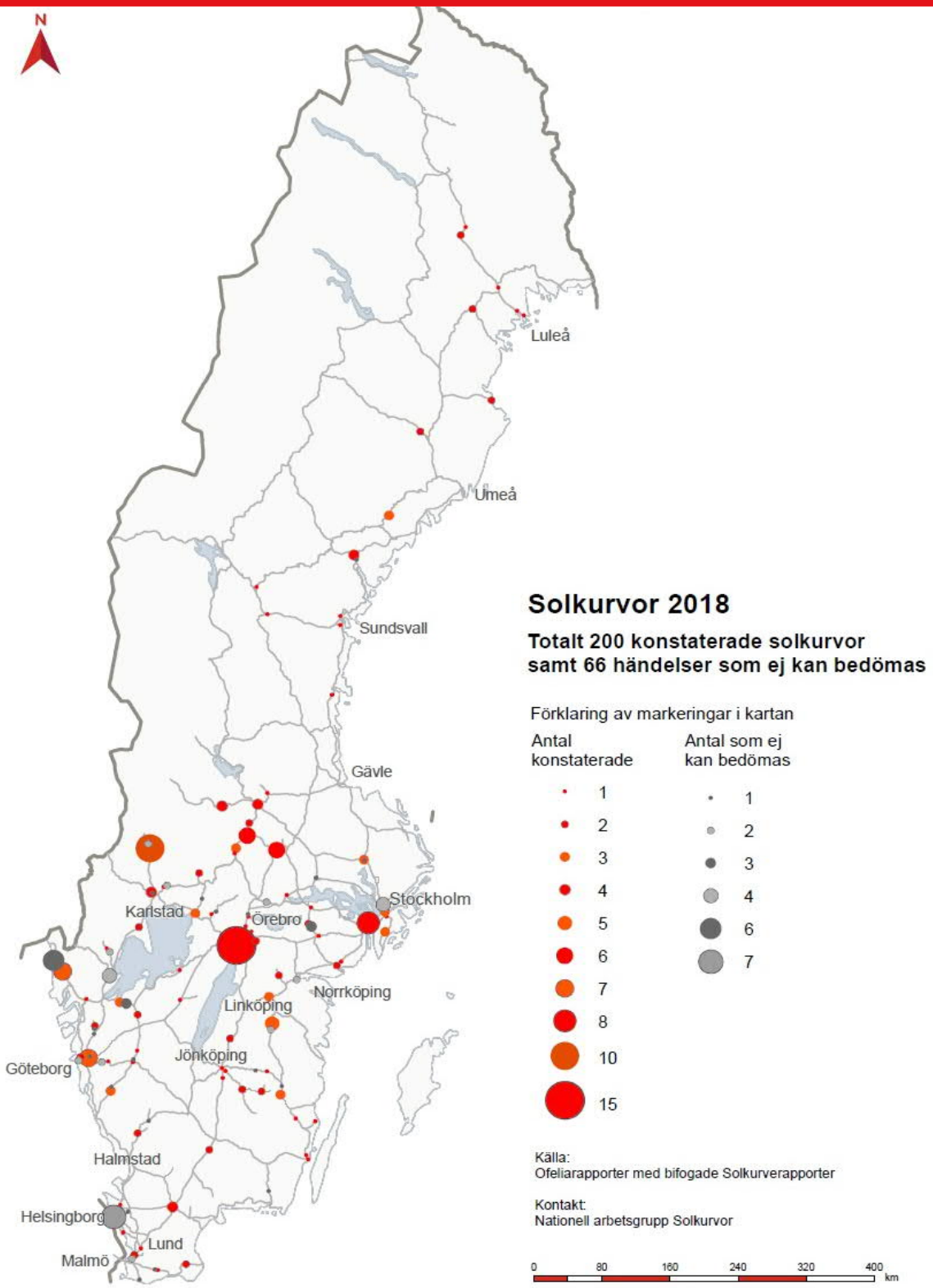
TRAFIKVERKET

RAPPORT

Solkurvor 2018

Statistik, analys och handlingsplan

Nationell arbetsgruppp Solkurvor



Fakta

Nationell arbetsgrupp Solkurvor tillhör nätverk Ban- och spårteknik, inkl. banutrustning. Arbetsgruppens medlemmar 2018 är:

Anna Westling, UHjsp
Robert Bläckt, UHjsp
Jack Hansen, UHjsp
Gabriella Nordenson, UHjsp
Olof Harrysson, UHjsp
Lars Sundholm, UHjsp
Alma Osmanovski, UHjsp
Niklas Gutekvist, UHjsp

TDOK 2014:0667 ”*BVR 1586.12 Solkurvor – rapportering”* föreskriver att Nationell arbetsgrupp Solkurvor ansvarar för att årligen ta fram:

- rapport med statistik och analys av årets solkurvor samt förslag på åtgärder på nationell nivå
- sammanställning av årets 0felia- och solkurverapporter i ”Nationell sammanställning solkurvor”

Trafikverket
E-post: trafikverket@trafikverket.se
Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Solkurvor 2018 - Statistik, analys och förslag på åtgärder

Författare: Nationell arbetsgrupp Solkurvor

Dokumentdatum: 2018-11-21
Ärendenummer: TRV 2018/57500
Version 1.0

Kontaktperson: Anna Westling, UHjsp

Uppdragsansvarig: Jonas Larsson, cUHjsp

Innehåll

1. SAMMANFATTNING 4

1.1. Läsanvisning 4

2. OM SOLKURVOR 5

3. STATISTIK OCH ERFARENHET FÖR ÅREN 2008-2018 7

3.1. Utfall 2008-2018 7

3.2. Samverkande orsaker 9

3.3. Solkurvebenägna anläggningsdelar 9

3.4. Solkurvor på skarvspår 10

3.5. Solkurverapportering 11

4. UTFALL SOLKURVOR 2018 12

4.1. Utfall per tågspår och spårtyp 12

4.2. Utfall per underhållsdistrikt 12

4.3. Utfall per bandel 13

4.4. Återkommande solkurvor 13

4.5. Rapportering av solkurvor 2018 15

5. BEDÖMDA ORSAKER TILL SOLKURVORNA 2018 16

5.1. Delorsaker till solkurvor 16

5.2. Solkurvor per plangeometri 17

5.3. Solkurvor i närhet till fast punkt eller annan konstruktion 17

5.4. Solkurvor per befästningstyp 17

5.5. Solkurvor per slipertyp 18

6. SLUTSATSER FÖR SOLKURVESÄSONGEN 2018 19

7. HANDLINGSPLAN FÖR SOLKURVOR 20

7.1. Handlingsplan för solkurvor, skarvspår 20

7.2. Handlingsplan solkurvor, skarvfritt spår 20

1. Sammanfattning

Detta är Trafikverkets årliga analysrapport för solkurvor. Rapporten innehåller information om inträffade solkurvor 2018 samt en sammanställning av statistik och erfarenheter för åren 2008-2018.

