

# Utredning Järnväg Vinter

15 juni 2010

# Sammanfattning

## BAKGRUND

Den 1 april 2010 startade Trafikverket, varvid Banverket, Vägverket och SIKA avvecklades. Trafikverket ansvarar för långsiktig planering av transportsystemet för vägtrafik, järnvägstrafik, sjöfart och luftfart samt byggande, drift och underhåll av de statliga vägarna och järnvägarna. Därmed har Trafikverket framöver ett stort ansvar för att möjliggöra järnvägstrafik även under svåra väderförhållanden. Den gångna vintern präglades av stora trafikstörningar på grund av väder. Som ett led i att i mer detalj förstå vad som orsakade de stora förseningarna samt att ta fram en åtgärdsplan för att minska effekterna av framtida svåra vinterförhållanden har Trafikverket beställt denna oberoende utredning. Rapporten fokuserar på den roll Trafikverket spelade under vintern och syftar till att identifiera vad man hade kunnat göra annorlunda för att minska effekterna av det svåra vädret.

Faktaunderlag till rapporten har samlats in från ett stort antal källor (intervjuer med medarbetare inom Trafikverket, akademiker fokuserade på järnvägstrafikfrågor, förseningsstatistik och orsaksrapportering från Trafikverkets trafiksystem Lupp, Basun och Ofelia, internationella jämförelsetal, med mera).

Slutsatserna i denna oberoende rapport bör ligga till grund för Trafikverkets vidare arbete med att ta fram och implementera en detaljerad plan med åtgärder för att minska risken att en liknande situation uppstår igen.

## SLUTSATSER

De svåra förhållandena under vintern 2009/10 ledde till en mer än fördubbling av förseningarna jämfört med föregående vinter. De direkta samhällsekonomiska kostnaderna för de totala förseningarna uppgick till ungefär 3 miljarder kronor. Sverige var dock inte ensamt om att uppleva stora störningar under den gångna vintern – större delen av norra Europa drabbades på liknande (eller ännu värre) sätt av den stränga vintern.

Totalt sett kan ungefär hälften av förseningarna i Sverige sägas vara orsakade av faktorer som Trafikverket kan påverka, och den andra hälften av faktorer som faller under tågoperatörernas kontroll. En strikt gränslinje mellan orsaksfaktorer och ansvar är dock svår att dra då många orsaker är sammanlänkade. Klart är emellertid att samarbete mellan både Trafikverket, entreprenörer och tågoperatörer är nödvändigt för att begränsa problem orsakade både av vinterförhållanden och av övriga förseningsorsaker.

Brister inom fyra områden bidrog till den uppkomna situationen; infrastruktur, gränssnitt med och förmåga hos entreprenörer, intern ledning och processer, samt information till passagerare, operatörer och samhälle.

Genom att åtgärda dessa brister hade en stor del av förseningarna kunnat undvikas och de negativa effekterna minskas. Med åtgärder motsvarande initiala investeringar på 410-450 miljoner kronor hade ungefär hälften av de vinterrelaterade förseningarna undvikits. Flera av dessa åtgärder har dessutom positiv inverkan på störningar som inte beror av en extrem vinter vilket ökar den samhällsekonomiska nyttan. Störst positiv nettoeffekt har åtgärder inom processer och ledning, framförallt alternativa tågplaner och planer för anpassning av trafiken vid reducerad kapacitet på grund av störningar, samt förbättrad riksoperativ ledning. Även tekniska lösningar har potential att lösa viss del av problemen, men på grund av problemens omfattning och geografiska spridning är ofta kostnaden för genomförande av heltäckande tekniska lösningar för hög för att de ska vara motiverade ur ett samhällsekonomiskt perspektiv.

Det går inte att anta att den gångna vinterns väderförhållanden var en engångsföreteelse, varför det är viktigt att Trafikverket vidtar nödvändiga åtgärder för att minska effekterna av ytterligare en svår vinter. Eftersom Trafikverket inte kan genomföra dessa åtgärder i ett vakuum är det också viktigt att operatörer, entreprenörer och övriga inblandade parter deltar och bidrar efter behov.

Slutsatsen är att det för Trafikverket först och främst handlar om att fortsätta göra allt som är samhällsekonomiskt lönsamt för att hålla infrastruktur och ledningsprocesser redo för svåra väderförhållanden, därefter att hantera reducerad kapacitet vid störningar på ett så optimalt sätt som möjligt, och slutligen om att informera allmänhet och tredje part på ett så snabbt och korrekt sätt om de störningar som inte kan undvikas.

# Innehåll

|   |    |
|---|----|
| Sammanfattning                                    | 1  |
| Innehåll  | 3  |
| Inledning   | 4  |
| Situationen för järnvägen under vintern 2009/10   | 4  |
| Orsaker till förseningar                          | 11 |
| Faktorer som bidrog till den uppkomna situationen | 14 |
| Vad Trafikverket kan och bör göra                 | 20 |
| Implementering av åtgärder                        | 33 |

# Inledning

Den svåra vintern 2009/2010 ledde till stora störningar på tågtrafiken i Sverige. Syftet med detta dokument är att visa på hur stora förseningar som drabbade person- och godstrafiken, hur stora samhällskostnader detta medförde, vad som orsakade förseningarna, vilka faktorer hos Trafikverket samt till viss del hos operatörer och entreprenörer som samverkade för att bidra till den uppkomna situationen, samt vad Trafikverket ur ett huvudsakligen samhällsekonomiskt perspektiv kan och bör göra för att förhindra att likartade problem upprepas i framtiden.

Huvudfokus för rapporten är Trafikverkets roll och ansvar. Det pågår enligt arbete på andra håll för att granska olika parter roll och hur hela systemet fungerade under vinterns störningar. Denna rapport kan förhoppningsvis bidra med information och fakta även till övriga utredningar.

## Situationen för järnvägen under vintern 2009/10

Den snörika och kalla vintern 2009/10 orsakade kraftiga störningar på järnvägstrafiken med allvarliga konsekvenser för både Trafikverket, tågoperatörer och samhället i stort.

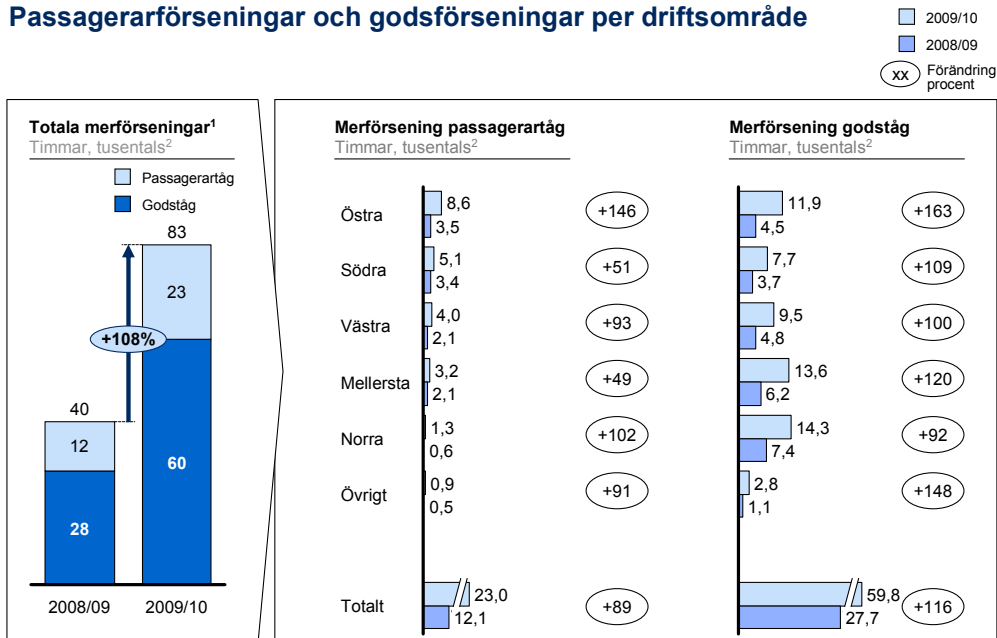
### **FÖRSENINGARNA MER ÄN FÖRDUBBLADES JÄMFÖRT MED DE SENASTE ÅRENS VINTRAR**

De totala tågförseningarna under vintern 2009/2010 (första november till sista mars) uppgick till över 83 000 förseningstimmar, vilket är mer än en fördubbling jämfört med en genomsnittlig vinter. Passagerartrafiken drabbades av 23 000 och godstrafiken av 60 000 av dessa förseningstimmar. Värst drabbat av persontrafikförseningar var det östra driftledningsområdet där tågen totalt försenades med nära 150 % mer än en normal vinter (definierat som de senaste tre åren).

De kraftigt ökade förseningarna ledde till att punktligheten, definierad som andelen tåg som anländer inom fem minuter från schemalagd tidpunkt, sjönk med 12 procentenheter till 81 %. Antalet inställda passagerartåg ökade vidare med 161 % jämfört med genomsnittet de föregående åren. Mellan november och mars ställdes drygt 16 000 av 189 000 schemalagda avgångar för regional-, fjärr- och snabbtåg in.

Bild 1

## Passagerarförseningar och godsförseningar per driftsområde



1 Förseningar registrerade enbart vid den första stationen där förseningen upptäcktes  
2 Från första november till sista mars

KÄLLA: LUPP; Utredning järnväg vinter

## DE DIREKTA SAMHÄLLSKOSTNADERNA UPPGICK TOTALT TILL NÄRA 3 MILJARDER KRONOR

Tågförseningar ger upphov till olika typer av samhällskostnader som kan delas in i direkta respektive indirekta kostnader. Med direkta kostnader menas förseningens längd multiplicerat med en beräknad timkostnad. För passagerare finns en vedertagen modell där en kostnad per minut standardavvikelse för förseningen varierar beroende på exempelvis längd på och syfte med resan (vilket kan översättas till ca 400 kronor per passagerartimme i genomsnitt). För gods beräknas enligt vedertagen praxis kostnaden som kapitalkostnaden för godsvärdet under förseningstiden. Dessutom uppstår direkta kostnader för Trafikverket och operatörerna i form av exempelvis övertid, förstört gods (färskvarutransporter), återbetalning av biljetter, med mera.

De direkta samhällskostnaderna för vinterns förseningar uppgick totalt till cirka 3 miljarder kronor, vilket är ungefär dubbelt så mycket som under en genomsnittlig vinter; merkostnaderna för vintern 2009-2010 var 1,4 miljarder kronor. Kostnaderna drevs till övervägande majoritet av försenade passagerartåg följt av inställda passagerartåg och merkostnader för Trafikverket och operatörer. De direkta kostnaderna för försenat gods utgjorde ca 7 % av de totala

samhällskostnaderna. Att denna kostnad blir så låg beror på det sätt de etablerade modellerna för beräkning av samhällsekonomiska kostnader är konstruerade, med en kapitalkostnad som främsta drivare. Man kan naturligtvis ifrågasätta om dessa modeller tar tillräcklig hänsyn till de kostnader som drabbar godstrafikens kunder, exempelvis genom att anse att även indirekta (sekundära) kostnader för förseningarna bör inkluderas.

