



Älgprojektet vid Kalix

Effekter av viltstängsel på vintervandrande älgar

Slutrapport

J-O Helldin, Andreas Seiler, Per Widén, Mattias Olsson, Owe Geibrink

Författarna:

J-O Helldin
Grimsö forskningsstation, SLU
730 91 Riddarhyttan
j-o.helldin@cbm.slu.se

Andreas Seiler
Grimsö forskningsstation, SLU
730 91 Riddarhyttan
andreas.seiler@ekol.slu.se

Per Widén
Institutionen för natur och miljö
Karlstads universitet
651 88 Karlstad
per.widen@kau.se

Mattias Olsson
Institutionen för natur och miljö
Karlstads universitet
651 88 Karlstad
mattias.olsson@kau.se

Owe Geibrink
Jägareförbundet i Norrbotten
Kronan A6
97442 Luleå
owe.geibrink@jagareforbundet.se

Foto framsidan:

Stora bilden: J-O Helldin

Övriga: Johan Wenngren, J-O Helldin, Andreas Seiler

Innehåll

Innehåll.....	3
Förord.....	4
Inledning	5
Syfte	6
Studieområdet	6
Upplägg	7
Delstudierna	7
Flyginventering av älg	7
Älgmärkning och åiterrapportering.....	8
Resultat från rapporteringen.....	8
Aktiv sökning av märkta djur.....	10
Jägarnas älgobservationer ("Älgobsen").....	11
Snöspårning utmed vägen	12
Sträckan Jämtön-Töre	14
Sträckan Töre-Kalixälven	15
Älgarnas rörelseriktning.....	17
Geografisk fördelning av passager och interaktioner.....	19
Analys av tidigare älgvandringsstudier.....	22
Älgolyckor	25
Vilken betydelse har älgars vintervandring för förekomsten av olyckor?	27
Sammanfattande slutsatser	31
Referenser	32

Förord

Älgprojektet vid Kalix startade våren 2002 i samarbete mellan Grimsö forskningsstation, Karlstads universitet och Jägareförbundet i Norrbotten (de sistnämnda tog också initiativet till studien). Målsättningen var att följa upp och bedöma effekterna av nya viltstängsel längs E4 på vintervandrande älgar i regionen. Barriärproblemet skulle belysas på både lokal och regional skala.

Projektets uppstart finansierades med 300 tkr av länets viltvårdsfond och med 370 tkr av Vägverkets FoU-medel (Kontrakt: TR40A 2002:30147). Vägverket tog över finansieringen under 2003/04 med 656 tkr (Kontrakt SA80A 2003:24722) och under 2004/05 med 342 tkr (Kontrakt SA80A 2003:24722). Preliminära resultat presenterades i mellanrapporter 2004, 2005 och 2006. Föreliggande rapport utgör projektets formella slutredovisning för samtliga år.

Huvudansvaret för projektet har legat på Andreas Seiler. Ansvaret för de olika delstudierna har legat på Andreas Seiler (flyginventering, märkning/återrapportering, älgolycksstatistik), Per Widén (snöspårning), Owe Geibrink (älgobsdata) samt J-O Helldin (svenska älgvandringstudier). Fältarbete har utförts av Johan Wenngren, Erik Geibrink och Per Grängstedt, och flyginventeringen av Svensk Viltförvaltning AB. Som kontaktperson på Vägverket Region Norr har Karin Spansk, Jenny Thun och Simon Lövgren avlöst varandra, och kontaktperson på Vägverkets huvudkontor har varit Anders Sjölund. Kontaktperson på länsstyrelsen har varit Torsten Nilsson.