Solkurvor är allvarliga fel som ökar risken för urspårning. En urspårning får vanligen stora konsekvenser – för Trafikverket, tågföretagen, resenärerna och transportköparna.

Underlaget till denna rapport kommer från Nationell sammanställning solkurvor, en databas som innehåller tekniska data och uppgifter om varje misstänkt solkurva för åren 2008-2018. Rapporten har sammanställts av Nationell arbetsgrupp Solkurvor.

Sommaren 2018 i korthet:

- 416st misstänkta solkurvor
- 200st konstaterade solkurvor
- 66st misstänkta solkurvor kunde ej bedömas på grund av bristfällig rapportering
- Ballastbrist var den vanligaste delorsaken.
- Ovanligt varmt väder. Det stora utfallet av solkurvor kunde ha inträffat vilket annat år som helst som bjudit på samma temperaturer.

1.1. Läsanvisning

Kapitel 2	Om solkurvor, för den som vill veta mer om bakgrunden och arbetsgången.
Kapitel 3	Sammanställning för åren 2008-2018. Beskriver kortfattat de viktigaste erfarenheterna och slutsatserna som kan göras gällande inträffade solkurvor i Trafikverkets spåranläggning. För läsare som endast vill få en övergripande information om solkurvehändelser i Trafikverkets spåranläggning så räcker det att tillgodogöra sig informationen i detta kapitel.
Kapitel 4 och 5	Detaljerade uppgifter om solkurvorna 2018.
Kapitel 6 och 7	Slutsatser och handlingsplan.

2. Om Solkurvor

Denna text riktar sig till dig som vill veta mer om vad en solkurva är.

En solkurva är en lokal utknäckning av rälen med ett utslag på minst 25 mm per 10 meter där värme är den utlösande faktorn. Solkurvor är allvarliga säkerhetsfel som i värsta fall kan leda till urspårning.

När det blir varmt utvidgas metallen i rälerna. Solkurvor inträffar när spåret inte längre kan stå emot de extrema tryckkrafter som uppstår. De vanligaste orsakerna till detta är spåret har för lite ballast, vars uppgift bland annat är att hålla spåret på plats, och för mycket räls. Många av solkurvorna har flera delorsaker.

Bild 1, Solkurva i Björbo 2017

Solkurvor kan i många fall härledas till arbeten, utförda i eller bredvid spåret, som har försämrat ballastens packning och stabilitet. Solkurvor uppkommer inte i spår som är normenligt byggda och underhållna.

Det är vanligt att en solkurva utlöses vid tågpassage eller inbromsning.

När en solkurva har inträffat ska trafiken stoppas.

En solkurva åtgärdas genom kapning av rälerna, återbaxning, montering av nödförband eller tillfällig svetsning. När temperaturen sjunkit till normala värden ska spåret snarast ges rätt läge och återställas till ursprungligt skick. Orsakerna till solkurvan måste också åtgärdas. Regelverket gör dessutom gällande att spåret ska återställas enligt samma principer som vid byggande av spår.

Alla händelser med misstänkta solkurvor rapporteras i systemet Ofelia, tillsammans med en särskild bilaga som kallas solkurverapport och innehåller detaljerad information om statusen på spåret där solkurvan inträffade. Denna information är viktig för att kunna fastställa orsaken till solkurvan. Trafikverkets nationella analysgrupp för solkurvor går igenom samtliga inrapporterade fall. I analysen avgörs om det är en faktisk, konstaterad, solkurva och vilka de bakomliggande orsakerna är.

Arbetet med att ta tillvara på information från varje enskild solkurva har pågått sedan 2008 och har gett oss en gedigen databas och väl förankrade erfarenheter. Dessa erfarenheter ligger till grund för planering av åtgärder.

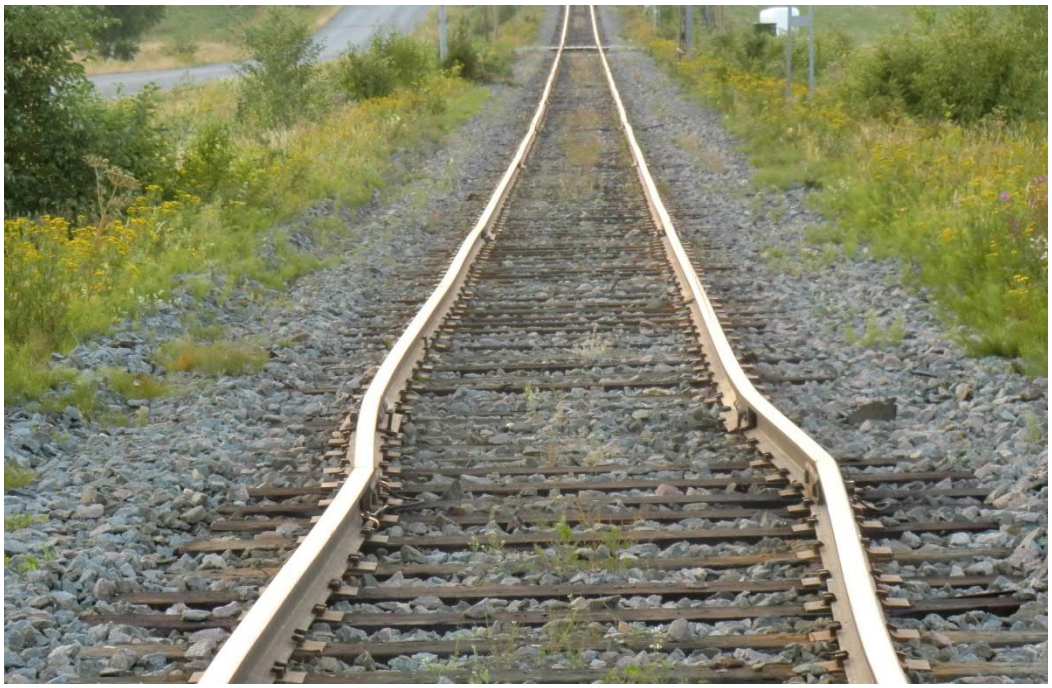


Bild 2, Solkurva i Västeraspby 7 juli 2018.