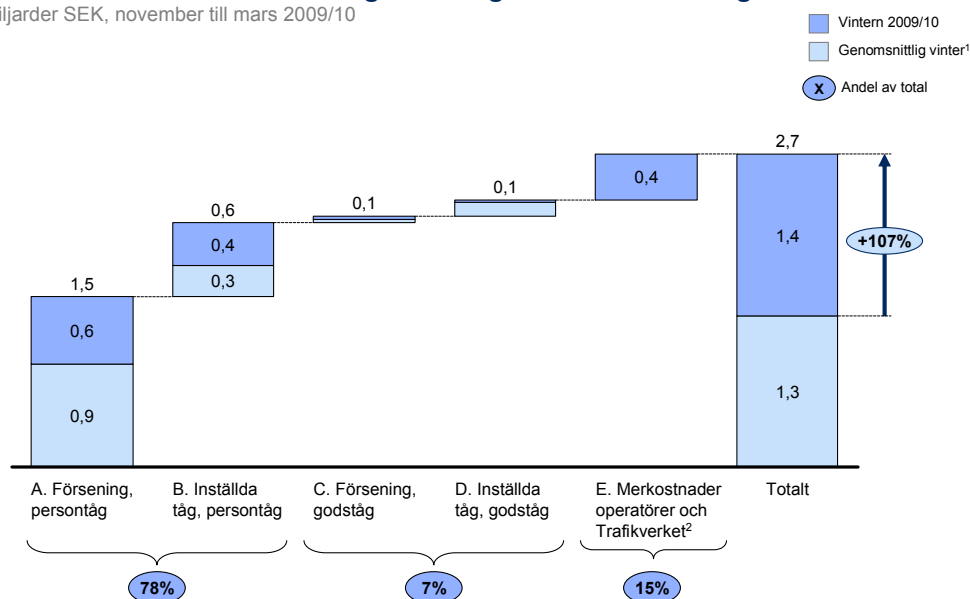
Med indirekta kostnader menas kostnader som inte uppstår i direkt anslutning till förseningen men som kan tänkas uppkomma på längre sikt, till exempel minskat förtroende (och därmed marknadsandelar) för järnvägen som transportmedel, förlorade affärer för industrin till följd av sena godsleveranser, att passagerare börjar sätta av större buffertar i sitt resande, etc. Indirekta kostnader är en realitet och kan ge kännbara effekter för exempelvis enskilda företag. Dock kan det ifrågasättas hur mycket av de sekundära kostnaderna som verkligen är kostnader för samhället och inte bara omfördelning mellan olika aktörer. Om ett företag tappar en kund på grund av uteblivna leveranser är det sannolikt att ett annat företag vinner affären istället, och om ett företag väljer att byta transportslag från tåg till lastbil förlorar visserligen godstågsoperatörerna en kund, medan en lastbilsspeditor vinner en kund. På grund av dessa effekter har de indirekta kostnaderna utelämnats från denna rapport. En känslighetsanalys av resultaten baserat på en större kostnad för godsförseningar har dock framtagits och redovisas i lösningskapitlet. Resultatet av en sådan värdering är att ytterligare några åtgärder visar sig vara samhällsekonomiskt lönsamma.

Geografiskt sett stod det östra driftledningsområdet för över hälften av de totala förseningskostnaderna under vintern, vilket är en betydligt större andel än det östra områdets andel av tågförseningstimmarna. Orsaken till detta är att det östra området har mer omfattande tågtrafik, ett stort antal resenärer per tåg, och hög andel affärsresenärer och jobbspendlare, varför varje tågförseningstimme genererar ett stort antal passagerarförseningstimmar med hög kostnad per timme.

Bild 2

### Direkt samhällskostnad för tåg förseningar och inställda tåg

Miljarder SEK, november till mars 2009/10



<sup>1</sup> Genomsnitt för perioden november till mars vintrarna 2007/2008 och 2008/2009. Kostnad för genomsnittlig vinter skiljer sig från vad som tidigare publicerats i WSP Rapport 2009:4 på grund av beräkningsfel (bekräftade av Trafikverket och utförare)

<sup>2</sup> Vad Trafikverket och operatörerna (SJ och Green Cargo) har angett i merkostnader, det vill säga ej oberoende validerat i denna rapport

Källa: Trafikverket; Ofelia; LUPP; Banstat; SJ; Green Cargo; Utredning järnväg vinter

## ÖKNINGEN AV FÖRSENINGARNA DREVS TILL STOR DEL AV LÅNGA FÖRSENINGAR PÅ ETT BEGRÄNSAT ANTAL TÅG

Ökningen av förseningar, och därmed kostnaden för desamma, drevs till stor del av att ett relativt begränsat antal tåg hade mycket stora förseningar. Jämfört med genomsnittet föregående år ökade medelförseningen per tåg i Sverige från ca 2 till 3 minuter, medan standardavvikelsen för förseningarna ökade med över 60 %. Antalet tåg som kom mer än en timme för sent ökade med 90 % jämfört med tidigare år

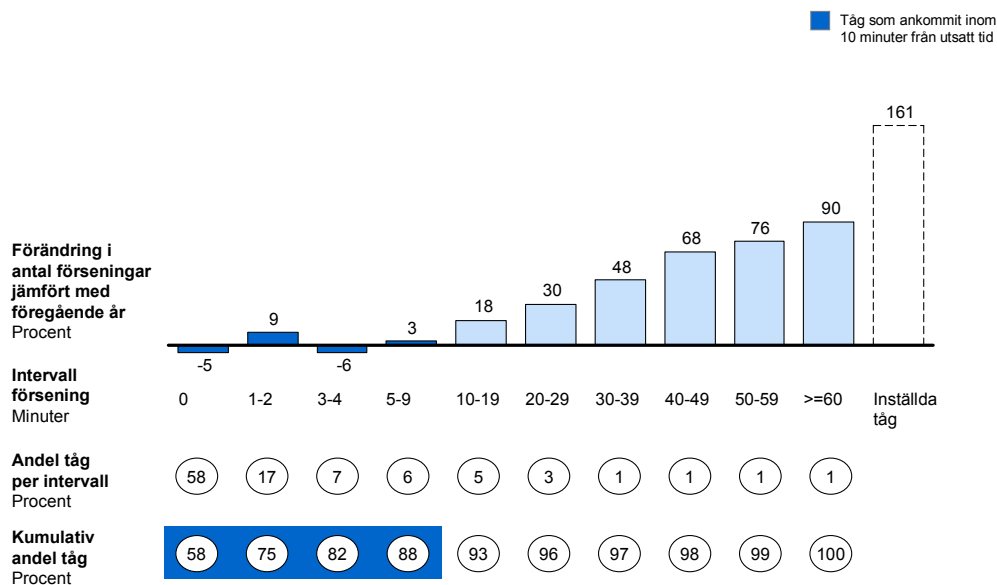
Samtidigt som störningarna under den gångna vintern var allvarliga är det viktigt att komma ihåg att mer än hälften av alla tåg under perioden november till mars gick och kom fram enligt tidtabell och att 88 % av tågen som gick var mindre än 10 minuter försenade.

Sverige var inte heller ensam om att uppleva vintersvårigheter – flera andra Europeiska länder upplevde liknande problematik, däribland Finland där punktligheten sjönk med ~24 procentenheter till 70 %.

Bild 3

### Förändring av antal förseningar per tidsintervall

Procentuell förändring; procent av tåg per förseningsintervall 2009/10

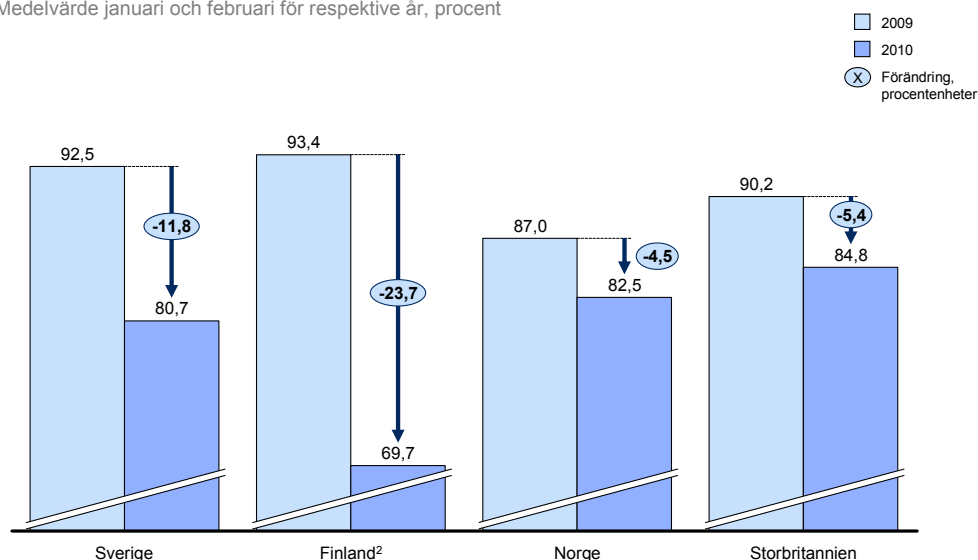


Källa: LUPP; Utredning järnväg vinter

Bild 4

### Punktlighetsstatistik under vintern för andra nordeuropeiska länder<sup>1</sup>

Medelvärde januari och februari för respektive år, procent



<sup>1</sup> Något olika definitioner av punktlighet i olika länder gör det svårt att göra direkta jämförelser, dock är förändringen från ett år till ett annat inom ett land ett mer stabilt och jämförbart mått

<sup>2</sup> Medelvärde av statistik för fjärrtrafik och närtrafik

Källa: Trafikverket; rhk.fi; Jernbaneverket; Network Rail

## **LIKLANDE VINTERSITUATIONER KAN UPPSTÅ IGEN – DET GÅR INTE ATT FÖRVÄNTA SIG ATT DEN GÅNGNA VINTERN VAR EN ENGÅNGSHÄNDELSE**

Problem för järnvägstrafiken uppstår särskilt när nederbörd kombineras med kyla under längre tid. Undersökningar av snöackumulation på tåg visar att speciellt svåra förhållanden uppstår vid snöfall som innebär mer än 3 cm nysnö per dygn när temperaturen samtidigt understiger -4 grader Celsius under hela det geografiska område i vilket tåget rör sig. Vid lättare snöfall eller högre temperaturer minskar problemen kraftigt. Långa perioder utan töväder medför naturligtvis också att snö ackumuleras och inte smälter bort mellan snöfallen.

I Svealand föll i genomsnitt mellan december och mars nära 20 cm snö per vecka med toppar kring 15 cm per dag. Under andra halvan av februari föll vid ett par tillfällen nära 30 cm snö över centrala Götaland, vilket bland annat gjorde att rangerbangården i Hallsberg fick stängas helt under cirka 12 dygn. Den totala nederbördsmängden under vintern var dock inte större än normalt. Medelnederbörden i södra Sverige var exempelvis ~1,3 mm per dygn vilket är i linje med de senaste åren, och antalet dagar med nederbörd över 4 mm per dygn var färre än de senaste åren.

Det som meteorologiskt särskilde vintern var istället den ihållande och geografiskt utbredda kylan som bidrog till ett sammanhängande snötäcke under lång tid. Under januari och februari var exempelvis genomsnittstemperaturen i Götaland och Svealand 6 grader lägre än genomsnittet de senaste 30-40 åren. Vidare gick andelen rullande trettiodagarsperioder under november till mars med genomsnittstemperatur under noll grader samtidigt i Stockholm, Malmö, Göteborg, och Linköping, upp från 20 % en normalvinter till över 50 %. Antalet dagar med temperaturer under -4 grader och samtidigt snöfall över 3 cm i både Stockholm och Linköping samtidigt var det högsta sedan mitten av 1980-talet.

Beroende på vilka mått man väljer att titta på har de förhållanden som uppträdde under den gångna vintern inte noterats på lång tid. Liknande vädersituationer var mer frekvent förekommande under 1960- och 1980-talen då både kyla och snömängder vid flera tillfällen var likartade de som uppstod i vintras. Det går därför inte att dra slutsatsen att vintern 2009/2010 ur ett väderhänseende var helt unik och en engångsföreteelse. Det finns därför ett behov av att planera för åtgärder och beredskap för att undvika att liknande störningssituationer uppstår i framtiden.