Författarna, mars 2007

Inledning

Infrastrukturens barriärpåverkan på faunan har fått mycket uppmärksamhet under de senaste åren (t ex Eriksson & Skoog 1996, Seiler m fl 2001, Helldin & Seiler 2002). Vägar och järnvägar fragmenterar landskapet, delar biotoper och hindrar djur från att nå livsnödvändiga resurser. För många arter runt om i världen utgör denna fragmentering ett allvarligt hot. Trots att vanliga arter som t ex älg inte är hotade till sin existens av vägtrafiken, kan vägar och järnvägar leda till en isolering av lokala stammar. Trafiken kan i vissa områden ha betydande påverkan på jakt och älgförvaltning (Seiler 2004).

Älgarna i Norrland befaras vara särskilt utsatta för isoleringseffekter av större vägar och järnvägar, eftersom de migrerar årligen från sommarområden i höglänta marker till övervintringsområden som ofta ligger några mil närmare kusten eller i lägre belägna områden såsom älvdalar (Sandegren & Bäck 1986; Sweanor & Sandegren 1986). Vandringsstråken tenderar att följa topografin och har ofta en relativt tydlig nordväst-sydöst-riktning. Vintervandringen är ett traditionellt fastlagt beteende hos älg (Sweanor & Sandegren 1989). I många områden har älgvandringar sannolikt förekommit under hundratals år; något som fångstgropsystem vittnar om (Sweanor 1987). E4:an och kustbanan skär rakt genom dessa vandringsstråk till och från kusten.

Det är oklart hur avgörande årstidsvandringen är för älgstammarna i kustregionen. Snödjup, snöns konsistens, födotillgång och predation har föreslagits som möjliga orsaker till vandringsbeteendet (se översikt i Ball m fl 2001). Oavsett vilken eller vilka av dessa orsaker som är avgörande kan man utgå ifrån att vandringarna har betydelse för älgarna, t ex genom ökad vinteröverlevnad eller bättre reproduktion.

Vandringarna kan också förväntas vara avgörande för älgförvaltningen. Nuvarande älgförvaltning förutsätter att djuren kan vandra fritt mellan olika områden, t ex mellan inlandet och kusten. Viltstängslade vägar kan minska detta utbyte. Det kan medföra ökade krav på älgförvaltningen, och då särskilt bättre uppskattningar av stammarnas utveckling och sammansättning (kön och åldrar). Isoleringen kan leda till en minskad älgtäthet och därmed färre jakttillfällen, eller omvänt till en ackumulation av älgar, och därmed skador på ungskog, nära vägen och viltstängslet. Liknande effekter har kunnat visas i andra projekt (t.ex. Ball & Dahlgren 2002, Seiler m fl 2003). Stängseldragningen kan alltså medföra konsekvenser för älgförvaltning, skogsproduktion och även djurens biologi (Helldin m fl 2006).

Med anledning av detta har åtgärder som t ex älgbroar eller stängselöppningar börjat diskuteras i allt större omfattning, bl a i samband med stängslingen av E4:an längs Norrlandskusten. Emellertid behöver kunskaperna stärkas om älgars fördelning, täthet, rörelser och vintervandringar för att kunna bedöma de verkliga konsekvenserna av stängslingen och därmed åtgärdsbehovet (Helldin & Seiler 2002, Seiler m fl 2002).

