

Videodokumentation av viltpåkörningar på järnväg

Marie Claire Cronstedts stiftelse, projekt refnr. 2014/23 och 2016/18

Lägesrapport 2017-12-18



Projektmål

Projektet avser att dokumentera hur vilda djur reagerar på annalkande tåg och på de varningsåtgärder som lokförare kan vidta för att förhindra en kollision. Resultaten ska hjälpa att utveckla åtgärdskoncept för att motverka djurkollisioner på järnväg. Projektet utgör en viktig del till forskningsprogrammet Viltssäker Järnväg (<http://www.viltchtrafik.se/viltsakerjarnvag/>)

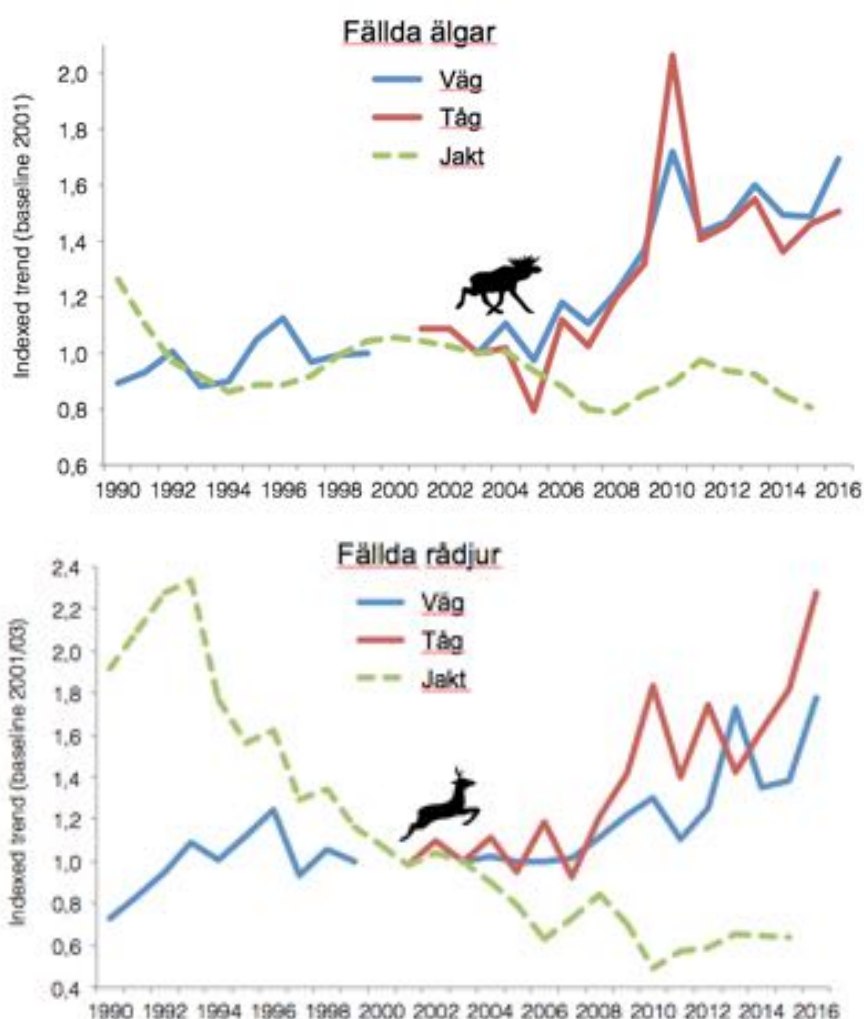
Bakgrund

Viltolyckor på järnväg har fått ökat uppmärksamhet under senaste år. Omkring 5000 påkörningar med klövdjur och stora rovdjur rapporteras varje år. Olyckor med mindre djur och fåglar rapporteras normalt inte. Den befintliga statistiken är med säkerhet en grov underskattning i och med att inte alla olyckor upptäcks av lokföraren och rapporter hanteras inte optimalt hos Trafikverket och Polis.