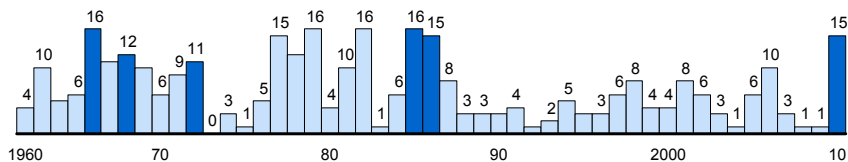
## Bild 5

### Vinterväderförhållanden Stockholm och Linköping

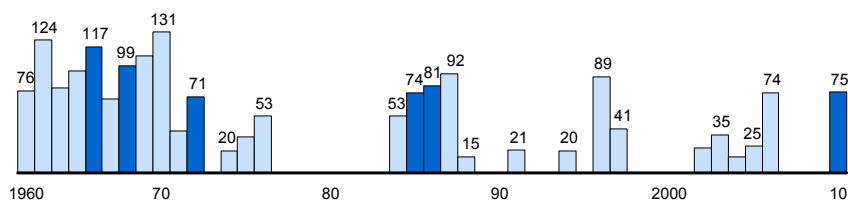
Antal dagar

■ År med väderförhållanden präglade av långvarig kyla och många dagar med samtidig snö och kyla i södra Sverige (≥11 dagar respektive ≥70 dagar)

Antal dagar med <-4°C och >3 cm snö i Stockholm och Linköping samtidigt



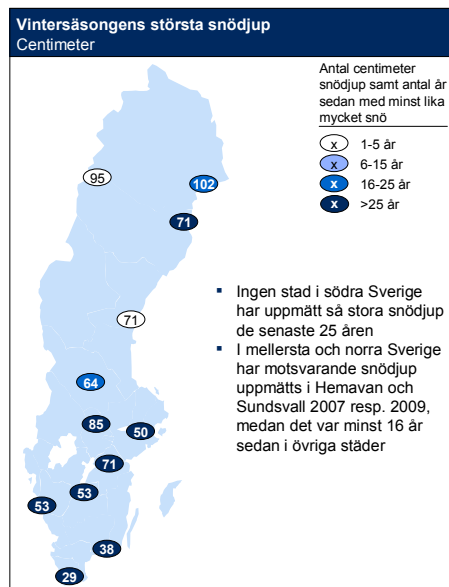
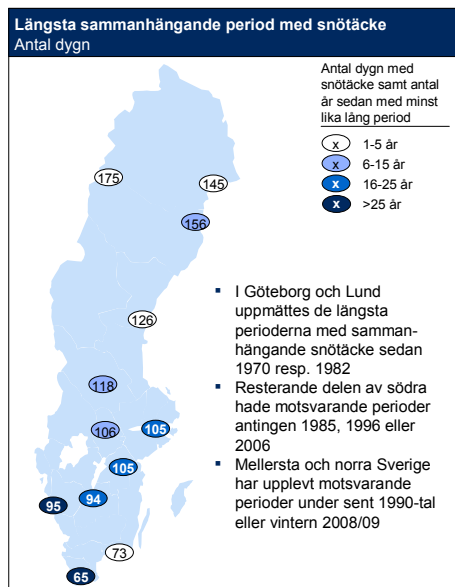
Längsta period med medeltemperatur lägre än 0°C för rullande 30-dagarsperiod i Stockholm och Linköping samtidigt



Källa: SMHI; Utredning järnväg vinter

## Bild 6

### Historisk jämförelse av vinterns snötäcke



Källa: SMHI; Utredning järnväg vinter

# Orsaker till förseningar

Snö, is och kyla var naturligtvis grunden till störningarna som uppstod under vintern, men för att kunna förstå vilka åtgärder som kan vidtas måste nästa ordnings direkta orsaker till förseningarna kartläggas. De direkta orsakerna till vinterns förseningar kan delas in i direkt vinterrelaterade (exempelvis snö och is i växel, skador på tåg orsakade av snö och is, etc) och icke-vinterrelaterade (exempelvis lokförare saknas). Huvuddelen av ökningen i förseningar jämfört med ett normalt år orsakades av ett begränsat antal specifikt vinterrelaterade orsaker som geografiskt i huvudsak var koncentrerade till driftsområdena Öst och Mitt

## **VINTERRELATERADE ORSAKER STOD FÖR HUVUDELLEN AV FÖRSENINGSSÖKNINGEN**

Vinterrelaterade förseningsorsaker orsakade under vintern 54 % av de totala förseningarna, en flerdubbling jämfört med en normal vinter. Den största vinterrelaterade förseningsfaktorn var is i spårväxlar som orsakade 15 % av alla förseningar. Operativa problem hos tågoperatörerna (exempelvis hantering i terminal och plattform samt försenade tåg från depå till följd av väderleken) var den näst största orsaken följt av vinterskador på tåg, snö och is i spår, snö och is på rangerbangårdar, driftledningsproblem direkt orsakade av vinterförhållanden och vinterskador på el/signal/teleutrustning. Det fanns ingen markant skillnad i förseningsorsaker mellan passagerartåg och godståg, beroende på att båda tågslagen använder i stort sett samma infrastruktur och driftledningssystem.

Förseningarna var relativt jämnt fördelade under vintern med fler och större förseningar än normalt under vinterns samtliga veckor, vilket visar att det inte var enstaka svåra väderhändelser som orsakade merparten av förseningarna. Istället var tågssystemet under stora delar av vintern ansträngt och motståndskraften mot störningar i svåra vinterförhållanden blev därmed successivt mer begränsad.

## **ICKE-VINTERRELATERADE ORSAKER REPRESENTERADE UNGEFÄR HÄLFTEN AV DE TOTALA FÖRSENINGARNA**

De icke vinterrelaterade förseningarna (exempelvis anläggningsskador och fordonsskador ej kopplade till snö, is och kyla) representerade cirka 46 % av förseningstimmarna, en ökning med en tredjedel jämfört med ett normalår. Anledningen till att även icke vinterrelaterade förseningar ökade under en vinter med svårare klimat än vanligt kan förklaras av att tågssystemet både ur Trafikverkets och operatörernas perspektiv utsattes för betydande stress och påfrestningar, vilket sannolikt ledde till att incidenter som i normalfallet kan hanteras av beredskapsorganisationen utan påverkan på trafiken under de rådande förhållandena istället fick konsekvenser för punktligheten.

De icke vinterrelaterade orsakerna till förseningar består av tekniska och operativa orsaker hos Trafikverket och operatörerna. Operativa orsaker hos operatörerna (exempelvis fel i schemaläggning) stod för förseningstimmar i stort sett i linje med de senaste åren. Icke vinterrelaterade tekniska problem hos tågoperatörerna (till exempel icke-vinterrelaterade motorhaverier), ökade dock med 140 % jämfört med genomsnittet de senaste åren.

Bild 7

### Anledningar till ökade förseningar under vintern

■ Vinterrelaterat  
 ■ Icke vinterrelaterat

| Anledning till ökade förseningar vintern 2009/10<br>Ökning i jämfört med 2008/09, tusentals timmar | Baslinje<br>2008/09 | Ökning<br>Procent | Beskrivning  |
|--|---------------------|-------------------|--|
| Snö/is i växel   | 2                   | 500               | Funktionsproblem i växel pga snö och is                    |
| Jvg-företag operativt vinter   | 2                   | 500               | Svårighet att hantera verksamhet i vinter                  |
| Järnvägsföretag tekniskt   | 5                   | 140               | Icke-vinterrelaterade skador på lok- och vagn <sup>1</sup> |
| Snö/is på spår   | 1                   | 280               | Begränsad framkomlighet pga snö, snöröjning mm             |
| Driftledning vinter  | 0                   | 1700              | Förseningar pga ökad belastning i driftledning             |
| Snö/is på rangerbangård  | 1                   | 500               | Begränsad framkomlighet pga snö, röjning, skador           |
| Vinterskador tåg   | 4                   | 60                | Skador på lok/vagn pga snö, is och kyla                    |
| Vinterskador el/signal/tele  | 1                   | 360               | Skador på el/signal/teleutrustning pga snö, is, kyla       |
| Andra yttre orsaker vinter   | 0                   | 840               | Ej direkta, men som följd, orsakade av väderlek            |
| Trafikverket tekniskt  | 6                   | 40                | Icke-vinterrelaterade skador på anläggning                 |
| Vinterproblem i depå   | 0                   | 1000              | Förseningar i depå pga snö, is, vinterskador               |
| Vilt   | 0                   | 390               | Vilt på spår och övriga viltolyckor                        |
| Järnvägsföretag operativt  | 14                  | 10                | Problem i planering/genomförande av verksamhet             |
| Trafikverket operativt   | 2                   | 10                | Problem i planering/genomförande av verksamhet             |
| <b>Totalt</b>  | <b>40</b>           | <b>110</b>        |  |

<sup>1</sup> Exempelvis ATC-fel (automatic train control) i lok  
 Not: Avrundade siffror i förseningsstatistik, baslinje samt procentuell ökning  
 Källa: Trafikverket; LUPP; Ofelia; Utredning järnväg vinter

### FÖRSENINGARNAS STORLEK UPPVISADE STORA REGIONALA SKILLNADER, MEDAN ORSAKERNA VAR MER HOMOGENA

Sett ur ett regionalt perspektiv stod östra och mellersta driftsområdena gemensamt för nära hälften av de totala förseningarna. De stora regionala skillnaderna gör att insatser bör prioriteras utifrån lokala förutsättningar och relativ påverkan på tågsystemet i helhet. Enbart genom att eliminera problematiken med snö och is i spårväxlarna i driftområde öst skulle ~20 % av vinterns förseningar ha kunnat undvikas.

Orsakerna till förseningarna var dock relativt homogena i olika områden med snö och is i växlarna som den dominerande orsaken i de flesta driftområdena.

Undantaget är det norra driftområdet där både järnvägsföretagens operativa problem samt vinterskador på tåg var mer frekvent förekommande.

Totalt sett kan ungefär hälften av förseningarna sägas vara orsakade av faktorer som Trafikverket kan påverka, och den andra hälften orsakade av faktorer som faller under tågoperatörernas kontroll. En strikt gränslinje mellan orsaksfaktorer och ansvar är dock svår att bestämma då många orsaker är sammanlänkade. Exempelvis leder stora mängder av snö och is på spåren till ackumulation av is på passerande tåg, men ackumulationen kan också förvärras av den specifika tågkonstruktionen samt brist på avisningskapacitet. Is på tåg kan leda både till tågskador som orsakar förseningar och till att is faller ner i spårväxlar vid passage med växelfel som följd. En sådan händelsekedja registreras som växelfel, men ansvarsförhållandet är inte tydligt. Klart är emellertid att samarbete mellan både Trafikverket, entreprenörer och tågoperatörer är nödvändigt för att begränsa problem orsakade av både vinterförhållanden och övriga förseningsorsaker.

# Faktorer som bidrog till den uppkomna situationen

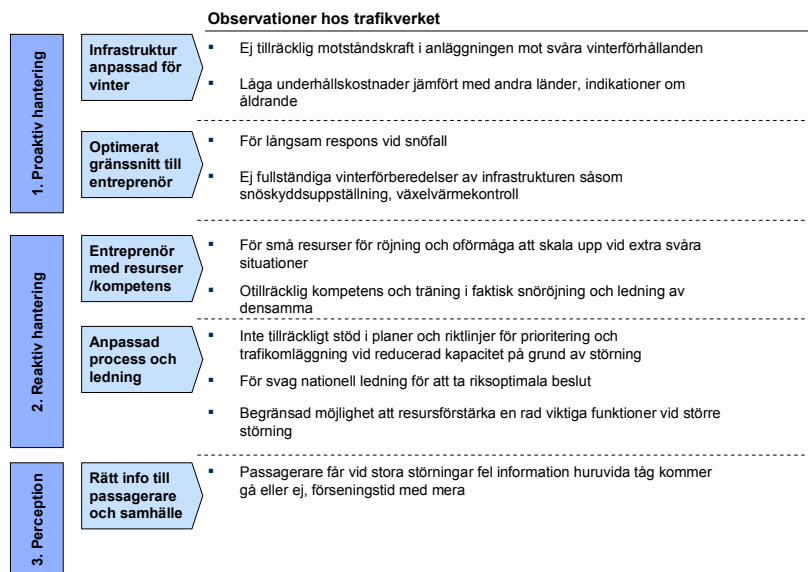
Brister av varierande grad fanns inom flera områden; dels inom beredskap och förberedelser för snö, is och kyla (proaktiv hantering), dels hur man hanterade störningarna när de väl uppstod (reaktiv hantering), dels hur information vidarebefordrades till allmänhet och operatörer (informationshantering).

## ETT ANTAL HUVUDFAKTORER LEDDE TILL ATT EFFEKTERNA AV VINTERNS PROBLEM BLEV SÅ STORA

Problem inom i huvudsak fyra områden påverkade Trafikverkets förmåga att hantera situationen under vintern; 1) *infrastruktur*, 2) *gränssnitt till och förmågan hos entreprenörer*, 3) *ledning och processer*, samt 4) *information till passagerare/samhälle*.

Bild 8

### Observerade problem under vintern



Källa: Intervjuer; Utredning järnväg vinter

## **INFRASTRUKTUREN ÄR EJ ANPASSAD ATT FULLT UT MOTSTÅ SVÅRA VINTERFÖRHÅLLANDEN**

Anläggningen har inte fullt ut en teknisk standard som krävs för att på ett effektivt sätt hantera tågtrafik under långa perioder med stora mängder snö och kyla. Exempelvis finns växelvärmesystem endast i hälften av alla spårväxlar och i de fall det finns är det ej heller tillräckliga vid stora mängder snö och is. Vidare innehåller bangårdarna på vissa ställen mycket känslig teknisk apparatur som försvårar snöröjning och kontaktledningarna längs banan saknar i allmänhet skydd mot isbildning. Ett annat exempel är fordonen som i många fall har svag motståndskraft mot vinterförhållanden i allmänhet och mot ackumulation av is i underrede och hjulhus i synnerhet.

Samtidigt är det orimligt att förvänta sig en infrastruktur som till 100 % kan motstå alla typer av väderförhållanden med oförändrad kapacitet. Investeringarna som skulle krävas för att uppnå detta vore extremt stora, och till tveksam samhällsekonomisk nytta. Det gäller därför att dels säkerställa effektivt underhåll av existerande infrastruktur, dels att överväga riktade investeringar där det gör mest nytta.