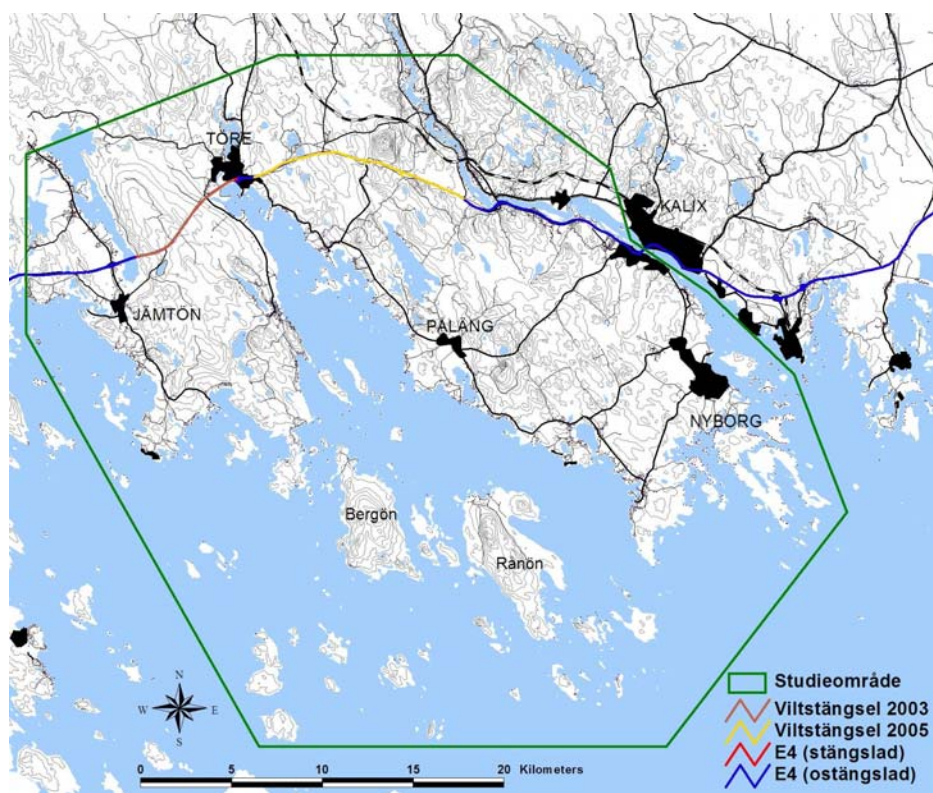
Syfte

Målsättningen med älgprojektet vid Kalix var att studera effekterna av ett nydraget viltstängsel längs E4:an mellan Jämtön och Kalix (figur 1). Studien skulle i första hand hjälpa att bedöma de lokala konsekvenserna, men även bidra med mer generell kunskap om viltstängslets effekter på vintervandrande älgar.

Projektets tillämpade syfte var att ge underlag för en bedömning av behovet av åtgärder mot den ökade barriäreffekten på älg i området.

Studieområdet

Vi studerade E4:an mellan Jämtön och Kalixälven, en sträcka på sammanlagt 23,5 km. Ett studieområde kring E4:an definierades (figur 1) som omfattade kusten inklusive Bergön och Rånön i söder och ca en korridor ca en mil norr om vägen. E4:an är denna sträcka en 13 meter väg med en skyltad hastighet på 110 km/h. Trafiken på E4:an i området utgörs till en stor del av pendlingstrafik, men skiljer sig mycket mellan den västra delsträckan Jämtön-Töre (4800 fordon/dygn) och den östra delsträckan Töre-Kalix (3300 fordon/dygn) på grund av anslutningen till E10:an i Töre. Andelen tung trafik är stor (ca 15 %).



Figur 1. Studieområdet längs E4:an mellan Jämtön och Kalix, i nordligaste delen av Bottenviken.

Vid projektets start fanns varken viltstängsel eller mitträcke längs E4:an i detta område. Konflikten mellan vägtrafiken och älgstammen var dock uppenbar, vilket visade sig bl a genom viltolycksstatistiken. Under 15 år hade i genomsnitt 5 älgolyckor/år inträffat, varav ca en per år med personskador som följd.

Olyckskvoten (0,21 olyckor per år och km) var ca 9 gånger större än riksmedelvärdet för statliga vägar. Sedan länge har därför funnits önskemål om viltstängsel längs sträckan.

Den västra delen, mellan Jämtön/Vitåfjärden och Töre, stängslades sommaren 2003. Den östra delen av sträckan, mellan Töre och Bonderbyn/Kalixälven, stängslades 2005. Mitträcke har ännu inte byggts (2007).