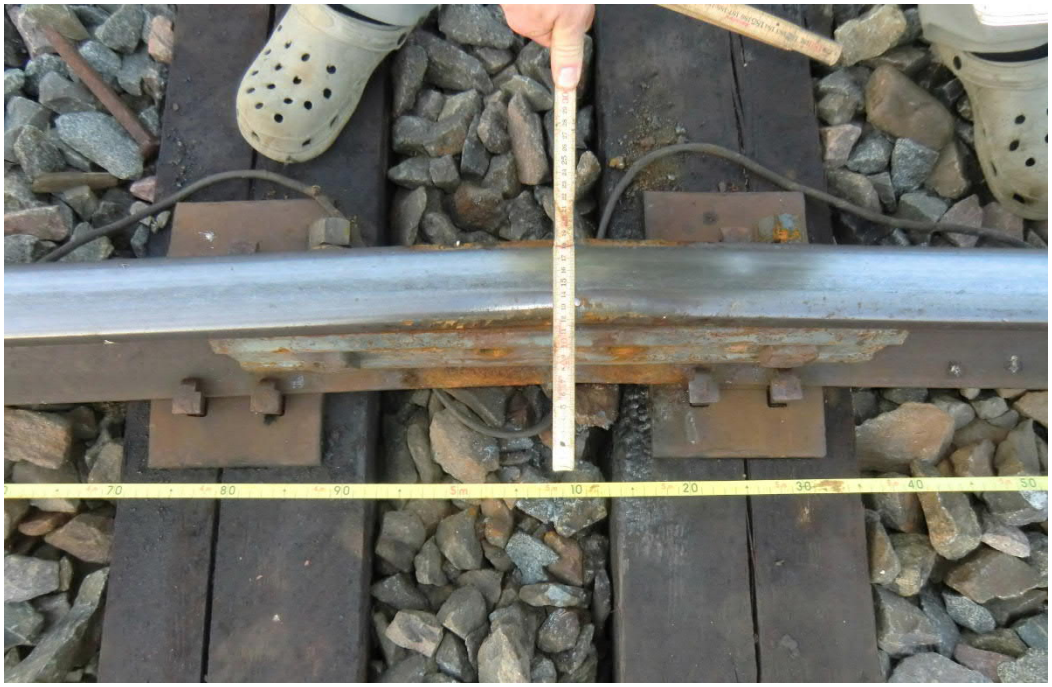


Bild 3, Uppmätning av utslag för solkurvan på bilden ovan.

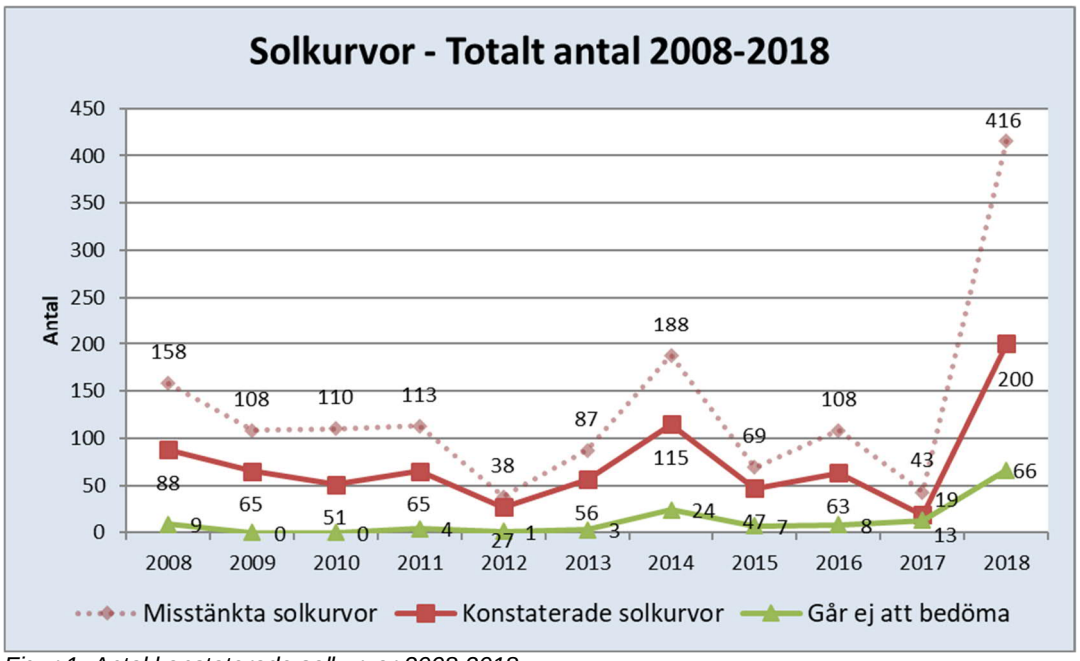
3. Statistik och erfarenhet för åren 2008-2018

År 2008 publicerades en ny rutin för solkurverapportering[1] som gjorde det möjligt att följa upp solkurvehändelser på ett mer strukturerat sätt än tidigare. Varje misstänkt solkurva analyseras sedan dess av Nationell arbetsgrupp Solkurvor.

Genom åren har ca 800 konstaterade solkurvor inträffat i Trafikverkets spåranläggning. Den stora mängd data som nu finns att tillgå gör att flera slutsatser kan göras med stor säkerhet, vilket beskrivs i detta kapitel

3.1. Utfall 2008-2018

Figur 1 visar utfallet av misstänkta och konstaterade solkurvor sedan 2008.



Figur 1. Antal konstaterade solkurvor 2008-2018

Sommaren 2018 bjöd på extrem värme i hela landet. Till följd av detta blev antalet solkurvor extremt stort. Analysen visar att fördelningen av delorsaker, spårtyper osv. i stort sett ser ut som den brukar. Antalet solkurvor har ökat för alla typer av spår. Den extrema värmen är den utlösande faktorn. Vår slutsats är att på grund av den höga andelen icke normenligt byggda och underhållna spår hade detta kunnat inträffa vilket tidigare år som helst om vi fått samma värme. Detaljerad information om solkurvorna 2018 finns i kapitel 4 och framåt.

[1] TDOK 2014:0667 *BVR1586.12 - Solkurvor - Rapportering*

Bakåt i tiden kan man tydligt se att sommaren 2012 var ovanligt sval i större delen av landet. Samma gäller för sommaren 2017. Sommaren 2014 var ovanligt varm men det var även sommaren 2010 vilket inte visar sig lika tydligt i utfallet.