### **Högt kapacitetsutnyttjande leder till ökad störningskänslighet**

På många platser i Sverige utnyttjas järnvägsanläggningen till maximal eller nära nog maximal kapacitet – det går inte ens under goda förhållanden att utöka trafiken. Följden av detta är att anläggningen oavsett underhållsnivå och ålder blir störningskänslig eftersom det inte finns tillräckligt utrymme att absorbera ens små störningar. Vid svåra väderförhållanden blir därmed situationen snabbt mycket utmanande. Att skapa ytterligare utrymme i systemet går att göra antingen genom att minska trafiken vilket får negativa effekter på hur mycket trafik som kan köras, eller genom att bygga ny spårkapacitet vilket medför betydande investeringar. I denna rapport har dessa alternativ inte utvärderats närmare; fokus ligger istället på åtgärder som kan göras utan signifikanta förändringar i grundkapacitet.

### **Åldrande infrastruktur var inte en stor orsak till problemen denna vinter, men den jämförelsevis låga nivån av underhåll och återinvestering kan innebära framtida problem**

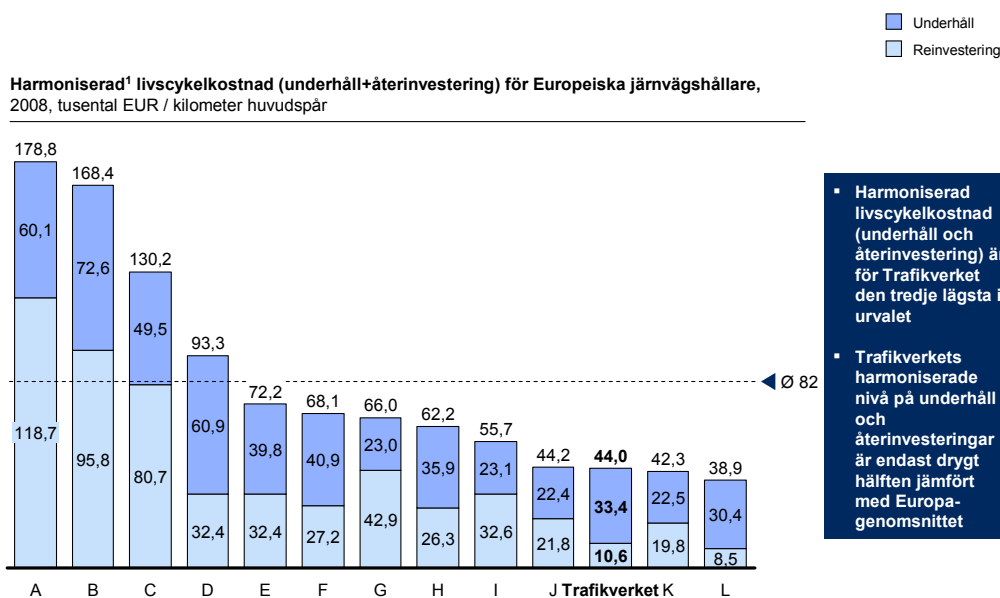
Det har inte framkommit att åldrande infrastruktur var en direkt huvudorsak till vinterproblem under den gångna vintern; äldre växlar har exempelvis klarat sig i stort sett lika bra som nya. Underhållsinvesteringarna i Sverige har dock konstaterats vara lägre än vad som troligen krävs för att långsiktigt hålla uppe kvaliteten i anläggningen. Detta kan på sikt skapa problem genom ökade underhållskostnader, minskad robusthet och ökande antal tekniska fel på infrastrukturen. Trafikverkets underhålls- och återinvesteringskostnader har i undersökningar visat sig vara bland de lägsta i Europa (efter det att kostnaderna

harmoniserats för jämförbarhet genom exempelvis hänsyn till anläggningens spårlängd, dubbelspår, banelektrifiering, köpkraftsparitet, med mera). De faktiska kostnaderna för underhåll och återinvesteringar har under en längre tid understigit behovet sett till trafikökning och prisutveckling.

Den låga nivån på underhåll och återinvesteringar har sedan mitten av 90-talet lett till ett uppskattat ackumulerat ”underhållsgap” på i storleksordningen 15 miljarder kronor (för att fastställa exakt nivå skulle en heltäckande undersökning av den faktiska infrastrukturen behöva genomföras). Detta tar sig även uttryck i att den uppskattade återstående livslängden på anläggningen sjunker.

Bild 9

### Livscykelkostnad för europeiska järnvägshållare

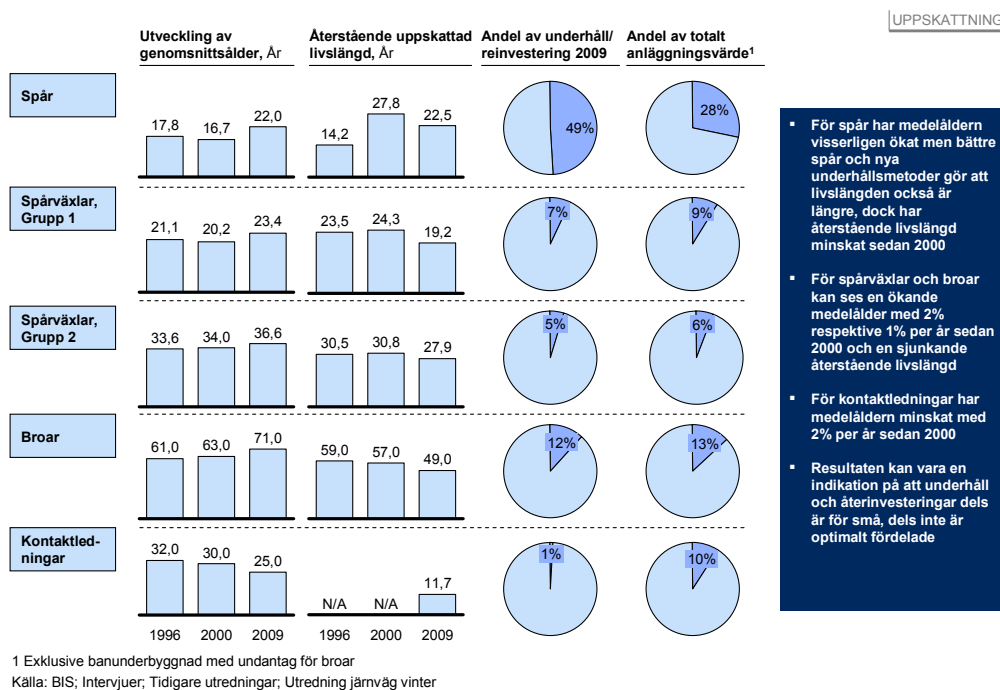


Harmoniserad<sup>1</sup> livscykelkostnad (underhåll+återinvestering) för Europeiska järnvägshållare, 2008, tusental EUR / kilometer huvudspår

<sup>1</sup> Justeringar för köpkraft, anläggnings specifika skillnader (elektrifiering, enkelspår, växel täthet), utnyttjande (tågfrekvens och tågton) samt köpkraft för att öka jämförbarheten mellan länderna

Källa: UIC LICB

## Livslängdsutveckling av Trafikverkets anläggning



## FÖRBEREDELSE OCH SAMARBETET MED ENTREPRENÖRER FUNGERADE INTE OPTIMALT




Trafikverket har kontrakterat entreprenörer för att sköta bland annat underhåll, vinterförberedelser och snöröjning. Ett antal brister i både förberedelser och snöröjning uppdagades under vintern – i vissa fall hade inte alla nödvändiga förberedelser genomförts (exempelvis utplacering av snöskydd), i vissa fall påbörjades inte snöröjning i tid, entreprenörerna hade inte alltid tillräckliga resurser och tillräckligt erfaren personal, etcetera.

Bristerna hade flera olika bakomliggande orsaker: nödvändiga vinterförberedelser hos entreprenörerna är inte alltid specificerade av Trafikverket, funktionsbaserade kontrakt är ofta utformade i enlighet med en normalvinter snarare än att ta höjd för svårare vinterförhållanden, det saknas på många håll tillräckligt samarbete och gemensam träning och planering mellan entreprenörer och Trafikverket, och i vissa fall kan det diskuteras huruvida entreprenörerna verkligen uppfyllde alla sina åtaganden. Stora geografiska skillnader noterades under vintern i samarbetet med entreprenörer, vilket ledde till att reaktionstiden vid snöfall skiljde sig mellan några få timmar upp till en vecka beroende på tillfälle och region. Dessutom skiljer sig kompetensen i personalen åt mellan entreprenörer i olika områden. Generellt sett är personalen i de norra delarna av Sverige mer van vid att arbeta med

snöproblematik medan viss personal i de sydligare delarna har mer begränsad erfarenhet av exempelvis rensning av snö i spårväxlar. Dokumentation och instruktioner för hur snöröjning ska genomföras är i många fall begränsad och inte uppdaterad vilket försvårade för entreprenörerna att få ut full effekt av sin personal.

Bild 11

### Observationer från gränssnittet till entreprenörer

|  | Trafikverkets upplägg  | Upplägg som fungerat väl hos andra aktörer <sup>1</sup>  |
|--|--|--|
|  <p><b>Uppföljning av kapacitet och underhåll</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nödvändiga vinterförberedelser ofta ottydligt specificerade gentemot entreprenörer</li> <li>Tänkta vinterförberedelser ofullständigt utförda av flera entreprenörer vilket gjort att incidenter som kunnat förhindras uppstått då <ul style="list-style-type: none"> <li>Snöskydd som exempelvis borst ej placerats ut som tänkt</li> <li>Kontroll och reparation av växelvarme ej heltäckande genomfört</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Vinterförberedelser del av ordinarie underhållsplan</li> <li>Åtskillnad av aktör för utförande av förberedelser och aktör för kontroll</li> </ul>   |
|  <p><b>Förfrågningsunderlag och kontrakt</b></p>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Funktionsbaserat på "normalvinter", definition dock inte specificerad</li> <li>Inga definitioner för när "extremsituation" uppstår</li> <li>Inga incitament till att öka kapacitet</li> <li>Utvärdering enligt "mervärdesmodell" som inte tar hänsyn till faktisk förmåga</li> <li>Olika kontrakt i olika regioner</li> <li>I vissa fall tycks entreprenör ej ha följt kontrakt till fullo</li> </ul>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Vinterförhållanden specificerade (e.g. x antal snö dagar) för anbud</li> <li>Krav på normal beredskap samt extra stödberedskap</li> <li>Anbud värderas enligt "skall lista" samt pris</li> <li>Samallokering av utrustning och resurser</li> <li>Transparens i vilken utrustning som finns</li> </ul> |
|  <p><b>Samarbete med entreprenörer</b></p>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>I många driftområden saknas nära samarbete och gemensam träning och planering med entreprenör avseende röjning</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Samövningar med egen driftledning</li> <li>Proaktiv gemensam planering inför vintern mellan entreprenör och verk</li> <li>Löpande kommunikation mellan beställare och entreprenör under vintern kring väderprognoser och bedömt röjningsbehov</li> </ul>  |

<sup>1</sup> Väginfrastrukturägare i Sverige och banägare i andra länder

Källa: Intervjuer, kontrakt med entreprenörer; Utredning järnväg vinter

## BRISTER I PROCESSER OCH LEDNING FÖRVÄRRADE SITUATIONEN

När förseningar väl uppstår är det av stor vikt att processer och prioriteringar i hanteringen av störningarna fungerar friktionsfritt. Trafikverket har god beredskap att hantera isolerade eller kortare störningar. Den gångna vintern präglades dock av att vädersituationen var utmanande under lång tid, varför organisationen och infrastrukturen sattes under extra hård press. Processer och ledningsrutiner som fungerar väl under en kortare tids störning utsattes därmed för "utmattning" under den långa vintern, vilket förvärrade effekterna av störningarna.

Under den gångna vintern uppdagades därmed brister inom processer och ledning. Bristerna återfinns inom tre huvudkategorier;

- Prioritering och omfördelning av trafik vid reducerad kapacitet.** När väder eller andra omständigheter har lett till minskad kapacitet i systemet finns det i för liten utsträckning beslutsstöd för trafiken genom förutbestämda planer för tågprioriteringar, trafikreducering och omledning av trafik till alternativa rutter, vilket leder behov av "ad hoc"-beslut som dels tar mycket av

driftledarnas tid i anspråk och dels riskerar att bli sub-optimala för tågsystemet som helhet. I de fall beredningsplaner finns är de olika utformade mellan olika regioner vilket försvårar hanteringen då beslut som påverkar tåg ofta sprider sig mellan olika driftledningscentraler.