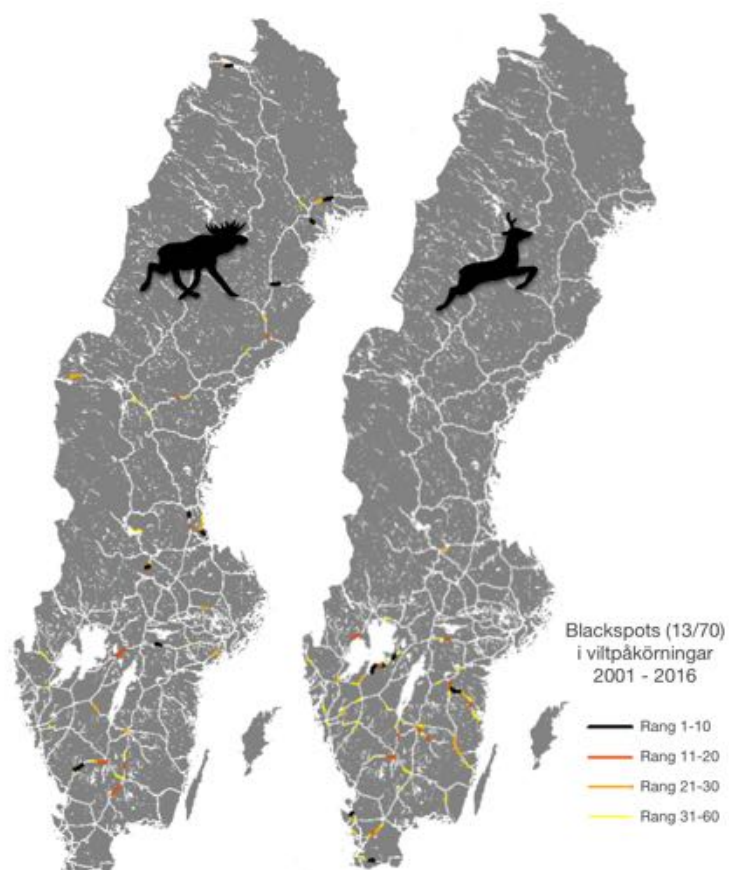
Nationellt rapporteras det ca 10 ggr fler olyckor på vägnätet (nationellt), men per kilometer ligger olycksfrekvensen på järnväg 2-5 ggr över det statliga vägnätet. Järnvägar är därmed en betydligt farligare miljö för djuren än bilvägar.

Viltpåkörningar kostar samhället uppskattningsvis 1-1,5 miljarder kronor varje år i form av reparationer och trafikstörningar. Därtill kommer problem för jaktförvaltning, renskötsel och inte minst lokförarnas arbetsmiljö. Personskador på grund av viltpåkörningar har dock inte förekommit och det är också huvudorsaken till varför inga åtgärder mot viltpåkörningar har hittills vidtagits på järnväg.

Trafikverket har i samarbete med SJ, SLU och Enviroplaning startat ett forskningsprogram (Viltsäker järnväg) för att öka kunskaper kring viltpåkörningar på järnväg och utveckla kostnadseffektiva åtgärder. Videodokumentationen av vilt-tåg möten ingår som en del i detta program och medfinansieras av Marie Claire Cronstedts Stiftelser.



Figur 1. Relativ förändring i viltolyckor på järnväg och på väg i förhållande till avskjutningsstatistiken. Efter år 2001 har järnvägsoolyckorna för båda arter ökat med ca 3 % per år, vilket är mer än ökningen i antal tågakilometer. Påfallande är likheten i mellanårsvariationen för älgolyckor på väg och järnväg.



Figur 2. Fördelning av de mest olycksdrabbade järnvägssträckorna under perioden 2001 – 2016. Kriterier för blackspots: respektive sträcka är under minst 13 av 16 år bland de 30% mest olycksdrabbade sträckorna i landet. Kriterier för rankningen: genomsnittlig olycksfrekvens; max antal olyckor, antal år med olycksrapporter. Källa: Willebrand 2017¹.

¹ Sofia Willebrand 2017. Identifying blackspots of wildlife collisions on the Swedish railroad. - Master thesis at Department of ecology, SLU, 2017:13; <http://stud.epsilon.slu.se>

Metod

Videodokumentationen startades vintern 2015 genom samarbete mellan SJ och SLU. Det tagits fram säkerhetsriktlinjer för hantering av kameran under lokförarnas arbetsrutiner² och efter initiala tester med olika kameratyper utrustades drygt 20 lokförare med så kallade ”dash-cams” eller bilkameror³ som monteras med sugknapp på insidan av lokets framruta



Figur 3. Bild på bilkameran som används i projektet.

Dessa kameror spelar in video kontinuerligt under en lokförares arbetspass. Video lagras i 2-3 minuters sekvenser som skrivs över när minneskortet är fullt.

När lokföraren ser ett djur i närhet till eller på spåret larmar den kameran som därpå säkrar den aktuella filmsekvensen så att den inte kan skrivas över.

