inom den egna organisationen. Det går att skapa KPI (nyckeltal) som varje insats mäts emot. Då krävs en metod som hela organisationen och dess beredskapshavare arbetar efter. Allt i syfte att skapa ständig förbättring. Med RSI finns framöver stora möjligheter att skapa färdiga processer för hur ett beslut ska tas, hur insatsen ska planeras, vilka tillkommande åtgärder som behöver göras och hur resultatet för insatsen blev.

Transparenta upphandlingar

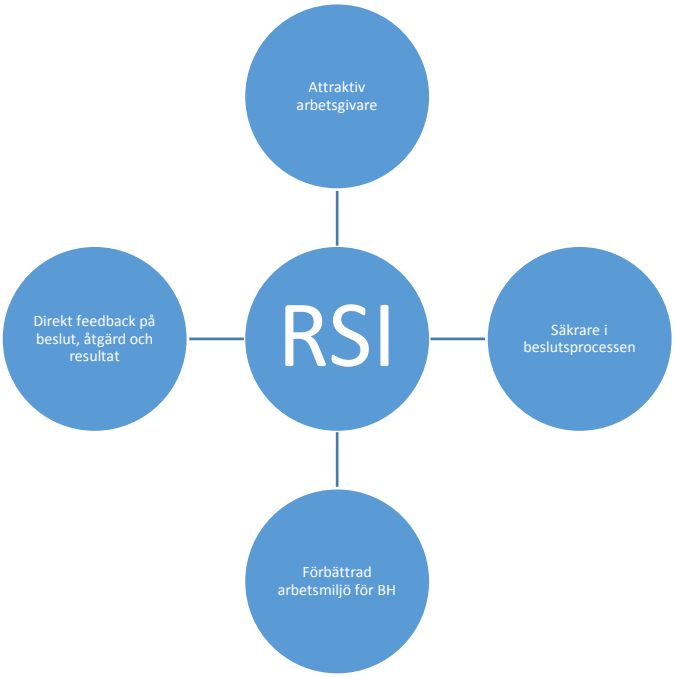
I de möten som genomförts inom ramen för RSI-projekten har de också framkommit synpunkter

på hur driftsentreprenörer räknar på de olika driftområden som Trafikverket upphandlar löpande. Den främsta kritiken riktar sig på de spekulativa anbud som lämnas som ensidigt gynnar Trafikverket men som kan visa sig bli en stor förlustaffär för driftentreprenören. Kritik mot godtycklighet i uppföljning och tolkning av kontraktskrav har väckts vid flera tillfällen av entreprenörerna. Denna godtycklighet menar entreprenörerna gör det mycket svårt att värdera riskerna i anbudsprocessen. Med RSI och tillhörande Krönt väglagsdata (kvalitetsäkrad fordonsdata) som grund skulle standardiserade och mer objektiva uppföljningsmodeller kunna skapas till skillnad från dagens kvalitetsmässigt osäkra stickprover med stor varians i omfattning och metodik. Detta skulle i sin tur leda till en anbudsprocess där fler variabler är kända och på så sätt göra riskkalkylerna säkrare.

Med RSI går det att påvisa prognostiserat väderutfall, vilka åtgärder som beslutats och vilket utfall som insatsen genererat – och här kan branschen skapa ett eget kvalitetsindex som också blir ett mått på hur effektivt driften har hanterats inom ett driftområde. Detta kvalitetsindex skulle kunna ha en stor påverkan för framtida upphandlingar som Trafikverket genomför. Detta har också påvisats i Trafikverkets egen rapport: Kontraktsanalys basunderhåll väg – slutrapport, Trafikverket 2016

Incitament på beredskapshavarnivå

På individnivå har vi identifierat ett antal punkter där RSI berör den enskilde beredskapshavaren. RSI applikationen och tekniken påverkar beredskapshavaren: möjlighet till säkrare beslutsprocess, attraktivare arbetsgivare och förbättrad arbetsmiljö samt direkt feedback på beslut åtgärder.



Figur 7: Modell för vilka möjliga incitament och effekter som RSI har på individnivå.