Upplägg

Projektet bestod av tre faser. Under fas 1 (2002) gjordes en inledande flyginventering av älg. Älgar märktes individuellt med halsband och örönklips för att sedan kunna återrapporteras som observerad eller skjuten. Fas 2 (2003/04–2005/06) omfattade fältarbete inom området (snöspårning, älgobs), sammanställning och analys av Vägverkets älgolycksstatistik, samt bearbetning av resultat från tidigare genomförda älgvandringstudier i Sverige. Den avslutande fas 3 (2006) utgjordes av utvärdering, analys och rapportering. Vintersäsongen 2002/03 var projektet vilande på grund av förseningar och osäkerhet i finansiering. Snöspårningar genomfördes en extra vintersäsong (2006/07), men resultatet från dessa redovisas inte i denna rapport, utan ingår i en förlängd uppföljningsstudie (ansvarig Per Widén).

Delstudierna

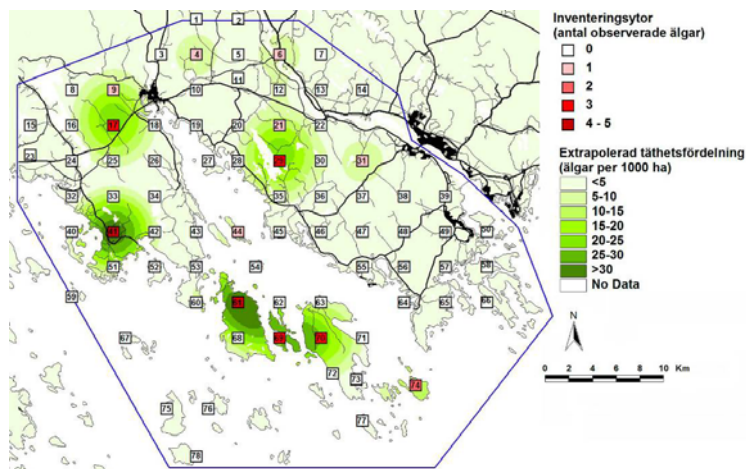
Flyginventering av älg

Kunskap om älgars populationstäthet och –sammansättning (kön och åldrar) i kustområdet och på öarna är en viktig förutsättning för bedömning av vägens och stängslets långsiktiga barriäreffekt på älgstammen på sikt. Ett sätt att erhålla sådan kunskap är genom flyginventering (baserad på provyteinventering från helikopter). I mars 2002 genomfördes en sådan inventering. Totalt inventerades 78 rutor á 100 ha inom ett område på sammanlagt 70.000 ha (figur 2).

Observerbarheten under inventeringen bedömdes som god, med 80% av älgarna inom provrutorna observerade (beräkning baserad på dubbelräkning av 13 rutor).

Tätheten uppskattades till 3,4 ($\pm 1,1$) älgar/1000 ha i genomsnitt i det inventerade området. Resultatet antydde kraftiga lokala variationer i älgstäthet. Flest älgar verkade finnas på öarna (Rånö-Bergö-arkipelagen), där det i genomsnitt noterades 7,8 djur/1000 ha. Inom stora delar av området noterades dock en mycket låg älgstäthet (2-3 älgar/1000 ha eller lägre). Antalet provytor är dock egentligen för lågt för att tillåta en analys av täthetsvariationer inom området.

Stammens sammansättning beräknades till 18% tjurar, 52% kor och 30% kalvar.



Figur 2. Resultat från flyginventeringen i mars 2002; provytornas placering, antalet observerade älgar per provyta, samt älgtätheten som beräknats utifrån flyginventeringens resultat. Den genomsnittliga älgtätheten i området beräknades till 3,4 djur per 1000 ha.

Älgmärkning och återrapportering

Rapportering av individmärkta djur kan ge en bild av hur långt djuren vandrar från vinterområdena (märkningsplatserna) till sommarkrakterna (där de uppehåller sig under sommar och höst). I mars 2002 märktes därför 36 älgar (varav 12 tjurar och en fjolårskalv) med sifferförsedda halsband samt öronklips i olika färgkombinationer. Märkningen underlättades av att flyginventeringen genomfördes dagarna innan (se ovan), på så sätt det var känt var älgarna uppehöll sig, och att det underlättade ett representativt urval av älgar för märkning.