- *Nationell driftsledning.* Den nationella ledningsstrukturen med en riksoperativ ledning är inte dimensionerad eller tränad för att ta riksoptimala beslut kring trafikprioritering och snöröjning. Vidare försvårar strukturen med åtta regionala driftledningscentraler – alla utrustade med olika tekniska system för tågledning – effektiv samordning av insatser och åtgärder vid större störningar. Kommunikation och koordinering mellan olika driftledningscentraler och mellan driftledningscentraler och riksoperativ ledning fungerar inte heller optimalt beroende på bland annat avsaknad av riktlinjer, systemstöd och träning.
- *Flexibilitet och bemanning.* Resursflexibilitet för trafikledningsfunktioner saknas i många fall, vilket leder till avsaknad av en tydlig möjlighet eller plan för att öka bemanningen i kritiska funktioner vid större störningar.

## **PASSAGERARNAS OCH GODSKUNDERNAS SITUATION FÖRVÄRRADES PÅ GRUND AV BRISTANDE INFORMATION**

När störningar uppstår är det viktigt för alla inblandade att rätt information finns tillgänglig så att operatörer, godskunder, passagerare och allmänhet kan fatta välinformerade beslut och anpassa sina resplaner/leverantörskedjor. Den gångna vintern visade på problem för Trafikverket både gällande insamling av korrekt information och gällande hur man når ut med den information man har. Situationen försvåras av att Trafikverket ofta är beroende av information från operatörer och entreprenörer för att kunna sammanställa en uppdaterad bild av läget.

Problemen med informationshanteringen var dels organisatoriska och dels tekniska. De organisatoriska problemen utgörs av avsaknad av planer och riktlinjer för hur och vilken information som ska ges vid olika typer av händelser. Till exempel noteras ett motstånd mot att proaktivt gå ut med en rimlig uppskattning om storleken på en försening. Under vintern var det istället vanligare att exempelvis förväntad avgångstid från en viss station kontinuerligt sköts upp med 10-minutersintervaller. Det fanns vidare under vintern låg flexibilitet i mandat för informationsgodkännande, vilket i vissa fall ledde till att information hann bli inaktuell innan den kunde publiceras.

De tekniska problemen utgörs främst av begränsningar i form av underdimensionerad och äldre teknik i informationssystem vilket förhindrade förmedling av korrekt information till passagerare. Till exempel är systemet för högtalarutrop på tågstationer underdimensionerat vilket ledde till att det vid flera tillfällen låg nere med inga eller felaktiga utrop till resenärerna som följd.

# Vad Trafikverket kan och bör göra

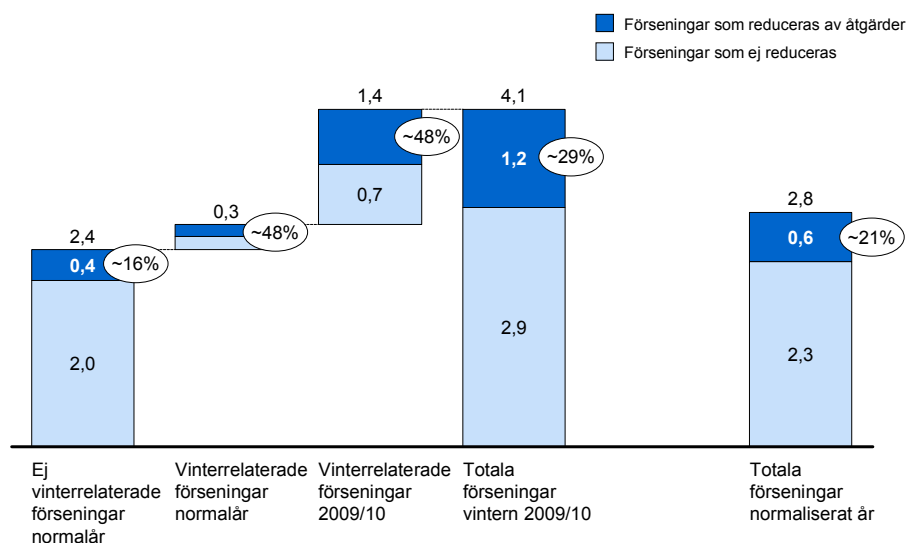
Det finns ett stort antal åtgärder som kan vidtagas för att minska effekterna av en vädersituation som den gångna vinterns – allt från investeringar i förbättrad infrastruktur till förändrade arbetsätt inom ledningsfunktionen. Givet att tillgängliga resurser (budget såväl som personal) är begränsade måste åtgärderna prioriteras i förhållande till varandra. I denna utredning har prioriteringen skett med avseende på hur stor årlig samhällsekonomisk nytta åtgärden medför (netto, dvs besparingar minus kostnader). Genom att prioritera de åtgärder som har positiv samhällsekonomisk nytta har ett åtgärds paket identifierats. De prioriterade åtgärderna skulle ha kunnat reducera de vinterrelaterade orsakerna till förseningar under den gångna vintern med nära hälften, och därmed ha reducerat den samhällsekonomiska kostnaden med mer än en miljard kronor. Investeringsbehovet för dessa åtgärder uppgår till ca 410-450 miljoner kronor.

Eftersom den vädersituation som förelåg den gångna vintern förekommer relativt sällan är det av intresse att se på samhällskostnaderna ett ”normaliserat” genomsnittsår. Förseningar relaterade till en genomsnittlig vinter motsvarar då på helårsbasis ungefär 500 miljoner av de totala helårskostnaderna för förseningar på 2 800 miljoner kronor. Totalt sett skulle de föreslagna åtgärderna minska förseningskostnaden under ett normaliserat år med ungefär SEK 600 miljoner, eller en femtedel av den totala normaliserade årskostnaden för förseningar.

Bild 12

## Åtgärdernas inverkan på förseningar

Förseningskostnader per år, miljarder kronor, procent



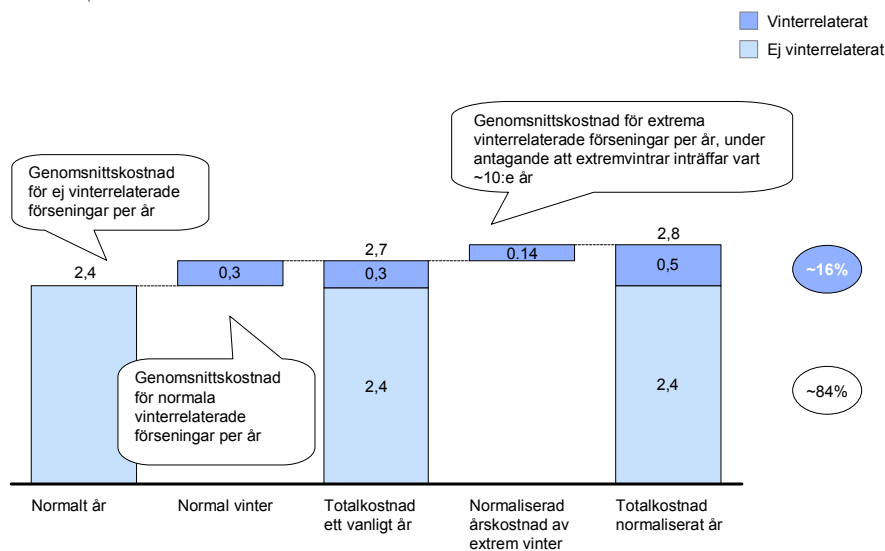
Källa: LUPP; Banstat; Trafikverkets samhällsekonomiska kostnadsmodell; Utredning järnväg vinter;

Det bör dock noteras att denna rapport i huvudsak bygger på analyser gjorda specifikt för vinterförhållanden. Trafikverket bör även mer i detalj genomlysna övriga förseningsorsaker och göra en samlad prioritering av vilka åtgärder som ger störst effekt för en given investeringsnivå på helårsbasis.

Bild 13

### Genomsnittlig årlig samhällskostnad för tågförseningar och inställda tåg

Miljarder SEK per år



Källa: Trafikverket; LUPP; Banstat; Utredning järnväg vinter

## MAJORITETEN AV DE SAMHÄLLSEKONOMISKT POSITIVA EFFEKTERNA DRIVS AV ETT MINDRE ANTAL ÅTGÄRDER I ETT BEGRÄNSAT ANTAL GEOGRAFISKA OMRÅDEN

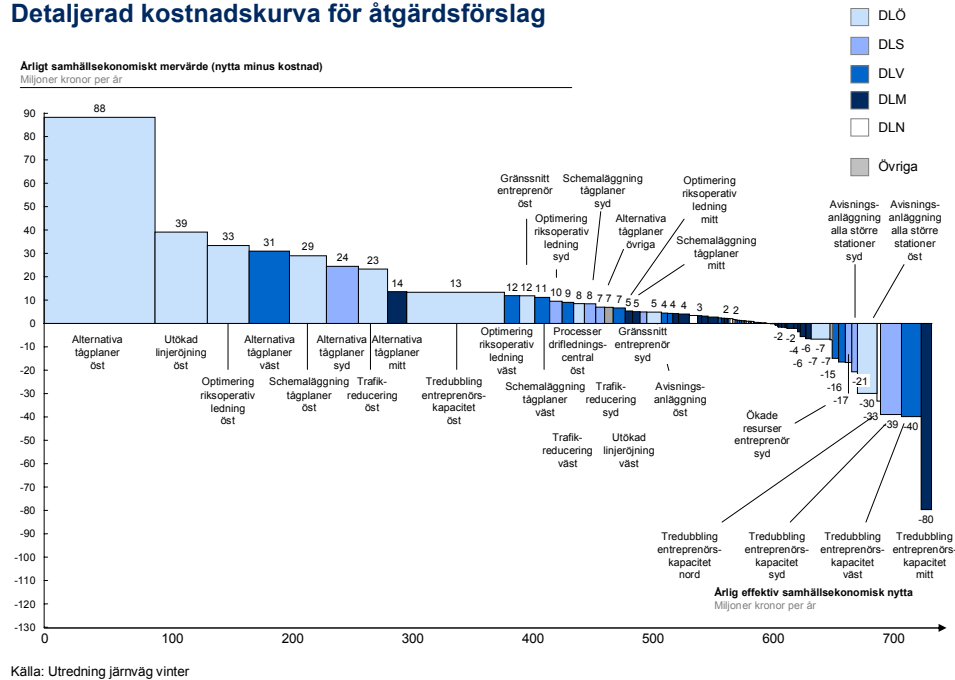
Över femtio olika åtgärder för att minska störningskänsligheten och undvika förseningar har identifierats och analyserats. Åtgärderna har även differentierats baserat på olika regioner eftersom en åtgärd som är samhällsekonomiskt positiv i ett trafiktätt område mycket väl kan vara negativ i ett område med mindre trafik. För varje möjlig åtgärd har det samhällsekonomiska mervärdet (nyttan minus kostnaden) uppskattats och åtgärderna kan därefter prioriteras utifrån detta mervärde.

En rad intressanta observationer följer en sådan analys. Dels framgår att åtgärder i driftsområde Öst reducerar förseningar och samhällskostnader motsvarande hälften av landets totala förseningar och samhällskostnader. Vidare kan

konstateras att åtgärder inom processer och ledning såsom alternativa tågplaner, trafikreducering och optimering av riksoperativ ledning står för den klara majoriteten av det totala samhällsekonomiska mervärdet.

Bild 14

### Detaljerad kostnadskurva för åtgärdsförslag



De flesta åtgärder inom processer och ledning har positivt samhällsekonomiskt mervärde i samtliga driftområden. Samtidigt är flera åtgärder i infrastrukturen, som till exempel spårväxeluppgraderingar, mer beroende av att göras på de viktigaste platserna i anläggningsnätet för att vara samhällsekonomiskt motiverade. Noteras kan samtidigt att en teknisk åtgärd, utökad linjeröjning i driftområde Öst, är den åtgärd med näst störst samhällsekonomiskt mervärde av samtliga åtgärder.

Totalt skulle en implementering av de samhällsekonomiskt positiva åtgärderna leda till en minskning av förseningskostnaden ett normaliserat år med ungefär SEK 590 miljoner.

### Argument utöver rent samhällsekonomiska kan motivera att fler åtgärder implementeras

Ytterligare minskning av förseningarna är möjliga genom fler åtgärder. Dock är dessa åtgärder kostsamma i förhållande till den samhällsekonomiska nytta som de minskade förseningarna ger, men kan naturligtvis övervägas av andra skäl.