Efter lokförarens arbetspass laddar den sedan upp de säkrade filmsekvenserna på projektets hemsida <http://www.vilt och trafik.se/viltsakerjarnvag/> för fortsatt bearbetning och analys. Vissa filmsekvenser väljs ut för publicering i samråd med lokförare och SJ centralt, men de flesta ska ej visas offentligt. Filmerna anonymiseras och sekvenser som eventuellt visar människor raderas eller bearbetas så att inga personer kan identifieras.

Arbetsrutiner¹ har skapats för fall där den kontinuerliga inspelningen filmat eventuella lagbrott eller olyckor. Polisen har i så fall rätt att beslagta och radera filmen.

Under 2017 har lokförare från Kinnekullebanan börjat medverka i projektet och bidragit med många filmer på hjort och rådjur.

Under 2018 ska nya lokförare involveras i projektet och fokus läggas på de järnvägssträckor där flest olyckor rapporteras nationellt och där experiment med viltvarnande åtgärder ska påbörjas i projekt Viltsäker Järnväg⁴. Förslag finns att även involvera Malmbanan.

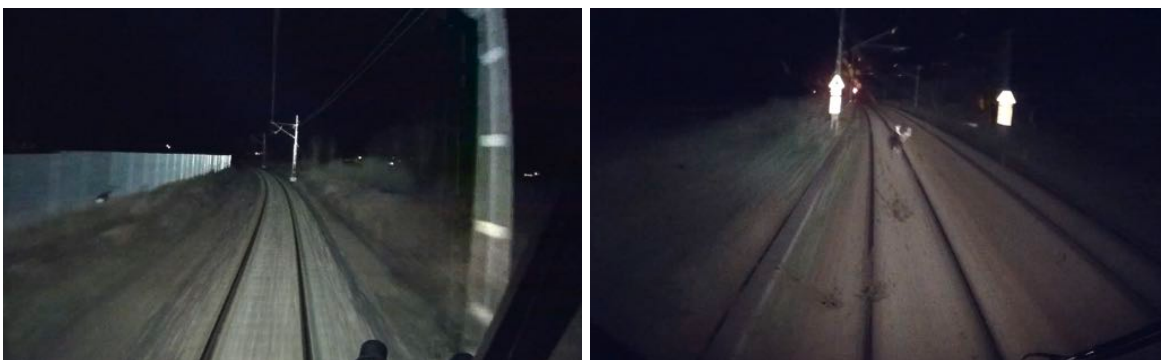
² SJM 6/15. Handhavandeinstruktion för Mobilkamera vid filmning av djur från tåg

³ DOD LS460W

⁴ <https://www.trafikverket.se/nara-dig/projekt-i-flera-lan/viltsaker-jarnvag/>



Figur 4. Vänster: Foto på en flyende älg strax innan den blir påkört av tåget. När älgen varseblev tåget försökte den fly på järnvägen i stället för att fortsätta ner över banvallen. Att djur flyr längs med väg eller järnväg finns beskrivit i litteraturen och har nämnts i intervjustudier med lokförare. Höger: Ett rådjur försöker korsa spåret omedelbart framför tåget men missbedömer tågets hastighet.



Figur 5. Vänster: Rådjur flyr längs insidan av ett stängsel. Höger: Dovhjort som går på spåret utan att till synes uppfatta tåget bakom sig. Djuret blev påkört.

Efter en pilotfas i projektet under april 2015 instruerades lokförarna att i första hand fokusera på klövdjur och större rovdjur. Risken att ett djur mindre än t ex ett vildsvin inte uppmärksammas av lokföraren eller kan identifieras på film bedömdes vara för stort. Redan rådjur kan vara svåra att uppfatta, särskilt på natten. Lokförarna har i regel ett mycket begränsat synfält. I och med att tåget körs i en s.k. ”säkrad rörelse”, används strålkastarna snarare som varselljus och inte för lokförarens orientering. Detta innebär att möjligheten att nattetid upptäcka djur mer än kanske 100 m framför loket eller kanske 50 m utanför spårområdet är ytterst liten. Kvalitén på videoinspelningen varierar med ljusförhållandena men bedöms vara acceptabel för ett fokus på klövvilt och stora däggdjur. Lokförarna själva anser att kamerorna återger mycket väl det de själva ser även nattetid.

Filmmaterialet används för att bedöma om, när och hur djuren reagerar på annalkande tåg. Djurens reaktion sätter vi i relation till t ex tågets hastighet, ljusförhållandena och avståndet mellan tåg och djur. Det är inte möjligt att se när djuren varsebli tåget, men vi kan avläsa förändringar i beteendet som t ex en initierad flykt. Vi hoppas kunna se skillnader i flyktdistansen som en effect av att djuren varnas med tyfonen eller på andra sätt.