Attraktiv arbetsgivare
En arbetsgivare som investerar i ny teknologi som stödjer både affär och individ är en attraktiv arbetsgivare enligt de dialoger som genomförts under projektets gång. Med en kommande generation som är vana att hantera stora informationsmängder tillgängliggjorda via smarta grafiska gränssnitt finns stora möjligheter att göra beredskapshavarrollen till en utmanande och intressant yrkesroll. Det gör att såväl arbetstagare och arbetsgivare har en ömsesidig plattform att utveckla nya metoder för att öka både kvalité och lönsamhet.

Förbättrad arbetsmiljö för beredskapshavare
Att vara beredskapshavare är ofta ensamt arbete och personen är helt utlämnad till sin egen kunskap och erfarenhet. Med RSI finns stora möjligheter att centralisera och skapa ”expertteam” som gemensamt ansvarar för ett antal driftområden. Om driftorganisationen inte väljer att centralisera finns möjligheter att bygga in automatiska larm som väcker beredskapshavaren i händelse av att det behövs åtgärder eller komplettera åtgärder. Det går också i en framtid att utveckla med att kalla ut bilar helt automatiskt.

Att göra ett bra jobb

Att vilja göra ett bra jobb är en kommentar som har återkommit under våra diskussioner med beredskapshavarna. Många upplever idag att man står mellan två delvis motställda faktorer; kravet på effektivitet och att hålla nere kostnader och kravet på halkfri väg. Så som ersättningsystemet idag är uppbyggt får beredskapshavaren bara vet om en preventiv åtgärd leder till betalning i efterhand. Detta skapar en stress på beredskapshavaren vilka alla tillfrågade upplever som påtaglig. Vissa beredskapshavare har utryckt vikten av att ha förutsättningarna för att kunna göra ett bra jobb som en kritisk faktor i att vilja jobba som beredskapshavare.

På en individnivå så påverkar alltså ett system som RSI med bättre förmåga att förutspå väglaget och vilka åtgärder som är nödvändiga inom beredskapshavarens område skapar möjligheten att optimera vinterdriften enligt rätt åtgärd på rätt plats vid rätt tidpunkt på ett sätt som dagens VViS system inte klarar. Denna möjlighet påverkas dock till mycket stor grad av dagens ersättningsystem.

Möjlighet att justera tagna beslut
RSI applikationens gränssnitt är en lättöverskådlig, intuitiv och integrerad version av alla de olika system som beredskapshavare använder för sina dagliga beslut. En större bild av helheten med möjlighet att djupdyka i specifika positioner för mer högupplöst information. RSI ger stora möjligheter att följa insatser, justera beslut för ökad kvalité i den enskilda leveransen. Detaljerad fordonsdata i realtid bekräftar eller dementerar ett taget beslut i ett tidigt skede och detta gör att beredskapshavaren har ett ökat incitament att också följa insatsen i realtid för att uppnå en större känsla av ”rätt beslut” eller ”komplettera tidigare beslut” för bästa resultat.

Direkt återkoppling på beslut, åtgärder och resultat
Beredskapshavaren har i de intervjuer som genomförts visat ett stort intresse för att kunna följa