Det är också så att flera tänkbara fördelar av åtgärder inte till fullo återspeglas i en rent samhällsekonomisk kalkyl, till exempel möjligheten att förbättrad punktlighet för tågtrafiken kan göra jobbpendling mer attraktiv, eller att individer väljer att bosätta sig på nya platser på grund av goda kommunikationer. Om det med sådana argument finns en vilja att investera mer än vad som är motiverat rent samhällsekonomiskt för att minska förseningarna skulle flera ytterligare åtgärder kunna övervägas, däribland en kraftig ökning av bemanningen hos entreprenörer, omfattande ökning av avisningsanläggningar samt utökad uppgradering av spårväxlar.

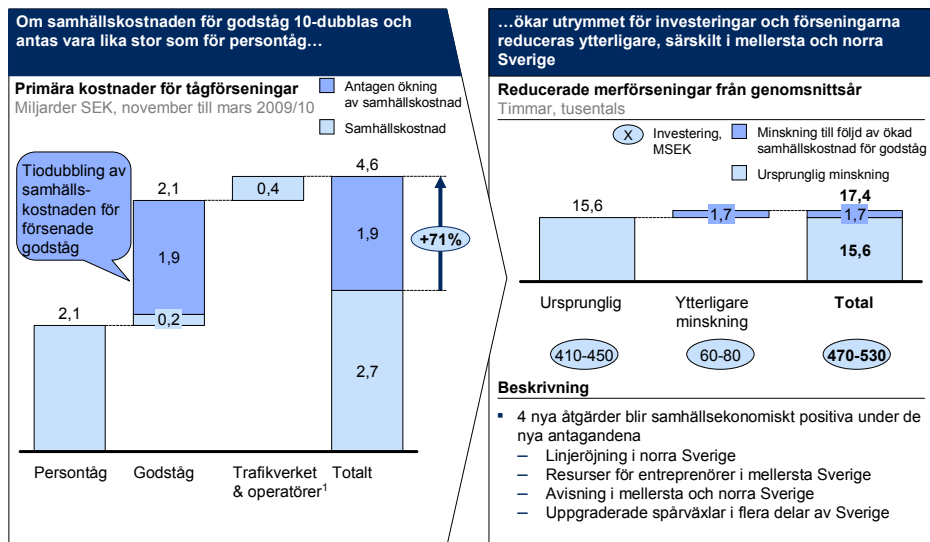
### **En markant höjning av värderingen för gods leder till att ytterligare fyra åtgärder blir samhällsekonomiskt positiva**

Enligt den vedertagna metodik för beräkning av den samhällsekonomiska kostnaden som använts i detta arbete värderas en förseningstimme för godstrafik lågt i jämförelse med en förseningstimme inom passagerartrafiken. I syfte att analysera hur känsliga slutsatserna är för olika antaganden för förseningskostnad i godstrafiken har den gångna vintern även analyserats utifrån ett antagande att kostnaden för försenad godstrafik skulle vara i paritet med kostnaden för försenad passagerartrafik. Detta antagande motsvarar en tiodubbling av de etablerade samhällskostnadsestimaten för godsförseningar.

Med detta antagande ökar den samhällsekonomiska nyttan av flera åtgärder, och åtgärder inom fyra områden som tidigare hade negativ samhällsekonomisk nytta (netto) blir samhällsekonomiskt positiva – ökad linjeröjning i norr, resurser för entreprenörer i mellersta Sverige, avisning i mellersta och norra Sverige, samt vissa uppgraderade spårväxlar. Dessa åtgärder leder till en ytterligare minskning av förseningarna med cirka 1 700 timmar, eller drygt 10 procent för en viktad genomsnittsvinter. De ytterligare investeringar som skulle krävas för att uppnå denna potential uppgår till ungefär SEK 60-80 miljoner.

Den inbördes prioriteringen av åtgärder förändras dock inte nämnvärt baserat på den högre antagna samhällskostnaden för godsförseningar. Skälet till detta är att de flesta åtgärder påverkar både passagerartrafik och godstrafik positivt. Det kan dock noteras att en ökning av den relativa förseningskostnaden för godstrafik ur ett samhällsekonomiskt perspektiv gör att fler åtgärder i norra driftledningsområdet blir aktuella.

## Förseningsreduktion till följd av ytterligare åtgärder som prioriteras vid högre samhällskostnad för godsförseningar



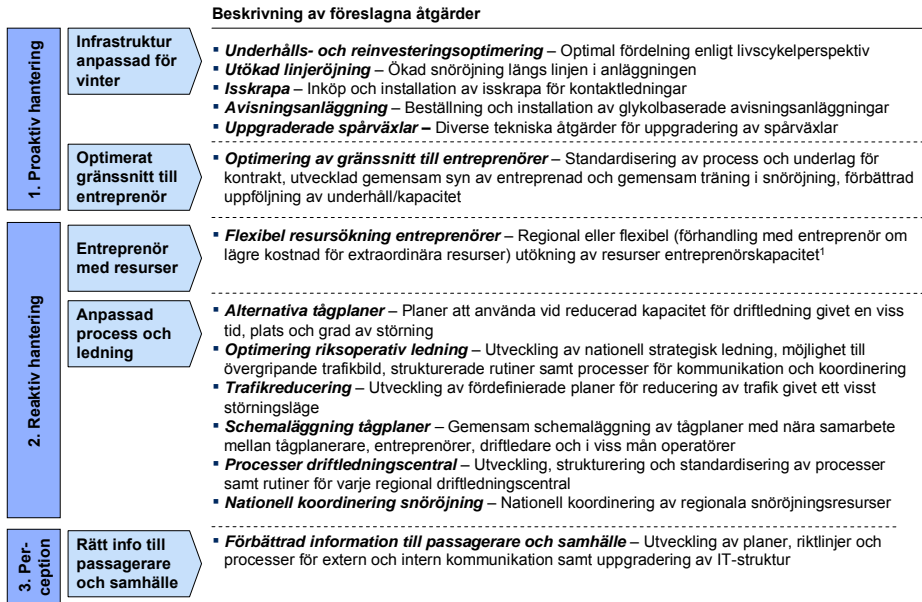
<sup>1</sup> Vad Trafikverket och operatörerna (SJ och Green Cargo) har angett i merkostnader

Källa: Trafikverket; LUPP; Banstat; Utredning järnväg vinter

## ÖVERSIKT ÖVER REKOMMENDERADE ÅTGÄRDER INOM DE FYRA HUVUDSAKLIGA PROBLEMOMRÅDEN

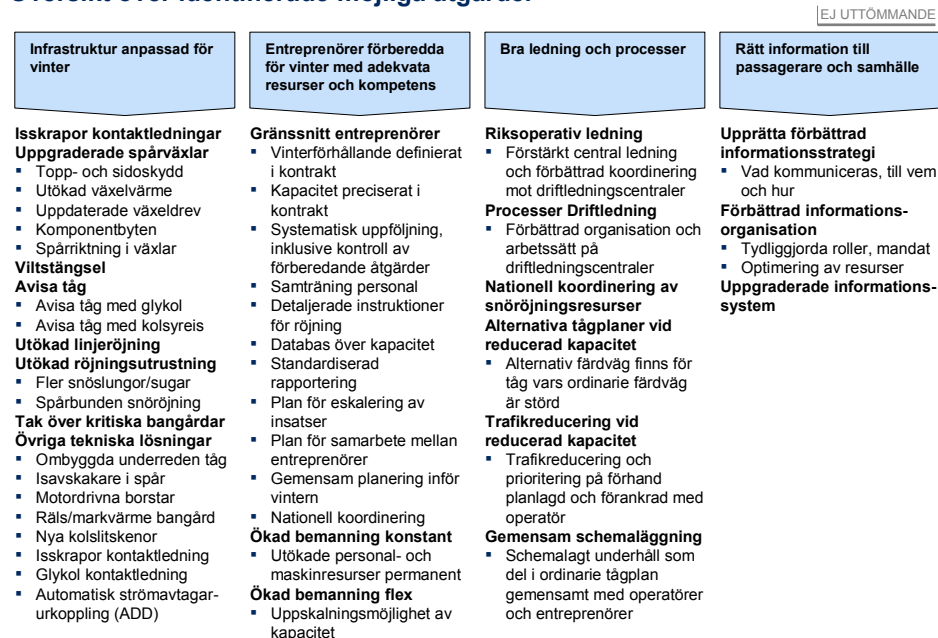
Innehållet i och karaktären på föreslagna åtgärder varierar kraftigt. En del hanterar ett väldigt specifikt vinterproblem (t.ex. isskrapa, linjeröjning) och andra hanterar bredare problematik som rimligtvis även har en effekt på förseningarna under sommarhalvåret (t.ex. alternativa tågplaner, processer driftledningscentral). Det går dock att kategorisera åtgärderna utefter de fyra huvudsakliga problemområden som identifierats – infrastruktur, gränssnitt till och förmågan hos entreprenörerna, processer och ledning, samt information till externa parter.

## Översikt av föreslagna åtgärder



Källa: Intervjuer; Trafikverkets interna data; Utredning järnväg vinter

## Översikt över identifierade möjliga åtgärder



## Föreslagna åtgärder för att ytterligare anpassa infrastrukturen till svåra vinterförhållanden

För att göra infrastrukturen mer kapabel att hantera vinterförhållanden föreslås ett antal tekniska åtgärder samt en mer generell översyn av hur pengar på underhåll- och reinvesteringar bäst ska fördelas. De föreslagna tekniska åtgärderna består av *utökad linjeröjning, isskrapa för kontaktledning, glykolbaserade avisningsanläggningar* samt *uppgraderade spårväxlar*. Dessa tekniska åtgärder väntas bidra med ett årligt samhällsekonomiskt mervärde om cirka 100 miljoner kronor till en initial investering av cirka 350 miljoner kronor.

- Genom att införskaffa större *linjeröjningskapacitet* och använda befintlig kapacitet i större utsträckning så att det totalt finns 8 st större linjeröjningsfordon i drift i landet kan förseningar från framförallt snö och is i spår men också snö och is i växlar och vinterskador på fordon reduceras.
- *Isskrapan* är en teknisk lösning som angriper problemet med nedisade kontaktledningar. Nedisade kontaktledningar leder till dålig kontakt mellan ledning och fordon med ljusbågar som följd vilket skadar både fordon och kontaktledning. Lösningen består av en metallskrapa som monteras på ett rälsgående arbetsfordon som fysiskt skrapar rent kontaktledningen från is. Lösningen har använts med framgång i andra länder.
- *Glykolbaserade avisningsanläggningar* kan användas för att snabbare avisa fordon och proaktivt minska ansamling av snö och is på fordon. Åtgärden väntas reducera förseningar dels till följd av minskade vinterskador på fordon, dels till följd av mindre nedfallen is i växlar. Avisning har traditionellt sett legat på operatörernas bord, men det bör övervägas om inte Trafikverket skulle införa ett antal fasta avisningsanläggningar som operatörerna kan använda (till en kostnad). För att få störst effekt bör avisningsanläggningar placeras på viktiga punkter i järnvägsnätet med stor andel vändande tåg. Sådana platser utgörs av bland annat Stockholm, Göteborg, Malmö och Gävle.
- Den sista av de föreslagna tekniska åtgärderna består av olika typer av *uppgraderingar av spårväxlar*. Åtgärderna avser att framförallt minska förseningar till följd av spår och is i växlar men också till viss del minska icke vinterrelaterade spårväxelpåverkan. Åtgärderna består av en rad tekniska lösningar som är under utveckling såsom:
  - Snöskydd för stödräl och tunga
  - Utökad användning av sidoskydd som förhindrar snöindrivning (exempelvis sidoskydd med hjälp av ”borst”)
  - Större växelvärmeelement och effektivare styrning av växelvärmeelement
  - Uppgraderade växeldrev och kontrollanordningar

Givet det till synes eftersatta underhållet på infrastrukturen bör även en insats inom *underhålls- och återinvesteringsoptimering* genomföras. Den innebär i sig ingen lösning på specifika vinterproblem, utan är ett sätt att förbättra effekten av en given underhålls- och återinvesteringsbudget. Detta ger positiv inverkan på infrastrukturellerade förseningar året om.

Slutligen bör man överväga om Trafikverket ska ställa krav på operatörerna gällande fordonens vinterförmåga. Vissa tågtyper har en tendens att ackumulera stora mängder snö och is i underrede och hjulhus. När denna is faller ned i spårväxlar uppstår risk för växelfel och därmed störningar i trafiken. Andra tågtyper har visat sig vara mer motståndskraftiga mot snö- och is-ackumulation (exempelvis genom annorlunda utformning av underreden). Om Trafikverket skulle börja ställa krav på operatörernas fordon är det sannolikt att problemen med snö och is i växlar skulle minska. Dock skulle kostnaderna för operatörerna att anpassa sin fordonspark kunna bli betydande, varför vidare diskussion och utvärdering krävs innan en sådan åtgärd kan rekommenderas.