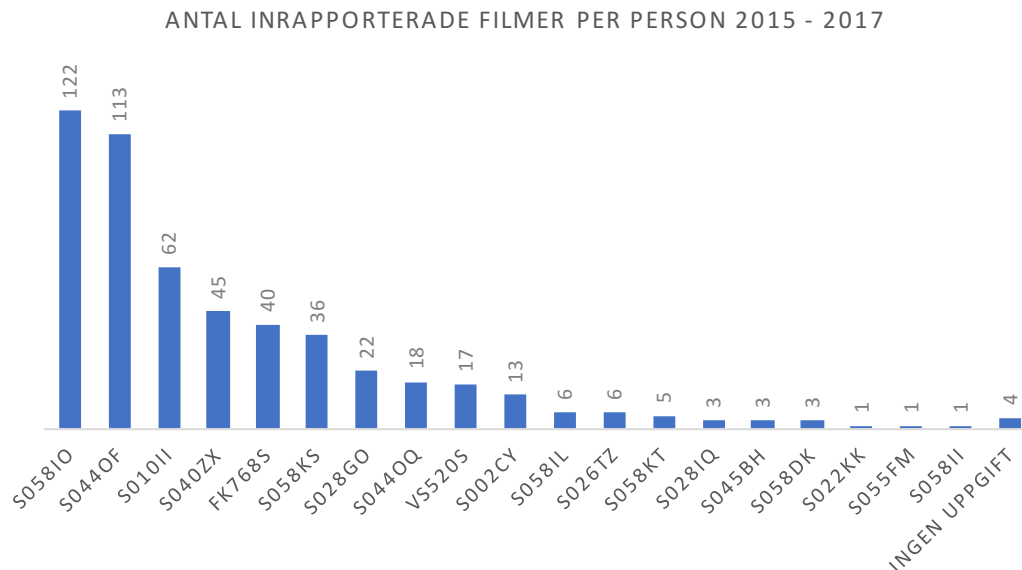
Resultat från filmningen

Antal lokförare som varit aktiva i projektet varierat något mellan åren. Det är självfallet svårt att bibehålla filmningen som en arbetsrutin särskilt då man inte ser djur regelbundet. Det kan gå flera dagar utan att lokföraren har anledning att larma kameran.

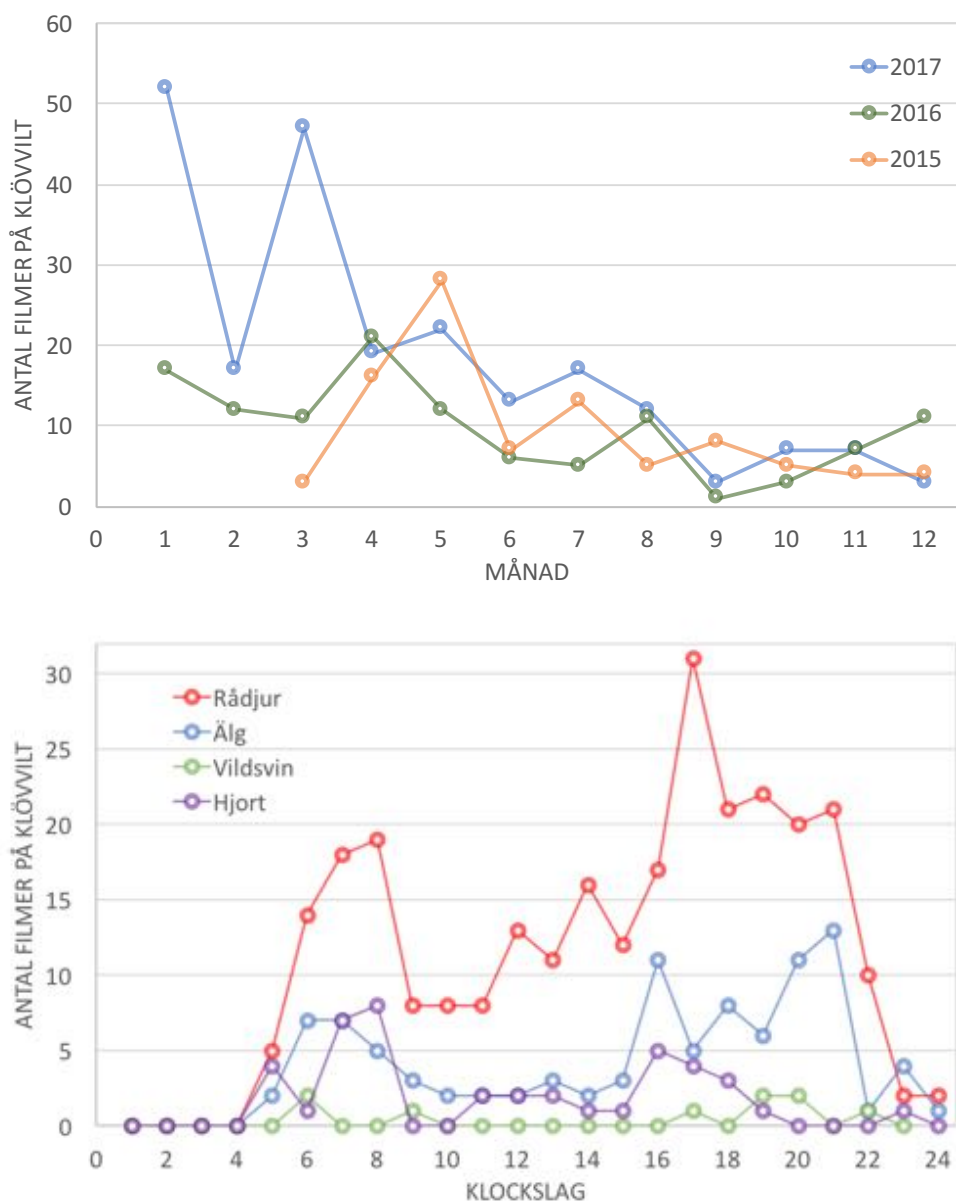
Vi är mycket tacksamma för engagemanget som lokförarna visat hittills och vill tacka särskilt två lokförare (Holger Daniels, Johnny Ericsson) som har rapporterat över hundra filmer var. Fram till 2017-12-15 har totalt 429 händelser med klövvilt filmats. Som tur för lokförarna (men som nackdel för projektet) har endast 16 påkörningar kunnat dokumenteras.