Värmen är den utlösande faktorn för solkurvor. Utöver detta finns ett antal vanliga delorsaker till varför en solkurva uppstår. Utmärkande för åren har varit följande:

2008-2011	Materialbrist och övrig icke normenlighet[2] var den dominerande delorsaken till inträffade solkurvor. Solkurveprojektet[3] genomförde inventering och rälsreglering av identifierade problemsträckor på Trafikverkets samtliga skarvspår. Även ballastkomplettering och vissa andra åtgärder genomfördes i samarbete med dåvarande driftområden. Den positiva trenden kan med stor säkerhet och till stor del tillskrivas rälsregleringarna vilket avspeglar sig i att det var framförallt skarvspårens statistik som förbättrades under samma period. Rälsregleringars effekt är dock begränsad till ett fåtal år och det är av stor vikt att regelverket för skarvspår, TDOK 2014:0756, tillämpas avseende kravet på kontroll och åtgärdande av skarv-öppningar. Detta för att trenden inte ska bli negativ igen vilket det finns tendenser till.
2012-2015	Stabilitetspåverkande arbeten[4] och även arbeten som kan ha påverkat spänningsfri temperatur[5] på ett otillåtet sätt har varit den dominerande delorsaken till inträffade solkurvor. För 2015 är dock fördelningen av delorsaker mer jämn.
2016	Ballastbrist var den vanligaste delorsaken som uppgetts detta år.
2017	Arbeten toppar listan över de vanligaste delorsakerna, tätt följd av ballastbrist och materialbrist/övrig ej normenlighet.
2018	En varm sommar med extremt många solkurvor. Ballastbrist var den dominerande delorsaken. Materialbrist och övrig icke normenlighet kommer på klar andra plats. I detta ingår bland annat felaktig eller okänd spänningsfri temperatur som kan vara en anledning till att även de skarvfria spåren drabbats av den varma sommaren.

[2] Med Materialbrist och övrig icke normenlighet avses felaktig eller okänd spänningsfri temperatur, felaktiga skarvöppningar i skarvspår, saknat eller skadat spårmaterial (räl, befästning, sliper), stora spårlägesfel samt övrig icke normenlighet.

[3] Projekt ”Solkurvor Åtgärder 2008-2009” var ett kraftsamlingsprojekt som bedrevs nationellt och fokuserade på regelverk, rutiner, rapportering och åtgärder i spår. Projektet avbröts 2010.

[4] Med ”Arbete” avses i första hand stabilitetspåverkande arbete men även arbeten som påverkat den spänningsfria temperaturen felaktigt.

[5] Spänningsfri temperatur ska ligga inom föreskrivet neutraltemperaturområde. Alla spårarbeten som medför kap och även många större stabilitetspåverkande arbeten är förenade med krav på neutralisering.

3.2. Samverkande orsaker

En inträffad solkurva beror nästan alltid på flera samverkande orsaker. Över hela perioden 2008-2018 kan man konstatera att av sammanlagt 796 stycken konstaterade solkurvor har:

- 361st inträffat där spåret inte varit normenligt och haft materialbrister såsom avvikelser i spänningsfri temperatur, skarvöppningar, befästningar, sliperstatus, spårläge m.m.
- 300st inträffat där ballastbrist noterats
- 281st inträffat i nära anslutning till tidigare genomfört eller pågående arbete som påverkat spårets stabilitet.

Observera att summan av antalet i ovanstående punkter borde överstiga det sammanlagda antalet inträffade solkurvor i mycket större utsträckning än vad som kan redovisas. Det beror på att många solkurverapporter under perioden helt saknats eller varit ofullständigt ifyllda. I många fall har den del av solkurverapporten som beskriver platsernas spårtekniska status lämnats tom.

3.3. Solkurvebenägna anläggningsdelar

Bortsett från väderlek och orsaker till de inträffade solkurvorna finns det anläggningsdelar som utmärker sig som särskilt solkurvebenägna, i förhållande till sin anläggningsmängd. Här följer de tydligaste exemplen:

Skarvfria spår med Heybackbefästning och träslipers utgör ca 15 % av anläggningsmängden men står för cirka 50 % av antalet konstaterade solkurvor. Denna spårtyp är ungefär 250 kg lättare per meter spår än motsvarande spår med betongslipers, vilket ger en sämre förmåga att stå emot höga axiella tryckkrafter som vill förskjuta spåret lateralt/ longitudinellt. Dessutom förekommer brister i normenligheten för spåret, exempelvis ballastbrist.

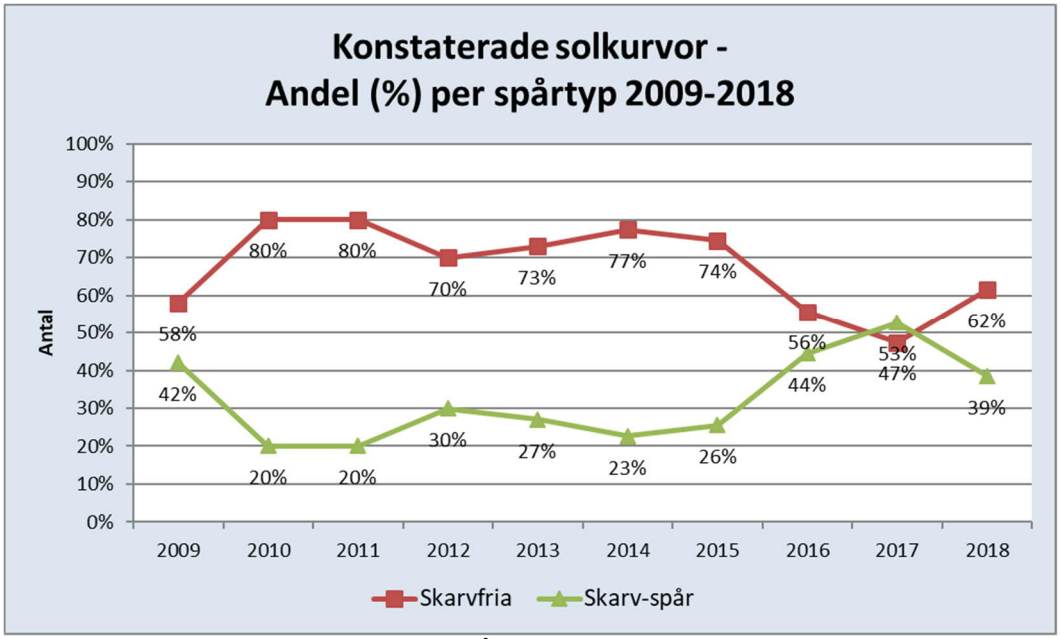
Kurvor med radier understigande 700 m inklusive övergångskurvor brukar stå för ca 70 % av de konstaterade solkurvorna.

Spårsträckor i närhet till fasta punkter såsom spårväxlar, broar, plankorsningar och plattformar står normalt för ca 50 % av solkurvorna. Med närhet till fast punkt avses att avståndet är mindre än 100 m.