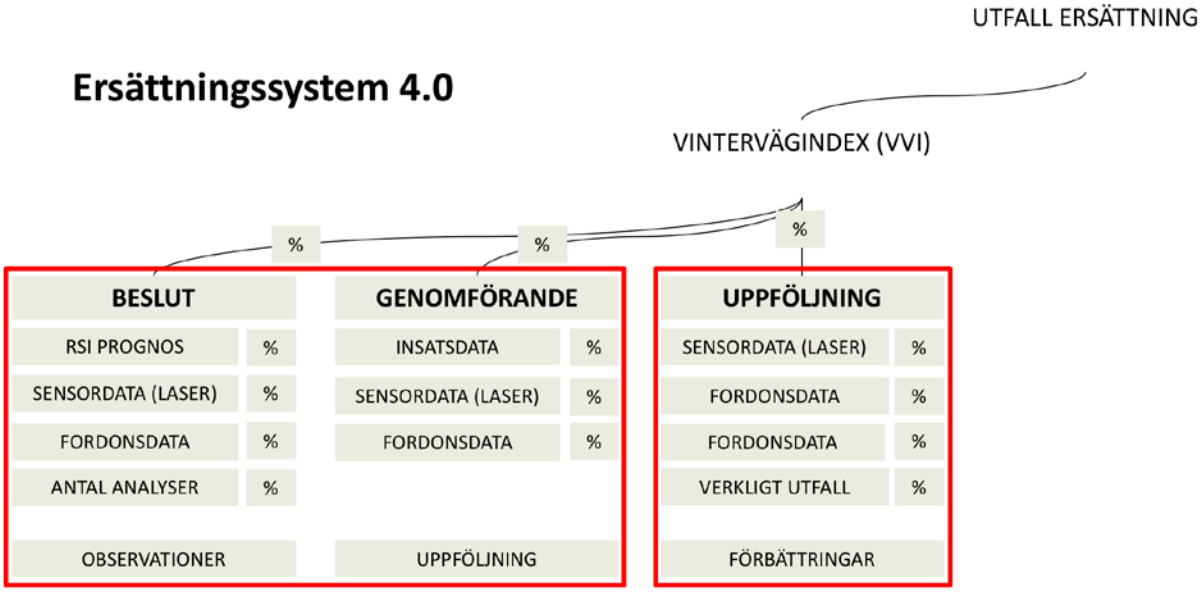
insatsen i realtid tack vare fordonsdata som visar om åtgärden varit effektiv och tillräcklig. Det ger ökade incitament att förbättra och justera tagna beslut för att uppnå önskat resultat. Det ter sig som att detta ger en stor tillfredställelse för bereskapshavaren att ha dessa möjligheter och verktyg tillgängliga.

Figur 8: Schematisk modell över beslutsprocessen med hjälp av RSI.

Förslag på ny ersättningsmodell

Det är en ständigt pågående diskussion kring nuvarande ersättningssystem huruvida det belönar eller bestraffar en engagerad entreprenör. Med RSI öppnas nya vägar att skapa fler avstämningspunkter i processen från en bedömning av en prognos, vilket beslut och åtgärd beredskapshavaren tar samt vilket resultat som insatsen levererade. Med RSI tekniken går det att utveckla en ny typ av ersättningssystem då det går att involvera fler referenspunkter för att bedöma insatsen som helhet. Detta illustreras i nedan beskriven modell.

Modellen nedan ska ses som ett förslag till metod kring hur ett nytt ersättningssystem kan



utvecklas för branschen. VVI – vintervägindex – en sammanvägd ersättningsmodell som kan bestå av tre delar.

1. Beslut (Entreprenören)
2. Genomförande (Entreprenören)
3. Uppföljning (Trafikverket / Entreprenören)

Förslaget är att vikta de tre delarnas värde för både Beställare och Leverantör. Givetvis är en halkfriväg det som Trafikverket som beställare köper. *Utfallet* av en åtgärd ska väga tyngst i totalbedömningen av en insats. Men även entreprenörens förberedelse till *Beslut* och *Genomförande* är av vikt för ett rimligt och relevant ersättningssystem.

Förslaget är att utvärdera om spannet 10-15% i *Beslutsfasen*, 10-15% i *Genomförandefasen* och 70-80% i *Uppföljningsfasen* är rimliga parametrar för affären mellan Beställare och Leverantör. Detta bör framöver utvärderas av entreprenörer och Trafikverket tillsammans.

Beslut (15%)

I beslutsfasen ingår RSI med väderprognos, Krönt väglagsdata (kvalitetsäkrad sensordata och fordonsdata) och externa observationer som underlag för att göra ett beslut om en insats eller ej. Baserat på beredskapshavarens källinhämtning i antal analyser samt egna noteringar går det att spåra informationsunderlaget som låg till grund för beslutet.

Genomförande (15%)

Beredskapshavare följer löpande de olika beslutade insatser som dels aggregeras via saltspridare och GPS men också via tillgänglig Krönt väglagsdata (kvalitetsäkrad fordonsdata/sensordata). Om det uppstår växlingar i prognostiserat väder eller om fordon rapporterar dålig friktion kan beredskapshavare i ett tidigt skede komplettera insatser.