Tabell 1. Antal rapporterade filmer på klövvilt under perioden 2015-04-01 - 2017-12-15

Händelsetyp	Älg	Rådjur	Hjort	Vildsvin	Summa
Kadaver	1	2	1	0	4
Kollision	6	8	2	0	16
Djur i spår	30	144	22	6	202
Djur vid spår	48	84	5	2	139
Utanför spårområdet	14	41	12	1	68
Summa	99	279	42	9	429



Figur 6. Antal rapporterade filmer per lokförare (SJ signatur).



Figur 7. Antal rapporterade filmer på klövvilt per månad och år (övre bild) och per klockslag för respektive art (nedre bild) sedan projektstart i april 2015. Variationen under året och under dygnet återspeglar variationen i olycksstatistiken som stort, men påverkats också av hur många lokförare som har varit aktiva samtidigt.

Djurens reaktion på annalkande tåg

Lokförarna instruerades att filma alla djur de ser på, vid eller utanför spårområdet. Givetvis upptäcks djuren lättare när de befinner sig på spåret och inte skymms av vegetationen utanför spårområdet eller inte nås av strålkastarskenet. Antalet observationer är därför inte representativt för hur djuren använder järnvägs miljön, men det är inte heller en fråga som studerades med hjälp av filmningen. Vår fokus ligger på relativa förhållanden och skillnader mellan arter.

De flesta klövdjur blev synliga på filmen när de var närmare än 150 m framför tåget på spåret (tabell 2). Enligt lokförarna motsvarar detta avstånd som de själva upptäckte djuren. Det innebär att vid en hastighet av 160 km/h har lokförare i genomsnitt ca 3-4 sekunder för att bedöma situationen och eventuellt vidta åtgärder (t ex använda tyfonen). I de 16 fall där en kollision dokumenterades befann sig djuret mycket närmare tåget (98 m), upptäcktes alltså senare. Djuren visade en första flyktreaktion i genomsnitt ca 50 m efter att vi har kunnat se djuret på filmen (tabell 3). Flyktavståndet före en kollision är ca 55 m, tydligen alldeles för kort innan tåget når fram. I flertalet fall visade dock djuret ingen reaktion alls, dvs upptäckte inte tåget innan det förolyckade. Ju längre bort djuret befinner sig från spåret, desto längre väntar det innan det visar någon flyktreaktion eller med andra ord, desto säkrare känner sig djuret.

Vi studerade om och när djuret uppvisade en förändring i sitt beteende/sin rörelse när tåget närmade sig. I de flesta observationer upptäcktes djuren när de redan var på flykt från tåget (tabell 4). I runt 28% av fallen flydde djuren bort från spåret och tåget, men i ca 10% valde djuren att fly tvärs över spåret och utsätta sig därmed för risken att bli påkört.