3.4. Solkurvor på skarvspår

I samband med Solkurveprojektet genomfördes under 2008-2010 en nationell inventering av rälsskarvar. Riskställen identifierades och rälsreglering utfördes. Sedan dess har skarvspåren enligt statistiken inte varit mer solkurvebenägna än skarvfria spår. Skarvspåren utgör ca 20 % av den totala mängden spår i anläggningen och ca 28 % om sidospåren inkluderas. Andelen konstaterade solkurvor i skarvspår har historiskt sett stämt väl överens med den anläggningsmängd som skarvspåren utgör av Trafikverkets spåranläggning.

2016 och 2017 kunde en förändring av denna trend anas då andelen konstaterade solkurvor i skarvspår ökade till omkring 50 %. Det bedömdes som troligt att ökningen berodde på att effekterna av Solkurveprojektet håller på att avta. Det statistiska underlaget dessa år var emellertid relativt litet vilket gav en viss osäkerhet i tolkningen. 2018 har kurvan vänt igen.



Figur 2. Andel konstaterade solkurvor per spårtyp 2009-2018.

3.5. Solkurverapportering

Med bra rapportering får vi tillförlitlig statistik och information som leder till ökad kunskap, förbättrat regelverk och ökad trafiksäkerhet. Varje misstänkt solkurva ska rapporteras och solkurverapport ska alltid bifogas. Rapporteringen är viktig för att Trafikverket ska lyckas med att minska antalet solkurvor.

Andelen misstänkta solkurvor med bifogade solkurverapporter ser genom åren ut som följer:

År	**Misstänkta solkurvor**	**Solkurve-rapporter**	
2008	158	113	72 %
2009	108	97	90 %
2010	110	94	85 %
2011	113	77	68 %
2012	38	31	82 %
2013	87	71	82 %
2014	188	135	72 %
2015	69	49	71 %
2016	108	96	89 %
2017	43	27	63 %
2018	416	269	65 %

Figur 3 - Andel solkurverapporter för misstänkta solkurvor 2008-2018

Tyvärr är informationen i de inskickade rapporterna ofta bristfällig. De vanligaste avvikelserna från rutinen TDOK 2014:0667 är att foton inte har bifogats samt att händelsen ej rapporterats som säkerhetsfel. Det innebär att man riskerar att inte hantera det operativa skedet på ett säkert sätt samt att felet i Ofelia går att avsluta utan att bifoga en solkurverapport. Ett viktigt påtryckningsmedel går därmed förlorad och analysarbetet blir försvårat eller omöjliggörs. Dessutom tas onödigt mycket resurser och tid i anspråk för att göra efterforskningar och komplettera underlaget i efterhand.

Fotografier som bifogats Ofeliarapporten ökar kvaliteten på analysunderlaget.

En möjlig källa till det låga antalet bifogade rapporter i förhållande till antalet misstänkta solkurvor kan vara att det finns händelser som anmäls vara misstänkta solkurvor men som felavhjälpare kan avfärda med säkerhet när man väl är på plats. Dessa fall behöver hanteras på ett tydligare sätt i rapporteringen, för att minimera misstanken om att man slarvat med rapporteringen.

För mer detaljerad information om solkurverapprteringen 2018, se avsnitt 4.5.

4. Utfall solkurvor 2018

416st Felanmälningar gällande misstänkta solkurvor i Ofelia.

200st Konstaterade solkurvor.

66st Händelser som inte kunde bedömas.

124st Händelser som avfärdats som ”ej solkurva” under analysen.

I rapportens bilaga samt på framsidan finns en kartbild som visar var alla 200 konstaterade solkurvor 2018 samt de 66 som ej går att bedöma har inträffat.

4.1. Utfall per tågspår och spårtyp

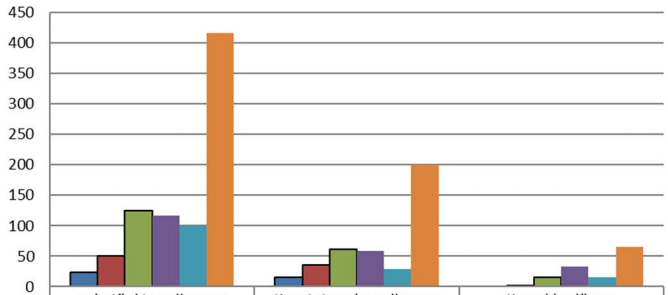
Antal solkurvor per tågspår (huvudspår, sidospår) och spårtyp (skarvfritt spår, skarvspår) var under 2018:

Tågspår	Antal
Huvudspår	**147**
Skarvfritt spår	*88*
Skarvspår	*59*
Sidospår	**51**
Skarvfritt spår	*34*
Skarvspår	*17*

Figur 4, Solkurvor per tågspår 2018

4.2. Utfall per underhållsdistrikt

Figur 5 visar fördelningen av misstänkta och konstaterade solkurvor per underhållsdistrikt. 66st misstänkta solkurvor har inte kunnat bedömas eftersom de saknat solkurverapporter eller innehållit bristande information.

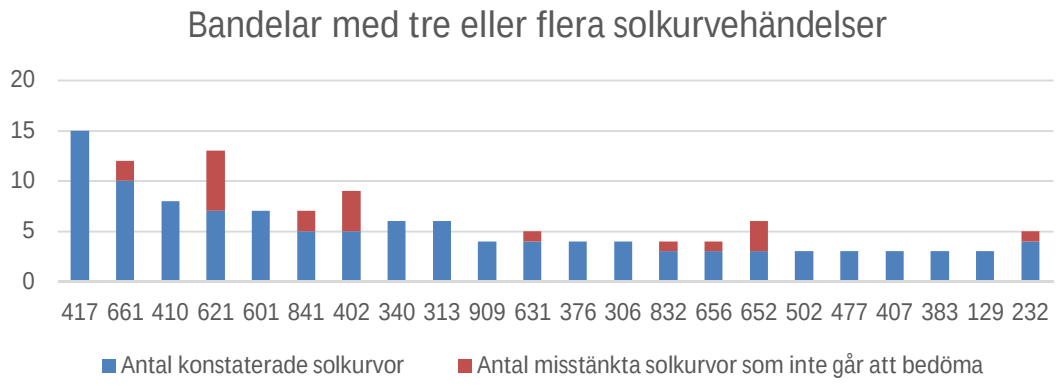


	misstänkta solkurvor	Konstaterade solkurvor	Kan ej bedömas
Nord - Uhdn	23	15	0
Mitt - UHdm	51	36	1
Öst/Stockholm - UHdö	125	62	16
Väst - UHdv	117	58	33
Syd - UHds	100	29	16
Summa	416	200	66

Figur 5. Misstänkta och konstaterade solkurvor per underhållsdistrikt 2018.