### **Föreslagna åtgärder för att förbättra Trafikverkets gränssnitt mot entreprenörer och säkerställa att dessa har tillräckliga resurser och kompetens**

De förbättringsmöjligheter som ses kopplat till Trafikverkets entreprenörer består i åtgärder inom *förfrågningsunderlag och kontrakt, samarbete med entreprenörer, uppföljning av kapacitet och underhåll, träning/utbildning av personal* samt *möjlighet till resursförstärkning*. Åtgärderna förväntas ha ett sammanlagt samhällsekonomiskt mervärde om cirka 120 miljoner kronor.

- *Förfrågningsunderlag och kontrakt* bör likriktas och standardiseras (idag ~35 olika typer) på nationell nivå och hanteras centralt för att minimera lokala avvikelser i specifikation och utvärdering. Kontrakten bör bland annat innehålla
  - Ett begränsat antal jämförbara funktionskrav och prestationsparametrar som enkelt och kvantitativt kan jämföras på nationell nivå
  - En beskrivning kopplad till varje krav om hur och när underhåll bör utföras samt en beskrivning av hur mycket och vilken typ av resurser som bör allokeras för att upprätthålla funktionen (observera att detta inte behöver vara ett avsteg från den funktionella utformningen av kontrakten, men att utformningen behöver förbättras)
- Avseende Trafikverkets *samarbete med entreprenörer* gäller det att skapa en gemensam syn på entreprenaden gällande vad som behöver göras samt hur och när det bör utföras. Därför är det av högsta vikt att Trafikverket tillsammans med entreprenörerna förbättrar förberedelserna, exempelvis genom att:

- Klargöra vilka förväntningar som ligger på respektive part
  - Enas om en förankrad riskfördelning mellan parterna (t.ex. vad är ett ”normalt” och ett ”extremt” snöfall och vad gäller vid respektive läge?)
  - Etablera strukturerade samarbetsformer i form av ”kontraktsteam” med tillräckliga resurser i varje driftområde
  - Utveckla planeringen av underhållet i form av t.ex. systemstöd, schemaläggning för utförande av underhåll
- Vidare är det viktigt att *uppföljning av kapacitet och underhåll* fungerar på ett bra sätt mot entreprenörerna. Uppföljningen bör kvantifieras enligt en gemensam mall med standardiserade mätvärden. I de fall kontroll av genomfört underhåll läggs ut på entreprenad bör detta ligga under ett annat kontrakt än det kontrakt som avser genomförandet av det faktiska underhållet. Dessutom bör ett standardiserat och kvantifierbart format för kontinuerlig rapportering av utfört underhåll etableras på nationell basis.
  - En annan viktig åtgärd avser *träning och utbildning av personal*. Trafikverket bör tillsammans med entreprenörerna säkerställa att all personal hos entreprenörerna har erhållit en tillräcklig utbildning för att underhålla och snöröja exempelvis spårväxlar under svåra snöförhållanden. Vidare är det viktigt att Trafikverket gemensamt med entreprenör tränar snöröjningsprocesser från initiering till slutförande med särskilt fokus på ansvarsfördelning, arbetsledning och koordinering.
  - Slutligen föreslås möjligheter till att upphandla kapacitet för extraordinära snöröjningsresurser att användas vid ”extremsituationer”. Detta lyfts lämpligen ut ur ordinarie funktionskontrakt för att istället avropas på löpande räkning. Parterna förbinder sig dock att ställa viss överenskommen kapacitet till förfogande inom överenskommen tid från avrop.

## **Föreslagna åtgärder för att förbättra processer och ledning**

En tydlig potential har identifierats i att anpassa nuvarande processer och ledning till att bättre och på ett mer strukturerat sätt hantera stora störningar som kan uppstå under exempelvis en hård vinter. Föreslagna åtgärder berör i huvudsak två olika områden: förbättrad trafikplanering vid stort läge samt förbättrad struktur inom vissa verksamhetsprocesser i befintlig verksamhet.

Föreslagna åtgärder som berör förbättrad trafikplanering består av *alternativa tågplaner*, *trafikreduceringar* och *schemaläggning tågplaner*. De första två åtgärderna förbättrar kortsiktig planering då stort läge har uppstått och anläggningens kapacitet är reducerad medan den tredje förbättrar den långsiktiga planeringen genom ett utökat samarbete mellan bland andra tågplanerare och entreprenörer. Föreslagna åtgärder som berör strukturering av

verksamhetsprocesser består av *optimering av riksoperativ ledning, processer driftledningscentral och koordinering av snöröjning.*

Det är värt att understryka att ett effektivt system för trafikplanering förutsätter att mycket god samordning och transparens mellan Trafikverk och operatörer möjliggörs.

- Införande av fördefinierade *alternativa tågplaner* och *trafikreduceringsplaner* för stort trafikläge då anläggningen har en reducerad kapacitet skulle innebära ett mer strukturerat arbetssätt till trafikledningsoptimering då den ordinarie tågplanen inte längre kan följas. Den alternativa tågplanen och trafikreduceringsplanen definierar på förhand hur trafiken ska planeras om givet en viss kapacitetsreducering i anläggningen i ett visst område inom ett visst tidsintervall (t.ex. vilka tåg som ska ställas in – eller reduceras – och hur den drabbade trafiken ska planeras om). Detta är en stor skillnad mot att driftledaren i tjänst fattar egna beslut vid varje individuellt tillfälle baserat på egna erfarenheter.
- Ett införande av *schemaläggning av tågplaner* där Trafikverket gemensamt med entreprenörer och operatörer upprättar den långsiktiga tågplanen rekommenderas då detta har visat sig fungera väl i andra länder. Ökat samarbete mellan till exempel tågplanerare, entreprenörer och driftledare i en gemensam framtagning av tågplanen ger dessutom möjlighet att på ett strukturerat sätt synkronisera och slå samman planerade störningar i trafiken (t.ex. underhållsarbete) för att koncentrera och därmed minska de totala effekterna

Bild 18

### Exempel alternativ tågplan vid reducerad kapacitet

Alternativ tågplan 11, reducerad kapacitet mellan A och C, trafik stoppad

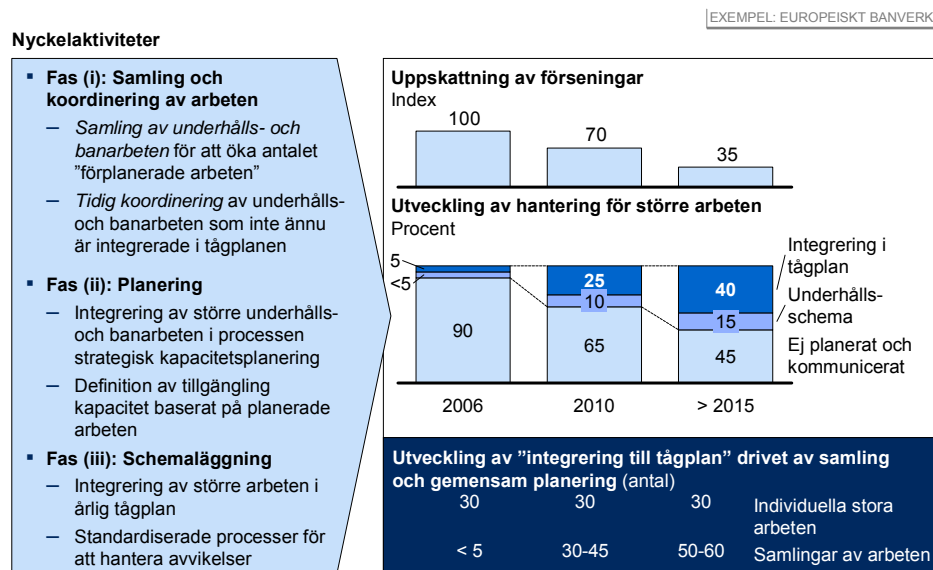
EXEMPEL: EUROPEISKT BANVERK

| Tidpunkt      | Kapacitet | Hantering  | Alternativ tågplan   | Trafikinformation  | Ersättningstrafik                             |
|---------------|-----------|--|--|--|---|
| 06:40 – 07:00 | 3 + 1 tåg | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 45142 vänder till 4521 i NK</li> <li>• 41422 avlyses RT VD, parkeras i TP spår 5 eller körs evt. til NG, för senare körning till TR 9755</li> <li>• 46252 parkeras i TP spår 5</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 45121 BD blir till 90177</li> <li>• 96369 avlyses AR VD</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resande med 80121</li> <li>• Resande med 41287 exo BR + TS</li> </ul> | • Buss mellan x och y väntar på busshållplats |
| 07:00 – 07:20 | 3 + 1 tåg | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 41233 avlyses BR TS.</li> <li>• 4416 avlyses ST YT</li> <li>• 44711 FF 82431 HB HÖ</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 41323 BF till 40374</li> <li>• 44916 RO, spår 50 och senare tom till ST till 97565</li> </ul>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resande med 1276 YT, RE, DF</li> </ul>                                | • Ingen                                       |
| 07:20 - 07:40 | 3 + 1 tåg | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 41177 avlyses Hgl – Sg</li> <li>• 4126 avlyses Bo – Kk9</li> <li>• 44178 avlyses Ro - Kk</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 41177 IU till 48033</li> <li>• 41826 RT, tom till Kh Res</li> <li>• 44918 OY vänder till 12929</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resande med nästa tåg</li> </ul>                                      | • Ingen                                       |

"Vi verkställer alternativ tågplan" 11 pkt A till C" Tågledare, DC

Källa: Europeiskt banverk

## Exempel schemaläggning tågplaner



Källa: Europeiskt banverk

- *Optimering av riksoperativ ledning* innebär att Trafikverket bör fokusera på att:
  - Utveckla den övergripande operativa ledningen genom att exempelvis sätta upp tydligare riktlinjer för vilket ansvar och vilka resurser som ska läggas på regional respektive nationell nivå samt hur dessa förskjuts vid olika typer av störningar
  - Utveckla processerna för att kunna skapa en bättre övergripande nationell trafikbild. Detta uppnås dels genom tekniska systemstöd, dels genom att se över processer och kommunikationsvägar mellan riksoperativ ledning och driftledningscentraler, presstjänst och verksamhet
  - Strukturera rutinerna för exempelvis planering tillsammans med inblandade aktörer, inhämtning och leverans av information samt uppföljning och analys av verksamheten
- *Utveckling av processer i driftledningscentralerna* innebär att Trafikverket bör kartlägga hur de olika nyckelprocesserna i dagens trafikledning genomförs. Fokus bör ligga på att identifiera variation i kvalitet mellan regioner samt att identifiera överflödiga steg och friktionspunkter. Därefter bör driftledningscentralerna definiera hur en gemensam process för driftledning bör se ut och implementera standardiserade processer för alla driftledningscentraler.

- *Nationell koordinering av snöröjning* innebär att Trafikverket bör definiera planer för nationell resursallokering av snöröjningskapacitet. En sådan koordinering skulle innebära att entreprenörernas resurser kunde utnyttjas på ett mer effektivt sätt och därmed leda till minskade förseningar vid hårt tryck på anläggningen

### **Föreslagna åtgärder för att förbättra informationen till passagerare, operatörer och samhälle**

Åtgärderna som föreslås inom information till passagerare, operatörer och samhälle kan grupperas i tre huvudsakliga områden – *planer och riktlinjer*, *intern organisation* samt *informationsteknik*. Föreslagna åtgärder syftar till att förbättra Trafikverkets förmåga att samla in och proaktivt gå ut med korrekt information till passagerare, operatörer och samhälle. Denna information skulle ge individuella aktörer bättre möjlighet att fatta rätt beslut och leda till bättre förståelse för och anpassning till varje given trafiksituation.

- Inom området *planer och riktlinjer* ingår upprättandet av en informationsstrategi som tydliggör hur och när Trafikverket ska informera vid olika typer av händelser, vilka kanaler som används för vilken typ av information, vilka IT-stöd som används och vem som är ansvarig inom Trafikverket för information till olika grupper såsom passagerare, operatörer, entreprenörer, media, allmänhet.
- Vad gäller *intern organisation* föreslås en översyn där roller och mandat klargörs och personal utbildas och tränas i tillämpningen av framtagna informationsstrategi. Vidare utvärdering bör göras för att avgöra om en ny funktion för operativ information ska inrättas – Operativ Informationschef (OIC). Denne skulle ha till uppgift att arbetsleda och samordna informationsarbetet samt bemanna informationsorganisationen efter behov.
- Slutligen bör Trafikverkets *informationsteknik* förbättras. Denna del av infrastrukturen kan integreras som del i arbetet med underhålls- och återinvesteringsoptimering som nämnts tidigare i denna rapport. Konkreta åtgärder består av översyn av kapacitet och uppgradering eller utbyte i de system som haft problem (exempelvis Basun, Linaria, Salut), ett arbete som till del redan påbörjats. Vidare åtgärder handlar om att se över och standardisera gränssnitten mellan systemen samt standardisera användningen av systemen över landet.