Vi kan anta att de flesta individer är relativt vana vid järnvägen och tågtrafiken. Många har förmodligen lärt sig att tågen inte förföljer de utanför spåret och de behöver därför inte fly när tåget närmar sig så länge de befinner sig utanför spårområdet. Är djuren på spåret däremot borde de ha höjd uppmärksamhet och ta till flykt tidigare (= längre flyktavstånd), förutsatt att djuren upptäcker tåget lika tidigt som när de står utanför spåret.

Klövdjur saknar dock människans (och rovdjurens) bifokala syn och har det sannolikt svårare att upptäcka ett objekt som rör sig direkt mot dem. Tåget kan dessutom vara mycket tyst och därmed överraska djuren (och människor) som befinner sig på spåret, medan tåget både hörs och syns bättre när man befinner sig utanför spårområdet.

Har djuren kunskap och erfarenhet borde de alltså visa en längre flyktavstånd ju närmare de är spåret – vilket överensstämmer med våra observationer.

Tabell 2. Avstånd från lok (kameran) till djuren när de först blivit synliga på film i relation till djurens position inom eller utanför spårområdet.

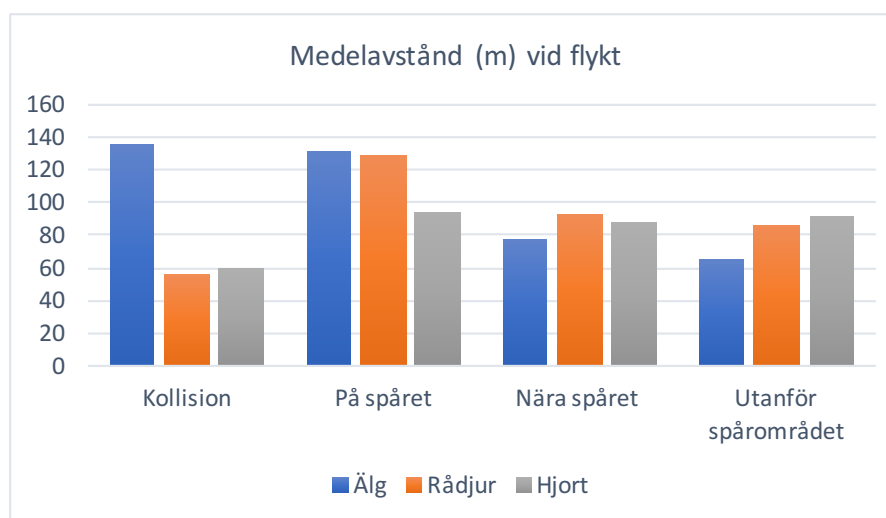
Avstånd till djuret (m)	Älg	Rådjur	Hjort	Vildsvin	Alla arter
Kollision	112,5	80,0	130,0		98,0
På spåret	168,5	148,7	137,5	175,0	149,7
Nära spåret	193,2	135,8	150,0	80,0	155,8
Utanför spårområdet	205,0	176,7	231,7		195,9
Alla observationer	183,6	147,6	169,7	156,0	157,6

Tabell 3. Avstånd mellan tåg och djuren när djuren visar en första flyktreaktion.

Avstånd till djuret (m)	Älg	Rådjur	Hjort	Vildsvin	Alla arter
Kollision	72,0	41,4	60,0		54,6
På spåret	129,6	136,5	96,8	175,0	131,8
Nära spåret	74,7	93,0	98,3		86,0
Utanför spårområdet	90,0	60,4	66,8		68,0
Alla observationer	93,2	112,3	86,4	175,0	105,9

Tabell 3. Avstånd mellan lok och djur (meter) när djuret uppvisar en reaktion på det annalkande tåget.

Djurens reaktion	Älg	Rådjur	Hjort	Vildsvin	Alla arter
Djuret flyr tvärs över spåret	5,0	10,0	8,0		23,0
Djuret flyr bort från spåret	16,0	39,0	12,0		67,0
Djuret stannar upp och tittar	2,0	2,0	1,0		5,0
Djuret är redan i flykt	18,0	113,0	11,0	4,0	146,0
Alla observationer	41,0	164,0	32,0	4,0	241,0



Figur 8. Skillnader i flyktavståndet i relation till var djuren befinner sig när tåget ankommer. De relativt korta flyktavstånden före kollisioner visar på djurens svårighet att upptäcka tåg i tid.