Uppföljning (70%)

För såväl entreprenör som för beställare är den avgörande parametern om samhället får den leverans som förväntats. I uppföljningsfasen samlas all data kring insatsen. Från vilken prognos beredskapshavaren hade tillgänglig, vad rapporterade fordon vid aktuellt tillfälle, vilket beslut togs kring insatser och vilket resultat genererade insatsen inom ett aktuellt driftsområde. Krönt väglagsdata (Kvalitetsäkrad fordons och sensordata) visar med stor precision aktuellt friktionsmått och ligger till grund för en standardiserad modell för vite och bonus.

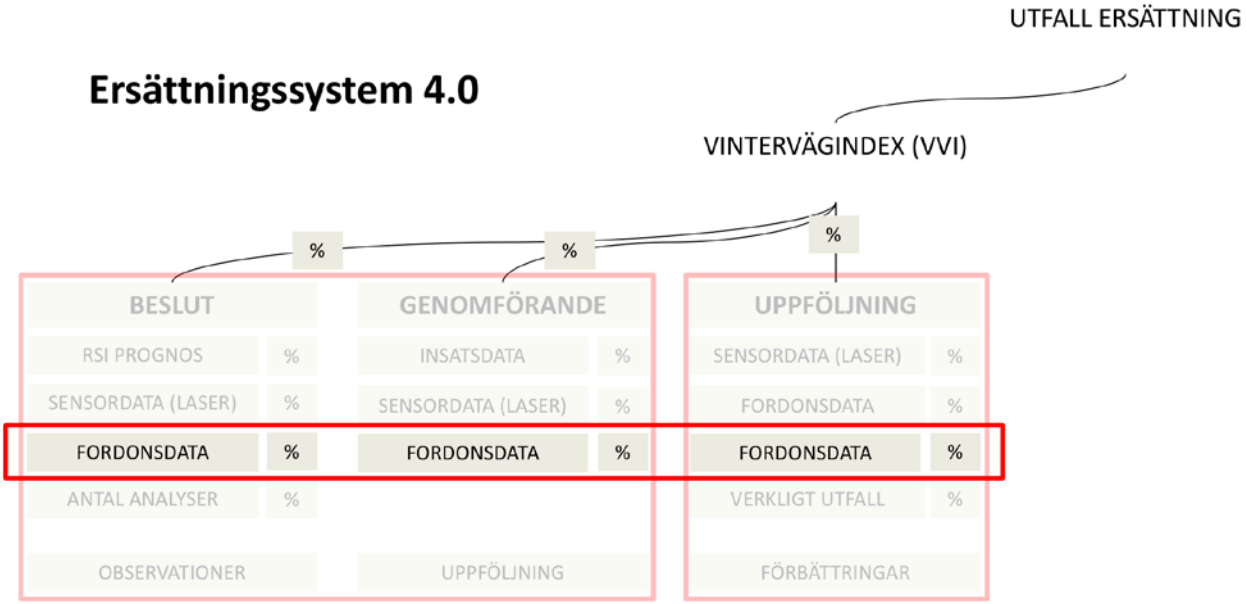
Vintervägunderhåll – en framtidsspaning över marknaden.

En av projektets viktigaste frågor under perioden har varit; vem blir systemägare och hur bör en framtida marknad definieras i syfte att både leverantör och beställare ska kunna ta tillvara ny teknik och göra bättre affärer?

I dag tillhandahåller Trafikverket en rad olika system som VViS, Halkriskkarta m.m. Detta är något som Trafikverket framöver avser att överlåta till marknaden att avgöra vilka systemstöd som är mest relevanta för en effektiv vinterdrift.

För att skapa transparens i ett framtida ersättningssystem behöver entreprenörernas system och Trafikverkets uppföljningssystem gemensamt valda parametrar för den slutgiltiga bedömningen kring ersättning. I en inledande fas är förslaget att både entreprenör och beställare utgår från vad vi kallar Krönt väglagsdata, information insamlat från fordon och fordonsburna sensorer som har kvalitetssäkrats, för att i en fas två addera till relevanta källor.