### **ÅTGÄRDER INOM PROCESSER OCH LEDNING HAR STÖRST SAMHÄLLSNYTTA I FÖRHÅLLANDE TILL NÖDVÄNDIGA INVESTERINGAR**

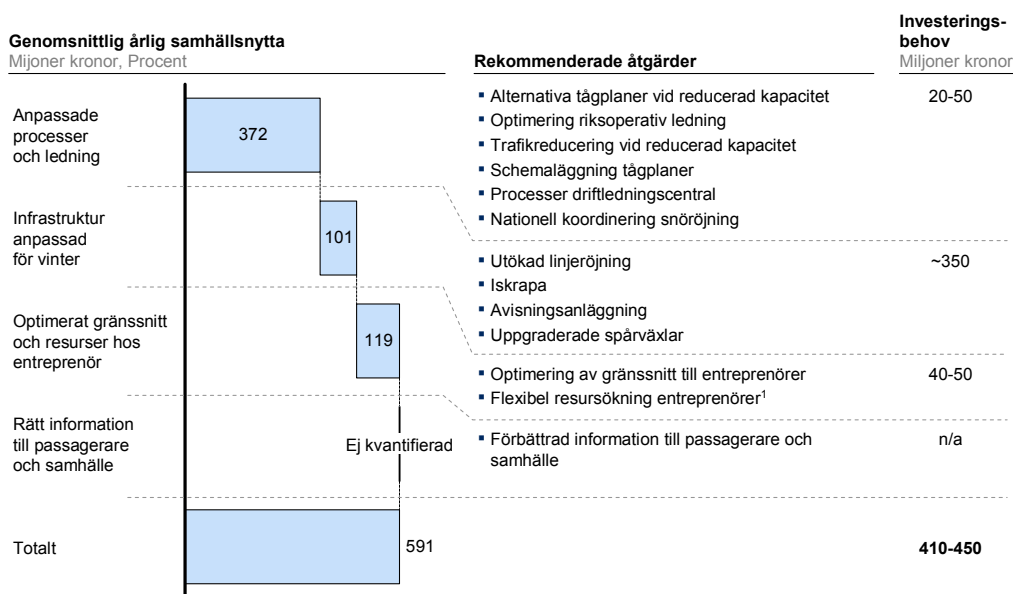
Störst positiv nettosamhällsnytta har åtgärder som ökar beredskapen för hantering av vinterproblematik genom förbättrade processer och rutiner för trafikledning i

störningssituationer, följt av förbättrad kontraktsstruktur och överenskommelser med entreprenörer. Anledningen till detta är tudelad, dels är investeringskostnaden för processdrivna förbättringar relativt låga, dels har åtgärder inom denna kategori positiv inverkan både på ”normala” vinterförseningar och på icke-vinterrelaterade förseningar under resten av året. Detta betyder att den totala samhällsekonomiska nyttan för processer och ledning samt åtgärder relaterade till entreprenörer uppgår till cirka netto 490 miljoner per år.

Viss positiv samhällsnytta kan även nås genom infrastrukturåtgärder. Trots ett högre investeringsbehov nås positiva effekter om cirka 100 miljoner kronor per år genom framförallt ökad linjeröjning, avisning och uppgraderade spårväxlar.

Bild 20

### Genomsnittlig årlig samhällsnytta från föreslagna åtgärder



<sup>1</sup> Varierande utrymme för ökad kapacitet beroende på region. T.ex. har region öst ett större samhällsekonomiskt utrymme för ökad kapacitet

Källa: Utredning järnväg vinter

# Implementering av åtgärder

För att Trafikverket på ett effektivt sätt ska kunna implementera samhälls-ekonomiskt attraktiva åtgärder bör stor vikt läggas i hur åtgärderna prioriteras, struktureras och planeras.

## **PRIORITERING AV ÅTGÄRDER BÖR BASERAS BÅDE PÅ SAMHÄLLSEKONOMISKT MERVÄRDE OCH PÅ GENOMFÖRBARHET**

Utöver den samhällsekonomiska attraktiviteten bör Trafikverket när åtgärderna prioriteras beakta hur åtgärden kan implementeras på ett framgångsrikt sätt. För att utvärdera själva implementeringen har en genomförbarhetsgrad tilldelats varje åtgärd baserat på tre utvärderingskriterier. Kriterierna som använts är;

1. Till vilken grad åtgärden kan genomföras med idag existerande kompetens inom Trafikverket
2. Till vilken grad åtgärden kan genomföras utan betydande engagemang eller förändringar i människors agerande och beteende
3. Till vilken grad åtgärden kan genomföras utan betydande involvering av externa tredjepartsaktörer utanför Trafikverkets direkta kontroll

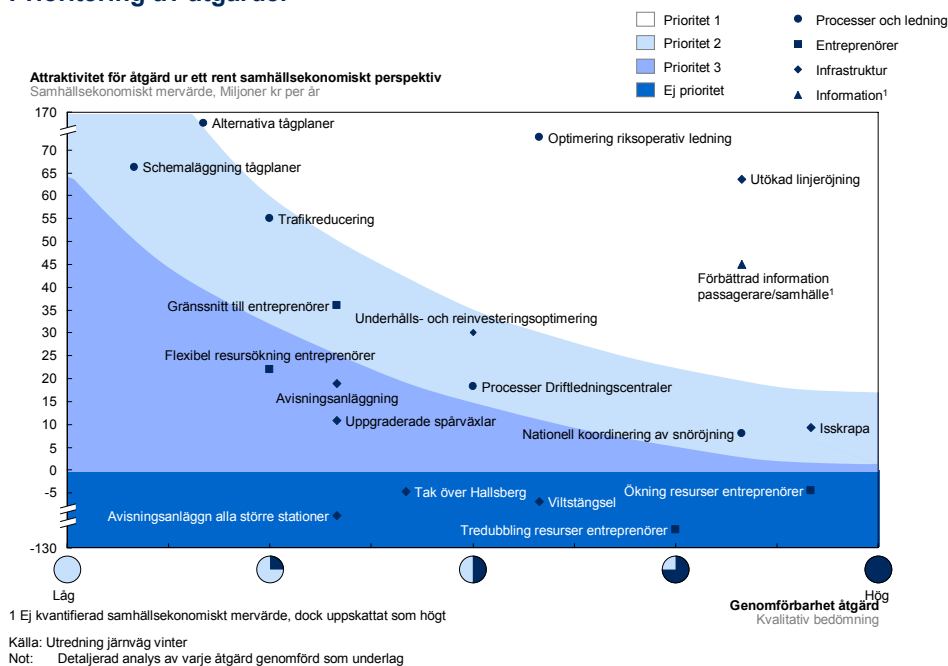
## **Insatser inom processer och ledning bör prioriteras högt**

En utvärdering som både tar hänsyn till samhällsekonomiskt mervärde och genomförbarhetsgrad identifierar *alternativa tågplaner, optimering av riksoperativ ledning, utökad linjeröjning och förbättrad information till passagerare och samhälle* som mest attraktiva och därför högst prioriterade. Andra högt prioriterade åtgärder inkluderar *schemaläggning tågplaner* som har väldigt hög potential men är svår att implementera och *isskrapa* som har begränsad potential men är lätt att implementera.

Av de kategorier av åtgärder som rekommenderas framstår åtgärder inom processer och ledning som mest attraktiva och bör därför som helhet prioriteras högt.

Bild 21

## Prioritering av åtgärder



## IMPLEMENTERING AV ÅTGÄRDER BÖR STRUKTURERAS OCH PLANERAS PER ÅTGÄRDSKATEGORI

Ur ett process- och implementeringsperspektiv bör åtgärderna struktureras efter åtgärdskategori snarare än prioriteringsnivå då varje kategori har flera gemensamma beröringspunkter. Detta innebär Trafikverket bör utveckla en detaljerad plan för hur och när varje åtgärd ska implementeras inom varje åtgärdskategori t.ex. processer och ledning eller infrastruktur.

Varje plan bör tydliggöra den övergripande strukturen för implementering (till exempel: när varje specifik åtgärd ska genomföras, vem som är ansvarig och hur projektorganisationen ser ut, hur budgetplanen ser ut och vem eller vilka som ska finansiera, vilka delar av Trafikverket och andra organisationer som bör vara inblandade och på vilket sätt). Dessutom bör mer detaljerade planer kring t.ex. vilka aktiviteter och faser som ingår i varje åtgärd samt vilka syften och mål som finns i varje fas sammanställas.

## Exempel alternativa tågplaner vid reducerad kapacitet: Möjlig implementeringsplan

|                            | Fas 1: Detaljerad diagnos samt design av alternativa tågplaner  | Fas 2: Pilottestning, utvärdering och förfining av alternativa tågplaner   | Fas 3: Utrullning i större skala   |
|----------------------------|---|--|--|
| <b>Tidslängd</b>           | 2-3 månader   | 4-6 månader  | 7-9 månader  |
| <b>Aktiviteter</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Detaljerad kartläggning av anläggningens kapacitet inkl. nuvarande trafikflöden</li> <li>▪ Identifiering och kartläggning av orsaker och omfattning av nuvarande kapacitetsreduktion i form av förseningar/inställda tåg</li> <li>▪ Kartläggning av nuvarande hantering av reducerad kapacitet i form av:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Formella/informella processer</li> <li>– Respons för hantering</li> <li>– Variationer i nuvarande hantering</li> </ul> </li> <li>▪ Segmentering av kapacitetsnivåer</li> <li>▪ Utveckling/design av alt. tågplan för pilotfas i samarbete med operatörer</li> <li>▪ Utveckling av hanterings- och beslutsprocesser, t.ex.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aktivering av alt. tågplaner</li> <li>– Kommunikations-/rapporteringsrutiner</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utrullning av första pilotfas i geografiskt och trafikmässigt begränsat område</li> <li>▪ Etablering av utvärderingsprocess med kort iterationsstruktur inklusive en process som på ett tydligt och grundligt sätt inkluderar operatörerna</li> <li>▪ Utvärdering av erfarenheter från ovan</li> <li>▪ Finjustering av processer, organisation och strukturer baserat på utvärdering</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utrullning av alternativa tågplaner i större skala               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Integrering av alternativa tågplaner i ordinarie tågplaneringsprocess</li> <li>– Information till och utbildning av alla driftledare</li> </ul> </li> </ul> |
| <b>Mål med fas</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Detaljerad förståelse av anläggningens kapacitet och kapacitetsreduktioner</li> <li>▪ Utkast av alt. tågplan inkl. hanterings- och beslutsprocesser till pilotfas</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Förfinade tågplaner inkl. processer för:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Upprättande av tågplaner</li> <li>– Aktivering av tågplaner</li> <li>– Kommunikation och rapportering vid användning av tågplaner</li> </ul> </li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alternativa tågplaner naturlig del av ordinarie tågplaner och driftledningsprocesser</li> </ul>   |
| <b>Projektorganisation</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kärnteam om 3-5 personer som på heltid arbetar med kartläggning av kapacitet, kapacitetsreduktioner samt utveckling och design av utkast till alt. tågplan inkl. hanterings- och beslutsprocesser</li> <li>▪ Styrgrupp med representanter från trafik, tågplanering, driftledning som möter kärnteamet varannan vecka</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kärnteam med fåtal personer koordinerar arbetet med tågplanerare och driftledare som tillsammans med operatörer förfinar alternativa tågplaner inkl. kringliggande processer</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kärnteam med fåtal personer som leder utrullning</li> <li>▪ Personer från driftledningscentraler, tågplanering och operatörer som deltar i utrullning</li> </ul>  |

Källa: Utredning järnväg vinter



För att komma tillrätta med förseningsproblematiken under vinterförhållanden bör Trafikverket, i samarbete med operatörerna, se över framförallt rutiner och beslutsstöd för processer och ledning, förbättra gränssnittet med entreprenörer, och höja kvalitén och tillgängligheten på information till passagerare och samhälle. Åtgärder inom dessa områden skulle leda till en mer robust och punktlig järnvägstrafik i Sverige.