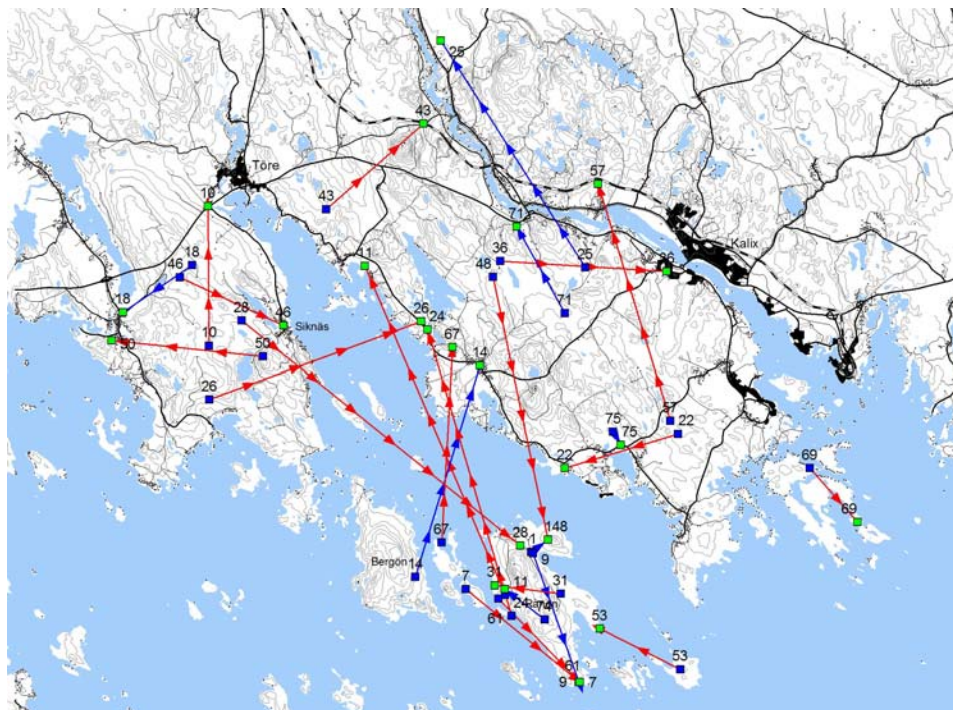
Information om märkningen och önskemål om rapportering av observationer av de märkta älgarna gick sedan ut i lokalpress, vid informationsmöten etc. Observationerna djur samlades sedan in (mest från lokala jägare) under de efterföljande åren.

Resultat från rapporteringen

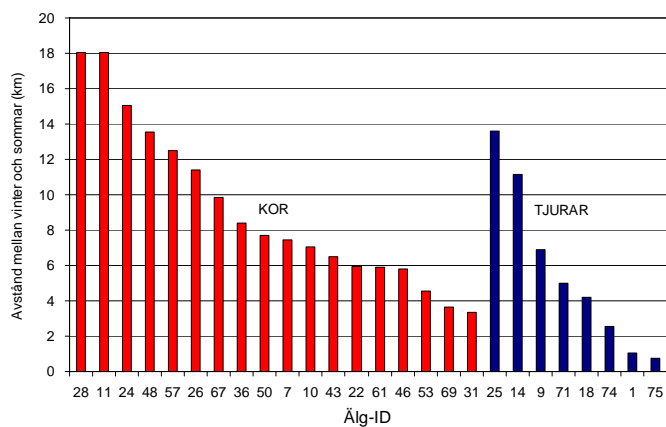
Antalet observationer av märkta älgar som inkom var 51, varav 46 med exakta platsangivelser (figur 3). Totalt återrapporterades 26 av de ursprungligen 36 märkta djuren, varav 10 djur sågs mer än en gång. De flesta observationerna gjordes i samband med älgjakten i mitten av september. Åtta djur blev skjutna. För ett djur återfanns endast halsbandet (i Överkalix!), och detta återfynd räknades inte in.