Författarnas förslag till lösning är att system för Beslut och Genomförande ankommer entreprenörerna att självständigt utvärdera och investera i. Dels för att marknaden gynnas av flera leverantörer av ”RSI-system”, dels för att verksamheter och behov skiljer sig åt och dels för att det finns stora skalfördelar att vinna för de entreprenörer som investerar i en storskalig vinterdrift.



6..1 Beslutsstödsystem

Entreprenörerna investerar i egna applikationer för beslutsstödsystem som innehåller funktioner för både *Beslut* och *Genomförande*. Trafikverket investerar i en analysplattform för *Uppföljning* och ersättning.

Trafikverket ansvarar för att upphandla och tillgängliggöra Krönt väglagsdata; kvalitetsäkrad fordonsdata och fordonsburen sensordata till entreprenörerna. Dessa data ligger till grund för nytt ersättningssystem. Här har också entreprenörsorganisationerna två möjliga val i framtida strategival för beslutsstödsystem.

- Använda Krönt väglagsdata via grafiskt gränssnitt hos Trafikverket. (Visar bara aktuell friktion och tar inte hänsyn till omkringliggande faktorer som väder, restsalt, temperaturförändringar från inrapporterande bilar m.m.)
- Implementera Krönt väglagsdata (kvalitetsäkrad data från fordon och fordonsburna sensorer) i sina beslutsstödsystem vilket då också tar hänsyn aktuell prognos, väglag, restsalt, temperaturförändringar eller insatser under genomförande via en så kallad klimatmodell.

7 Effektanalys

RSI ger entreprenörerna nya möjligheter att skapa nya sätt att jobba med vinterdrift. Tydligheten som systemet ger med avseende på var och när det blir halt möjliggör ett mer dynamiskt arbetssätt som gör det lättare att gå ifrån den gamla devisen ***"lägg som du brukar".*** Möjligheten för beredskapshavaren att få en bra överblick över nuläget på vägnätet samt få en detaljerad väglagsprognos på vägnätet gör det möjligt att selektivt åtgärda de områden som riskerar att bli hala utan att tumma på kvalitet.

Kortsiktiga effekter

Med RSI finns i dagsläget en besparingspotential då beredskapshavaren kan välja att bara skicka ut de rutter som är påverkade av halkvarning. Tidigare beräkningar på besparingspotential visar en möjlig besparing på mellan 5-15% med nuvarande RSI teknik och kontrakt. På denna besparing finns även ytterligare besparingspotential i exporten av RSI prognoser till system för automatisk ruttoptimering som just nu är under utveckling i projektet ***Dynamisk prognosstyrd vinterdrift***. Tidiga resultat från detta projekt visar på minskning av maskintimmar och sänkt materialförbrukning på minst 15% vid preventiva åtgärder.

Projektet står fast vid de beräkningar som gjordes i ansökan (se appendix) angående preventiv saltning, bland annat med hänvisning till de preliminära resultat som presenterats från projektet Dynamisk prognosstyrd vinterdrift vid RSI-dagen den 16 juni, och de framsteg som vissa beredskapshavare har visat med egna beslut på selektiv saltning.

Övriga kortsiktiga effekter är en förbättrad arbetsmiljö för beredskapshavarna. Med tydlig information om nuläge, historik och framtid finns möjligheten att öka beredskapshavarnas trygghet i sina beslut. Möjligheten att mer eller mindre i realtid följa effekten av en genomförd åtgärd kan

Långsiktiga effekter

I det längre perspektivet så finns det en möjlighet för organisationerna att effektivisera sin vinterdrift. Tack vare kombinationen av fordonsdata och vädermodellering ger RSI en bra representation av nuläget som möjliggör att en beredskapshavare kan vara ansvarig för mer än ett område. Detta ger en möjlighet till att centralisera beredskapshavare på regional basis där beredskapshavaren tar beslut för flera områden. Detta sammanfaller också väl med fördelarna som ges av automatisk ruttoptimering då rutter kan beräknas över driftområdenas gränser.