4.3. Utfall per bandel

Hela 22st bandelar har haft tre eller fler solkurvehändelser under 2018. Tillsammans står dessa bandelar för 57 % av det totala utfallet konstaterade solkurvor, se Figur 6.



Figur 6. Bandelar där det inträffat 3st eller fler solkurvehändelser under 2018. De som inte gått att bedöma ger en indikation på var det brustit när det gäller rapportering av misstänkt solkurva.

4.4. Återkommande solkurvor

Det stora problemet med återkommande solkurvor är att solkurvorna inte bara återkommer på samma plats under ett och samma år, utan även ofta flera år i följd. Detta beror ofta på att uppkomna solkurvor inte återställts korrekt. Återställningen av solkurvor behöver följas upp och förbättras även på kort sikt.

Nedan beskrivs exempel på platser där solkurvor återkommit, både från tidigare år och flera gånger under samma år.

Bandel 417 – Hallsbergs rangerbangård. Hallsberg är en plats med många spår. På grund av hög belastning är behovet av underhåll stort men problematiskt att utföra. Större delen av solkurvorna har uppstått på spår som är kopplade till en och samma växel. Utredning pågår för att lösa problemen.	Från tidigare år: Samma år: Totalt:	2 7 9
Bandel 502 – Linköping C På Linköping central är det återkommande bekymmer med samma spår. Detta har tidigare utretts och olika åtgärder har satts in. På platsen ska spåret bytas 2023, men det utreds om ytterligare åtgärder fram till dess.	Från tidigare år: Samma år: Totalt:	2 2 4
Bandel 410 – Södertälje hamn Här uppkommer solkurvor på ett gammalt hamnspår. Spåret är ganska lågtrafikerat och prioriteras därför lågt.	Från tidigare år: Samma år: Totalt:	0 4 4

Bandel 402 – Hagalund Problem med solkurvor varje år. 2017 och 2018 utmärker sig spår SO 22 som bör neutraliseras. Det utreds vad som kan göras med spåret	Från tidigare år: Samma år: Totalt:	3 1 4
Bandel 902 – Malmö Godsbangård Konstaterad solkurva maj 2017. 2018 uppstod en misstänkt solkurva på samma plats i juni och därefter en konstaterad solkurva i juli.	Från tidigare år: Samma år: Totalt:	1 0 1
Bandel 661 – Uddevalla - Munkedal Återkommande solkurvor på flertalet platser. Vid en plats fick vi urspårning och har rustat spåret med ny banöverbyggnad. På flertalet andra sträckor krävs stora reinvesteringar och ett större förebyggande underhåll med tanke på trafikmängd och ensidig tung trafik som flyttar rälsen.	Från tidigare år: Samma år: Totalt:	1 0 1
Bandel 494 – Hållsta - Skogstorp Problem vid en plankorsning. Visade sig vara brist på ballast. Har kompletterats.	Från tidigare år: Samma år: Totalt:	0 1 1
Bandel 477 – Tungelsta Ingen information (inga rapporter)	Från tidigare år: Samma år: Totalt:	0 1 1
Bandel 429 – Uppsala Central Återkommande problemområden på ett spår ut från Uppsala. Området har geotekniska problem som bör åtgärdas	Från tidigare år: Samma år: Totalt:	0 1 1
Bandel 383 – Kristinehamn Återkommande solkurva på driftplatsen. Neutralisering planerad.	Från tidigare år: Samma år: Totalt:	0 1 1
Bandel 340 – Ludvika - Hagge Spåret på delsträckan Ludvika-Fagersta har uppgraderats till 50 kg räl och helsvetsats under senare år. Del av sträckan har en okänd spänningsfri temperatur och ballasten är blandad av grus/M1 makadam. Viss ballastbrist är konstaterad.	Från tidigare år: Samma år: Totalt:	0 1 1

4.5. Rapportering av solkurvor 2018

Nedan följer en sammanställning av inrapporteringen av misstänkta solkurvor under solkurvesäsongen 2018.

Misstänkta solkurvor som saknar solkurverapport:	146st	35 %
Misstänkta solkurvor, ej angivna som säkerhetsfel i Ofelia:	242st	58 %
Händelser som inte kunde bedömas:	66st	16 %

Kort om läget i underhållsdistrikten:

Nord -UHdn	100 % bifogade solkurverapporter och dessutom av bra kvalitet!
Mitt - UHdm	100 % bifogade solkurverapporter! Kvaliteten på rapporterna är tillfredsställande i de flesta fall men kan alltid förbättras.
Stockholm/Öst - UHdö	Antalet inkomna papporter har varit bra, dock har en stor del av dem kommit in väldigt sent (efter många påminnelser). Och kvalitén är väldigt varierande.
Väst - UHdv	De flesta solkurvorna har rapporter, men av bristande kvalitet.
Syd - UHds	Underhållsdistriktet har gjort ett bra jobb med att begära in rapporterna. Trots detta saknas ett flertal.

5. Bedömda orsaker till solkurvorna 2018

Med anledning av osäkerheter i underlaget bör analysen av orsaker ses som översiktlig.

5.1. Delorsaker till solkurvor

I bedömningen delas orsakerna till solkurvorna in i fyra delorsaker:

- Materialbrist och övrig icke normenlighet [6]
- Arbete [7]
- Ballastbrist
- Annan orsak

Det är oftast flera av ovanstående delorsaker som samverkar för att orsaka en solkurva.

Figur 7 visar att ballastbrist förekommer i 47 % av samtliga fall och därmed är den vanligaste delorsaken till konstaterade solkurvor 2018. Materialbrist och övrig icke normenlighet kommer på andra plats med 43 % och Arbete är angivet som delorsak i 24 % av fallen.

11 % av de konstaterade solkurvorna saknar kända delorsaker. I dessa fall saknas tillräcklig information för att kunna göra en orsaksbedömning trots att solkurverapport finns bifogad.

Orsak	Materialbrist och övrig icke normenlighet	Ballastbrist	Arbete	Annan orsak	Okänd orsak
Huvudspår	**65**	**75**	**36**	**4**	**10**
Skarvfritt spår	*31*	*41*	*27*	*3*	*9*
Skarvspår	*34*	*34*	*9*	*1*	*1*
Sidospår	**21**	**19**	**12**	**0**	**11**
Skarvfritt spår	*15*	*9*	*9*	*0*	*10*
Skarvspår	*6*	*10*	*3*	*0*	*1*
Totalt	**86**	**94**	**48**	**4**	**21**
%	43 %	47 %	24 %	2 %	11 %

Figur 7 Delorsaker till konstaterade solkurvor per tågspår och spårtyp, 2018

[6] Med Materialbrist och övrig icke normenlighet avses felaktig eller okänd spänningsfri temperatur, felaktiga skarvöppningar i skarvspår, saknat eller skadat spårmaterial (räl, befästning, sliper), stora spårlägesfel samt övrig icke normenlighet.