Reaktion på varningssignaler

I totalt 106 av 429 fall har lokförarna varnat djuren med ljus- eller ljudsignaler (tabell 5). Av dessa kunde vi i 72 fall (hittills) studera förändringar i djurens beteende (tabell 6).

Resultaten antyder att djuren oftare visar ett flyktbeteende efter att de har varnats, men att också fler djur flyr tvärs över spåret än bort från spåret. Antalet observationer är fortfarande för begränsat för att dra tillförlitliga slutsatser, men mönstren antyder att varningen skulle kunna trigga ett oönskat beteende som ökar risken för kollisioner. Detta är en mycket viktig fråga och vi behöver ett större datamaterial för att besvara frågan.

Lokförarna har vid flera tillfällen kommenterat att det inte fanns tid att signalera med tyfönen, eller att strålkastarna på loken (X2000) inte lämpar sig för att ge korta ljussignaler. Här finns ett tydligt utvecklingsbehov.

Tabell 5. Antal filmer där djuren varnats av lokföraren.

Djurets position	Ingen varning	Strål- kastare	Tyfönen	Tyfönen (fl ggr)	Annat	Antal obs.
Redan påkört	3				1	4
Kollision	9	1	4	2		16
På spåret	131	2	20	47	2	202
Nära spåret	118	1	5	13	2	139
Utanför spårområdet	57		4	7		68
Alla observationer	318	4	33	69	4	429

Tabell 6. Effekten av varningssignaler på djurens respons. Antalet observationer per art där varningar utfördes är dock fortfarande mycket litet.

Utan varning (N=202)	Älg	Rådjur	Hjort	Vildsvin	Alla arter
Djuret flyr tvärs över spåret	2,0	5,0			7,0 3%
Djuret flyr bort från spåret	14,0	29,0	8,0		51,0 25%
Djuret stannar upp och tittar	2,0	1,0	1,0		4,0 2%
Djuret är redan i flykt	15,0	88,0	9,0	2,0	114,0 56%
Djuret visar ingen flyktreaktion	11,0	13,0	2,0		26,0 13%
Alla observationer	44,0	136,0	20,0	2,0	202,0
Med varning (N=72)	Älg	Rådjur	Hjort	Vildsvin	Alla arter
Djuret flyr tvärs över spåret	3,0	5,0	8,0		16,0 22%
Djuret flyr bort från spåret	2,0	10,0	4,0		16,0 22%
Djuret stannar upp och tittar		1,0			1,0 1%
Djuret är redan i flykt	3,0	25,0	2,0	2,0	32,0 44%
Djuret visar ingen flyktreaktion	2,0	4,0	1,0		7,0 10%
Alla observationer	10,0	45,0	15,0	2,0	72,0

Presentationer / Publicering

Sedan 2015 har projektet och urval av dess preliminära resultat redovisats muntligen både nationellt och internationellt vid flera tillfällen:

Instruktioner för lokförare

- Handhavandeinstruktion Mobilkamera DOD LS460W i projekt Filmning av djur från tåg (SJ-M 60_15) <https://db.tt/4JfAmjPY>

Nationella seminarier

- Seminarium med tågoperatörernas riskförbund, Feb 2015
- Nationella viltolycksrådets årsmöte, Maj 2016
- SLU viltbiologikurs (grundutbildning), oktober 2016
- Nationella viltolycksrådets årsmöte, Maj 2017
- SLU viltbiologikurs (grundutbildning), oktober 2016

Europeiska workshops

- Föredrag vid en workshop om viltavvärjande metoder, organiserad av Deutsche Bahn, Dresden, i oktober 2017. Deltagande var även myndigheter och tågoperatörer från Österrike och Schweiz.
En uppföljning av denna workshop är planerat att äga rum i Sverige hösten 2018.

Vetenskapliga konferenser:

- ICOET 2015, i Raleigh, USA, i Sept. 2015 (Seiler m fl. – poster om järnvägsprojektet Viltsäker järnväg)
- IENE 2016 International Conference on Ecology and Transportation, i Lyon, France, Sept. 2016 (Seiler m fl – muntlig presentation: <https://db.tt/JmFUO0SY>)
- 13th UIC conference (International Union of Railways), Vienna, Austria i Oktober 2016 (Seiler & Olsson – muntlig presentation: <http://uic-environment.org/workshops#Environmental-management-for-maintenance-activities>)