För de entreprenörsorganisationer som strategiskt vill utveckla affären kring vinterdrift finns stora möjligheter att använda RSI-tekniken för att digitalt transformera sina egna organisationer och vara relevant för framtida affärer i Sverige och Skandinavien genom exempelvis:

- Centralisera beredskapshavare i nationella eller regionala driftcentraler
- Koordinera insatser över flera närliggande driftområden (mer intressant att vinna upphandlingar för närliggande driftområden).

- Skapa centre of excellence kring vinterdrift och därmed en attraktivare arbetsplats med mer specialistkunskap när beredskapshavare arbetar i skift tillsammans
- Skalfördelar med att skapa egna certifieringsprogram för beredskapshavare där beslut fattas på ett likartat sätt som också kan utvärderas av såväl den egna organisationen för att skapa förbättringar men också som sannolikt ses som en konkurrensfördel hos beställaren.

8 Slutsatser

Under dessa två säsonger har responsen från driftområdena varit mycket bra. Alla har tagit sig tid åt utvärdering och användning av systemet. Mycket matnyttig feedback har kommit tillbaka till projektet och ger en tydlig inblick i vad entreprenörsorganisationerna och beredskapshavarna behöver och vad de vill ha i framtiden.

Mötena på plats har varit mycket givande dessa säsonger och flera nya funktioner har lagts till tack vare dessa möten. Framförallt friktionslager med möjlighet att se friktionsmätningar och restsaltlagret har tillkommit tack vare denna feedback. Även den nya vinterdagboken är ett resultat av entreprenörernas feedback, även om denna funktion inte nådde hela vägen fram till de högt ställda förväntningarna. Möjligheten att kunna direkt påverka innehållet i ett system ses som mycket positivt av alla projektdeltagarna och har varit mycket viktig även för kreativiteten hos entreprenörernas feedback och tankegångar om framtiden.

Beredskapshavarnas åsikter

- Överblicken som systemet ger gör planeringen för beredskapshavaren lättare.
    - Väglagsgrafen indikerar om det är risk för dåligt väglag inom de närmsta timmarna på ett enkelt och överskådligt sätt.
- Prognos på segment gör beslutet att salta mer selektivt enklare.
- Restsaltlagret är mycket intressant och kan påverka hur mycket och när man lägger ut mer salt.
- Friktionsmätningarna från bilflottan ger möjlighet till att snabbt se om genomförd åtgärd fått önskad effekt, och på så sätt reagera snabb

Incitament och effektanalysen har visat på dessa möjligheter:

- Minskad förbrukning av salt och drivmedel tack vare en tydligare väglagsprognos inom driftområdet med nuvarande kontrakts krav på mellan 5-15%. Med utvecklingen av automatisk ruttoptimering finns en besparingspotential på minst 15% av maskintimmar och salt.
- Ökad trygghet för beredskapshavaren i sitt beslut.
- Möjlighet för Entreprenör att använda RSI som både ett långsiktigt planeringsverktyg och som kortsiktigt beslutsunderlag. Uppföljningsmöjligheter i RSI tillåter ständiga förbättringar och effektiviseringar av vinterverksamhet, arbetsmiljö och ekonomi.

- Möjlighet för Trafikverket att använda RSI och Krönt väglagsdata för som uppföljningsverktyg för säkerställandet av leveranser enligt 3R (Rätt åtgärd på rätt plats och vid rätt tillfälle).
- Nödvändigheten av en uppdaterad ersättningsmodell som tar hänsyn till de nya möjligheter som den nya tekniken genererar.

För de entreprenörsorganisationer som strategiskt vill utveckla affären kring vinterdrift finns stora möjligheter att använda RSI-tekniken för att transformera sina egna organisationer genom:

- Förståelse för systemet på alla nivåer inom organisationen
- Centralisera beredskapshavare för utkallning av fordon.
- Skapa centre of excellence kring vinterdrift
- Flytta insatser över flera närliggande driftsområden
- Med dynamisk ruttoptimering efter väglagsprognos ökar besparingspotentialen och minskar till viss del belastningen på beredskapshavaren vid utkallning.

9 Fortsättning

Framtiden för RSI tekniken är ljus, tillgängligheten till kvalitetsäkrad fordonsdata ser ut att öka dramatiskt under de närmsta åren och möjligheten att vidareutveckla RSI tekniken är stor. Enligt en prognos från NIRA kan det finnas så många som 2,5 miljoner bilar på Europas vägar med kapaciteten att skicka data angående friktion, temperatur och nederbörd redan 2020.