[7] Med ”Arbete” avses i första hand stabilitetspåverkande arbete men även arbeten som påverkat den spänningsfria temperaturen felaktigt.

5.2. Solkurvor per plangeometri

Minst 122 av 200 konstaterade solkurvor (61 %) inträffade i kurvor, antingen i cirkulärdelen eller i övergångskurva. Majoriteten av dessa kurvor har radier som understiger 700m. Uppgift saknas i 3 av fallen.

Spår/Plangeometri	Ck	Rak	Ök	okänt	Totalt
Huvudspår	**72**	**50**	**21**	**3**	**146**
Skarvfritt spår	*47*	*25*	*12*	*3*	87
Skarvspår	*25*	*25*	*9*	*0*	59
Sidospår	**23**	**19**	**6**	**3**	**51**
Skarvfritt spår	*15*	*11*	*6*	*2*	34
Skarvspår	*8*	*8*	*0*	*1*	17
Totalt	**95**	**69**	**27**	**6**	**197**

Figur 8. Solkurvor per plangeometri, tågspår och spårtyp, 2018.

5.3. Solkurvor i närhet till fast punkt eller annan konstruktion

Minst 97 av 200 konstaterade solkurvor (49 %) inträffade i närhet till fast punkt, se Figur 9. Med närhet till fast punkt menas att solkurvan inträffat inom 100m från ett fast objekt såsom en spårväxel, järnvägsbro, plankorsning, plattform eller annan konstruktion.

Närhet till fast punkt	Totalt
Huvudspår	**68**
Skarvfritt spår	*44*
Skarvspår	*24*
Sidospår	**29**
Skarvfritt spår	*25*
Skarvspår	*4*
Totalt	**97**

Figur 9. Solkurvor i närhet av fast punkt, 2018.

5.4. Solkurvor per befästningstyp

Figur 10 visar att majoriteten (45 %) av alla konstaterade solkurvor 2018 inträffade i spår med Heybackbefästning. Uppgift saknas i 4 av fallen.

Befästning	Hey-back	Pandrol	Spik	Hambo	Fast-clip	Annan	Okänt	Totalt
Huvudspår	**60**	**25**	**47**	**2**	**2**	**3**	**6**	**145**
Skarvfritt spår	*51*	*25*	*0*	*1*	*2*	*3*	*4*	*86*
Skarvspår	*9*	*0*	*47*	*1*	*0*	*0*	*2*	*59*
Sidospår	**29**	**9**	**11**	**0**	**0**	**1**	**1**	**51**
Skarvfritt spår	*24*	*8*	*0*	*0*	*0*	*1*	*1*	*34*
Skarvspår	*5*	*1*	*11*	*0*	*0*	*0*	*0*	*17*
Totalt	**89**	**34**	**58**	**2**	**2**	**4**	**7**	**196**

Figur 10. Solkurvor per befästningstyp, tågspår och spårtyp, 2018.

5.5. Solkurvor per slipertyp

Minst 151 av 200 konstaterade solkurvor (76 %) inträffade i spår med träslipers. Figur 11 visar fördelningen på tågspår och spårtyp. Information om slipertyp saknades i 7 fall.

Slipers	Betong	Trä	Totalt
Huvudspår	32	110	**142**
Skarvfritt spår	*31*	*53*	*84*
Skarvspår	*1*	*57*	*58*
Sidospår	10	41	**51**
Skarvfritt spår	*9*	*25*	*34*
Skarvspår	*1*	*16*	*17*
Totalt	**42**	**151**	**193**

Figur 11. Solkurvor per slipertyp, tågspår och spårtyp, 2018.

Bild 3: Solkurva mellan Kimstad och Finspång sommaren 2018. Spår med träsliper och spikbefästning.

6. Slutsatser för solkurvesäsongen 2018

Utfallet är extremt stort. Antalet solkurvor har ökat på alla typer av spår och fördelningen av delorsaker ser i stort sett ut som den brukar. Det är mer av ”allt”. Sommarens extrema temperaturer är den utlösande faktorn och detta hade kunnat inträffa vilket tidigare år som helst om vi fått samma värme.

Det är vedertaget att i ett spår som är byggt och underhållet enligt gällande regelverk, ett s.k. normenligt spår, uppstår det inte solkurvor. Med detta som bakgrund är det tydligt att många av våra regelverk inte efterlevs i praktiken. Detta är givetvis inget nytt problem, men icke desto mindre viktigt. Här behövs uppföljning och ökat samarbete i ett brett perspektiv.

De största orsakerna till årets solkurvor bedöms vara ballastbrist och felaktig (eller okänd) spänningsfri temperatur. Den sistnämnda ingår i statistiken i begreppet ”Materialbrist och övrig icke normenlighet” som varje år är en av de vanligaste delorsakerna. Det finns ett skriande stort behov av att se till att det alltid finns en aktuell uppgift om spänningsfri temperatur på alla spår och att inventera och åtgärda skarvöppningar på skarvspår.

För att förebygga solkurvor i framtiden måste vi få bättre koll på mängden räls i våra skarvspår. Trafikverket undersöker därför möjligheter att mäta skarvöppningar maskinellt.

När det gäller att mäta spänningsfri temperatur finns det idag två olika metoder, kapmetoden och VERSE. Båda är tidskrävande, dyra och har en del begränsningar som begränsar användbarheten. Enligt regelverken ska spänningsfri temperatur alltid mätas och registreras exempelvis i samband med arbeten där man kapar rälen, som vid återställandet av en solkurva. Tyvärr görs inte detta alltid. I väntan på en metod som gör det möjligt att mäta spänningsfri temperatur på ett mer effektivt och användbart sätt behöver vi arbeta för att regelverken följs.

Kvaliteten på de bifogade solkurverapporterna har fortfarande stora möjligheter till förbättring. Analysen försvåras av att många av de inskickade solkurverapporterna inte är fullständiga. Arbetet med att informera och stötta underhållsdistrikten fortsätter och vi kommer även jobba för att göra det lättare att göra rätt. För att göra detta måste samarbetet mellan analysgruppen och distrikten stärkas.

Ökat engagemang i vissa underhållskontrakt när det gäller att ta tillvara på kunskap och information och sätta in åtgärder utifrån detta har starkt bidragit till att eliminera solkurvorna på respektive områden. Ett utmärkt exempel på att solkurvor faktiskt kan undvikas.

7. Handlingsplan för solkurvor

Efter årets extrema sommar har en handlingsplan för Trafikverkets arbete med att förebygga solkurvor tagits fram. I detta kapitel presenteras planen i övergripande drag.