Studentarbeten

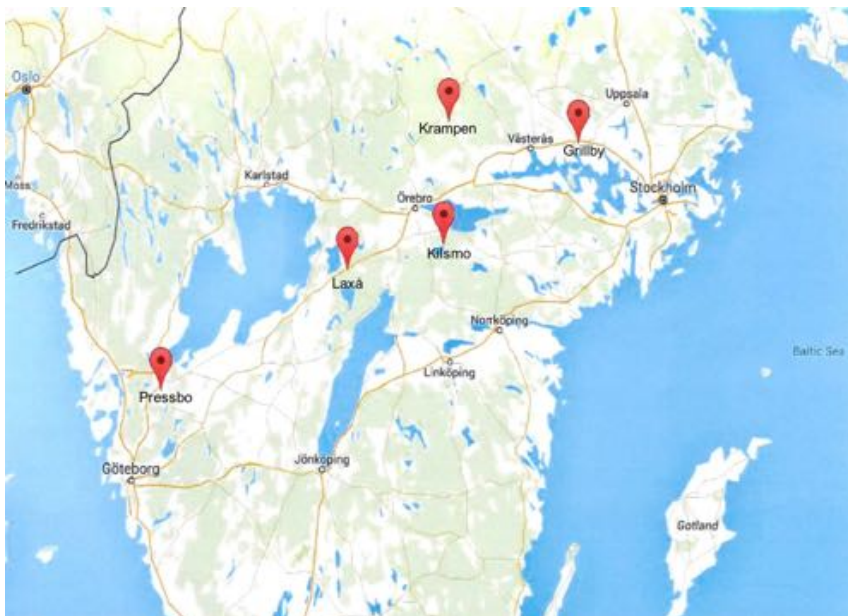
- Under 2016 handledes ett studentarbete på kandidatnivå (motsvarande 10 veckor) som dock ej avslutades.
- Under 2017 genomfördes ett studentarbete på masternivå (motsvarande 30 veckor) med focus på olyckshotspots på järnväg (Sofia Willebrand 2017).

Publicering

- Seiler, Andreas & Olsson, Mattias. 2017. Wildlife Deterrent Methods for Railways— An Experimental Study. - In: Borda-de-Água, Luís, Barrientos, Rafael, Beja, Pedro & Pereira, Henrique Miguel (eds.), Railway Ecology. Springer International Publishing, pp. 277-291, https://doi.org/10.1007/978-3-319-57496-7_17
- En vetenskaplig uppsats om filmningsprojektet förbereds nu och ska publiceras under sommaren 2018.

Planer för kommande år

Filmningsprojektet ska fortsätta även under 2018. Vi behöver fortfarande fler dokumenterade fall av djurpåkörningar och incidenter där lokföraren varnar djuren. Vi ska också försöka öka insatsen på sträckor där viltvarningssystemen installeras under 2018 (kanske i första hand längs västra stambanan, se karta).



Karta över teststräckorna in projekt Viltsäker Järnväg.

För detta vill vi involvera nya lokförare och möjligen även andra tågoperatörer, som t ex Malmbanan. Problem med renpåkörningar har tagits upp och vi kommer kanske att utvidga studien till att omfatta även detta klövdjur.

Inom projekt Viltsäker Järnväg kommer vi att börja testa effekten av olika varningssignaler (ljus, ljud) på vilda klövdjur, samtidigt som teststräckorna stängslas och viltövergångar(teststationer) installeras.

Vi kommer att utvidga samarbete järnvägssektorn i Norge, Estland, Tyskland, Österrike och Schweiz som troligen använder filmningsstudien som en förlaga för att själva börja dokumentera vilt på spår.

En första vetenskaplig publicering planeras på materialet inkommit under 2015-2017. Nya studentarbeten erbjuds under 2018.

Mer information kommer att göras tillgänglig på projektets hemsida:

<http://www.viltochtrafik.se/viltsakerjarnvag/>

samt på Trafikverkets projektsida:

<https://www.trafikverket.se/nara-dig/projekt-i-flera-lan/viltsaker-jarnvag/>

Tack

Ett stort tack till alla lokförare som medverkat i projektet och som under många timmar och utöver sitt ordinarie arbete hjälpt till att ta fram videomaterialet och kompletterande information.

Stort tack också till SJ och i synnerhet Anders Forsberg (SJ Litteraansvarig lokförare) och Pär Söderström (SJ Rolling Stock Division).

Projektet finansieras av Trafikverket. Kamerautrustningen finansierades med bidrag från Marie Claire Cronstedts Stiftelser.

Projektledare:

Andreas Seiler
Sveriges lantbruksuniversitet
Institution för ekologi
Grimsö forskningsstation
730 91 Riddarhyttan, Sweden
tel. 070 347 26 43
andreas.seiler@slu.se