Tillsammans med utvecklingen av dynamisk ruttoptimering baserad på prognos finns det en god möjlighete både till direkta besparingar av maskintimmar och salt, men också att samköra driftområden för att dra nytta av skalfördelar.

Vi ser en uppdaterad ersättningsmodell som nödvändig för att maximera effekten av de nya typer av beslutstödsystem som RSI representerar. Det är av yttersta vikt att samtliga entreprenörer i skarpt läge med deltagande från Trafikverket får möjlighet att evaluera ersättningsmodellen.

10 Appendix

Förväntat resultat för entreprenören

RSI kommer att generera stor nytta för entreprenören genom att ge ökat stöd för vinterväghållningsverksamheten. Främst sker detta genom att RSI kommer att innebära säkrare och tätare uppdaterade väglagsprognoser vilket i sin tur leder till ökad produktivitet och lönsamhet för entreprenörerna, vilket kvantifieras i exempel nedan. Informationen från RSI ger ett tydligt underlag för beslut om åtgärd skall genomföras samt dess omfattning. Frågor som när, hur länge och var blir det halt samt saltbehov besvaras i en kartvy vilket är av speciellt värde då beslut skall kunna tas snabbt och ibland även av mindre erfarna beredskapshavare.

Erfarenhet i operativ vinterväghållning tenderar vara bristvara pga av den allt rörligare arbetsmarknaden med korta kontraktsperioder och nyligen stora pensionsavgångar. Därför är det **väsentligt att beslutsstöd utvecklas för beredskapshavaren för att bibehålla och kunna öka produktivitet.**

Även rörligheten bland vinteråkare har ökat då vinterväghållning inte längre anses vara ett attraktivt uppdrag pga snöfattiga vintrar, korta kontraktstider och pressade priser. Därför kan det vara **svårt att hitta erfarna, engagerade chaufförer med lokalkännedom om halkbenägna partier som ytterligare kan justera saltgiva efter lokala behov.**

Beräkningsexempel 1: 7 vintermånader med 3 saltningsbeslut om dagen (salteffekt räcker normalt max 8tim) ger 630 beslut med kraftigt varierande komplexitet varav ca 125 leder till åtgärd. Uppskattningsvis ca 500 enkla beslut som normalt ersätts med fast jourersättning för övervakningstjänst alternativt utförs under ordinarie arbetstid och ca 125 mer kvalificerade när åtgärd samt omfattning måste beslutas per rutt. De kvalificerade besluten kan i jämförelse med RSI-tillämpning ses som merkostnad och bedöms ta ca 2 tim vardera a 400kr/tim och ger möjlig besparing på storleksordningen 100kkr/driftområde. 20% minskad ersättning genom att gå från övervakningstjänst till beredskapstjänst skulle framtida RSI även kunna motivera och årskostnad på 50kkr sjunker med 10kkr/driftområde. Alltså totalt 110kkr i besparingspotential per driftområde.

Beräkningen kan valideras mot att vinterkostnader brukar vara ca 300kkr vilket dock även innefattar egenkontroll i form av okulärbesiktning av exempelvis plogresultat som RSI inte omfattar. Ca 75st av Sveriges 100st Statliga driftområden har saltvägnät och räknar man upp för kommunala landar man på ca 100st och en total besparingspotential på 11Mkr.

Den stora vinsten är dock att nyttja beredskapshavare på flera områden och en halvering av bemanning är inget oskäligt antagande vid RSI-införande, då kan även veckovilan dvs (lediga dag i samband med heltjänstgöring) räknas av dvs ytterligare

(400kr/tim x 8tim/dag x 30 veckor) ca 100kkr. Här finns alltså en besparingspotential på 10Mkr över landet.