Djuren vandrade i genomsnitt 8 km. Tjurarna vandrade i genomsnitt kortare än korna (figur 4). Det finns ett kraftigt utbyte mellan öarna och fastlandet, men en ev. årstidsvandring verkar inte omfatta så stor andel av älgarna och inte heller ha någon utpräglad huvudriktning. Med det kriterium för vandring som använts av Jägareförbundet i deras tidigare studier av årstidsvandrande älgar – d v s minst 10 km avstånd mellan sommar- och vinterområden – var endast 31% (8 av 26) av populationen vandrande, och dessa vandrade i genomsnitt 14 km.

Återfynden visade tydligt att ett utbyte av älgar förekommer mellan öarna och fastlandet, och även mellan de halvöar som isoleras av E4:an – av de 26 återrapporterade älgarna hade 10 st förflyttat sig på detta sätt. För några av älgarna kunde noteras en regelbunden förflyttning mellan Rånön och fastlandet.



Figur 3. De märkta älgarnas förflyttning mellan märkningsplatsen och den närmast efterföljande sommar- eller höstobservationen.



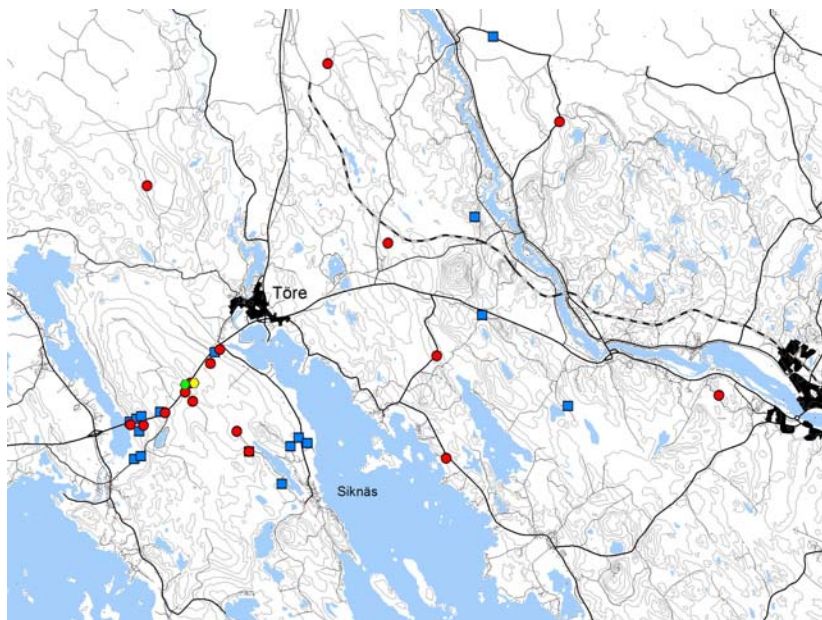
Figur 4. Avstånd mellan märkningsplatserna i mars 2002 och observationsplatserna under påföljande somrar.

Aktiv sökning av märkta djur

Ett problem i utvärderingen av återfynden är slumpmässigheten i observationerna. Chansen för att ett djur observeras och rapporteras påverkas av vegetationen, terrängen och förekomsten av personer som är medvetna om projektet och intresserade av att medverka. Avsaknad av rapporter på märkta älgar längre in i landet behöver därmed inte betyda att djuren inte gått så långt utan kan likaväl innebära att för litet antal människor vistas i dessa trakter.