Handlingsplanen är uppdelad på skarv- respektive skarvfria spår och tar upp såväl lång- som kortsiktiga åtgärder. Planen förvaltas och drivs av Järnvägssystem och enhet Tillstånd Spår men hela Trafikverket berörs. Åtgärderna ska ses i ett nationellt perspektiv och de lokala förutsättningarna på respektive bansträcka avgör åtgärdsbehovet.

Avsnitt 7.1 och 7.2 redogör för skarvspår och skarvfria spår. Följande punkter är möjliga att utföra på kort sikt och är lika aktuella oavsett spårtyp:

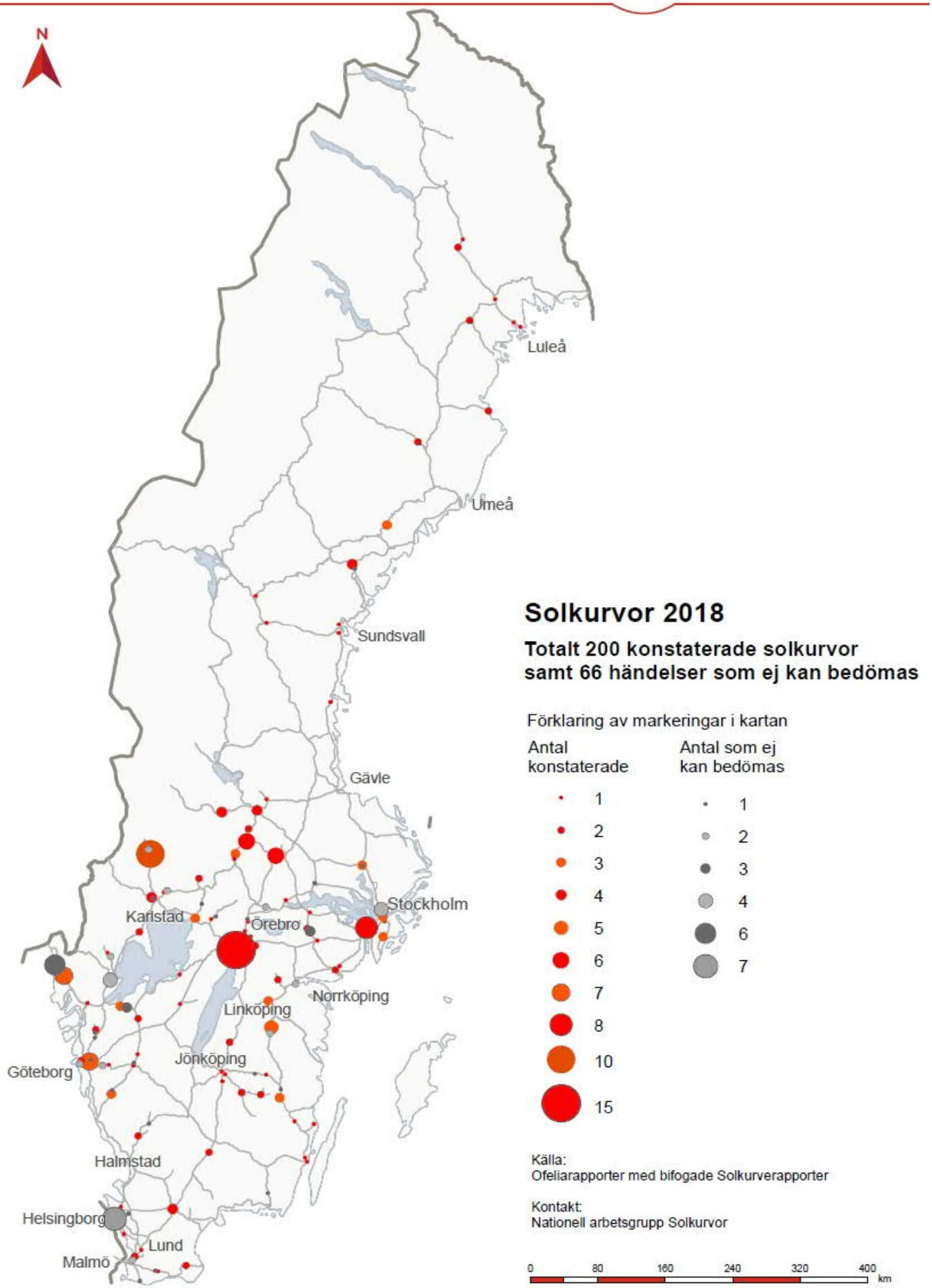
- Samarbeta med underhållsdistrikt och trafikledning för att förbättra rapporteringen
- Identifiera och åtgärda riskzoner för solkurvor.
- Följa upp att solkurvor åtgärdas enligt regelverket.
- Följa upp att arbete i spår genomförs enligt regelverket.

7.1. Handlingsplan för solkurvor, skarvspår

Långsiktigt Underhållsprogram för skarvspår	– Säkerställa kritiska åtgärder i alla BAS-kontrakt – Förstärka tillståndsmätningen – Ny metod för spårriktning – Bygga bort skarvspår – Fortsätta att delta i forskning för att försöka hitta en ny metod som mäter spänningsfri temperatur kontinuerligt och oförstörande.
Kortsiktiga åtgärder inför nästa sommar	– Säkerställa mätning av skarvar – Planera och genomföra skarvspårsunderhåll

7.2. Handlingsplan solkurvor, skarvfritt spår

Långsiktigt Underhållsprogram för spårläge	– Bättre styrning av spårriktning och avvattningsåtgärder – Ta fram en strategi för förvaltning av spänningsfri temperatur och en plan för neutraliseringar – Ny metod för att systematiskt och mer objektivt identifiera ballastbrist
Kortsiktiga åtgärder inför nästa sommar	– Undersöka möjligheterna att mäta spänningsfri temperatur på ett effektivt sätt


N
Luleå
Umeå
Sundsvall
Gävle
Stockholm
Karlstad
Örebro
Norrköping
Linköping
Jönköping
Göteborg
Halmstad
Helsingborg
Lund
Malmö
Solkurvor 2018
Totalt 200 konstaterade solkurvor
samt 66 händelser som ej kan bedömas
Förklaring av markeringar i kartan
Antal konstaterade
1
2
3
4
5
6
7
8
10
15
Antal som ej kan bedömas
1
2
3
4
6
7
Källa:
Ofeliarapporter med bifogade Solkurverapporter
Kontakt:
Nationell arbetsgrupp Solkurvor
0
80
160
240
320
400
km

TRAFIKVERKET

Trafikverket, 781 89 Borlänge.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 020-600 650

www.trafikverket.se