RSI kan även prognostisera och leverera saltgivor till GPS-styrda saltspridare som redan finns på marknaden och till fullo utnyttja dess potential. Dessa sköter redan automatiskt ”saltbredd” utifrån aktuell vägbredd kopplad till GPS-position. European Space Agency (ESA) har uppmärksammat denna funktionalitet som RSI-erbjuder och dialog pågår för att integration i det aktuella och av SBUF samt Trafikverket medfinansierade ASSIST-projektet som syftar till att analysera och definiera nya hållbara tillämpningar och tjänster inom området Satellitstyrd vinterväghållning. Tester planeras liksom för RSI för kommande två vintrar och för att underlätta integration har testområde beslutat flyttas från Västerås till Göteborg där RSI-projektorganisation i huvudsak finns samt mer omfattande klimatkartering utförts och framför allt finns här en etablerad fordonsflotta (Volvobilar) som kan erbjuda **FCD**.

Beräkningsexempel 2 : Saltförbrukning per vinter i Sverige är ca 250 000 ton salt, se sid 50 bilaga 1, a 600kr/ton ger en saltkostnad per vinter på ca 150Mkr. Bedömd besparingspotential med bibehållen kvalité 15-30% dvs 10-20Mkr över landet.

De kanske största vinsterna kan emellertid göras i planeringsskedet vid Rutt-optimering då **RSI kan leverera statistik över åtgärdsbehov per väg. Då kan man Rutt-optimera även efter klimatförutsättningar** och inte enbart på kortaste körtid då det ofta kan vara lönsamt att identifiera och samla problematiska samvarierande vägar i ”rutten som ofta är hal” och övriga mindre halkbenägna vägar i ”rutten som sällan är hal”. Blandar man vägarna mindre genomtänkt kommer bägge fordon behövas kallas ut ofta. Liknande kan även göras för plogbehov där behov kan variera kraftigt inom ett begränsat område framför allt beroende av topografi.

Beräkningsexempel 3 : Saltkostnad per vinter ligger på ca 150Mkr och dubbleras den fås uppskattningsvis total utläggningskostnad ca 300Mkr som alltså brukar ligga på 2/3 av totalkostnad.

Bedömd besparingspotential med bibehållen kvalité 5-15% dvs 15-45Mkr över landet.

Det är redan idag fullt möjligt att skapa funktionalitet även för dynamiska rutter. RSI-väglagsprognos kan importeras till Rutt-optimeringsprogram som via 4G sänder skapad rutt till ”Rutt-visnings GPS” i saltbil som ger föraren körinstruktioner. Systemet är dock känsligt ifall ”Rutt-visnings GPS” skulle sluta fungera dock skulle översiktskarta kunna ”mailas” i samband med leverans men att titta på den under körning är inte effektivt eller lämpligt. I framtiden när leveranssäkerhet ökar och konsoliderade program utvecklas bedöms dock metoden vara genomförbar.

Beräkningsexempel 4 : Ytterligare 5-10% med bibehållen kvalité dvs 15-30Mkr över landet antas möjligt beroende på vägnätstyp och lokal meterologi.

Total besparingspotential RSI: 11 + 10 + (10-20) + (15-40) + (15-30) = **61-111 Mkr** årlig besparing och den högre nivån är möjlig efter några års användning av RSI.

Erfarenhet från tidigare utvecklingsprojekt gäller likväl även för RSI. Gradvis utveckling och kvalitetssäkring av olika indata och dess resultat för prognos tar mer tid än vi själva tror.

För att RSI-systemets fulla potential skall realiseras behöver sannolikt kvalitetssäkrade beslutsprocesser för beredskapshavaren utarbetas. Över tid lär best-practise identifieras och väghållare typ Trafikverket kommer sannolikt i en framtid kvalitetssäkra entreprenörerna genom att ställa krav på att de certifierar användare av RSI som då kommer ta likvärdiga beslut.

Trafikverkets kostnader för DoU av det statliga vägnätet är cirka 8 miljarder kronor per år. Hälften är kostnader för underhåll av beläggningar, en fjärdedel vinterväghållning av 100 driftområden.

Kostnader ovan beräknas för 100 driftområden dock 25% kommunala men ger ändå fingervisning att 3-6% av totala vinterväghållningskostnader skulle kunna sparas. Då det är långa kontraktsperioder ca 5år kommer entreprenörer som genomför effektivisering kunna nyttja besparingar som blir till vinst under dessa år.