I juni 2003 testades därför om älgobservationer kunde göras systematiskt med bil längs farbara vägar både norr och söder om E4. Under 5 nätter observerades sammanlagt 44 älgar (figur 5). Av dessa var endast 1 djur märkt. Obs-frekvensen låg på 1 älg per 29 körda kilometer, eller per 0,9 arbetstimmar. Detta bedömdes som lågt, och att den aktiva sökningen därför inte var ett kostnadseffektivt sätt att få data på märkta älgar.

Dock gav denna sökning det i sig intressanta resultatet att 15 av de 44 älgarna (alltså 34 %) observerades längs den viltstängslade sträckan mellan Jämtöfjärden och Töre (figur 5), trots att denna sträcka endast utgjorde 1 % av den totala inventerade sträckan. Detta pekar på en momentan barriäreffekt av viltstängslet (alltså knappt ett år efter att det satts upp), som kan skapa ansamlingar av älg även sommartid.



Figur 5. Observationer av älg vid den aktiva sökningen från bil 5 dagar i juni 2003. Blå rutor betecknar tjurar, röda ringar kor, ringar med andra färger kalvar. Samma sökinsats gjordes längs alla vägar inom området som var farbara med bil. Vid denna tidpunkt var endast sträckan Jämtön-Töre stängslad.

Sökningen från bil gav en annan köns- och åldersfördelning än flyginventeringen, med 51% tjurar, 40% kor och 9% kalvar. En möjlig förklaring till denna avvikelse är om kor med sina unga kalvar har dragit sig undan vid denna tid på året, och därför är mer svårobserverade från bil än övriga djur.

Jägarnas älgobservationer ("Älgobsen")

En någorlunda standardisering av rapportering av märkta älgar kan också fås genom den årliga "älgobsen" som används av Jägareförbundet för uppskattning av stammens storlek och utveckling. Metoden bygger på en jaktlagsvis sammanställning av alla älgar sedda under första älgjaksveckan. I vårt projekt kunde obsrapporteringen från Kalix jaktvårdskrets användas som en indikation på trender i älgstammens utveckling, särskilt med tanke på en eventuell avvikelse mellan de av vägen och stängslet separerade områdena. Älgobsen kunde också användas för att få kompletterande observationer av älgar från mindre tätbefolkade områden (norr om vägen).

Under älgjakterna 2003-2006 observerades i genomsnitt 6-9 älgar per 100 mantimmar i jaktområdena norr om E4, att jämföra med 14-15 per 100 mantimmar på södra sidan. Eftersom en skillnad mellan vägsidorna noterades redan hösten 2003, alltså endast några månader efter stängseldragningen mellan Jämtöfjärden och Töre, kan man kanske anta att det fanns en skillnad redan innan stängslingen.

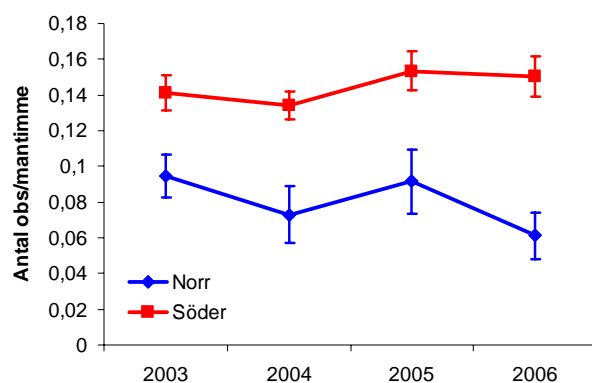
Eventuellt pekar älgobsen på en minskande trend norr om vägen (tabell 1, figur 6). Året efter avslutad stängsling observerades där färre älgar jämfört med 2003 och 2005 ($t = 1,88-2,23$, $p = 0,031-0,068$). Jämfört med 2004 var dock skillnaden liten (ej statistiskt säkerställd; $t = 0,86$, $p = 0,39$). Någon motsvarande minskning söder om vägen kunde inte noteras under perioden (de små skillnaderna mellan åren är inte statistiskt säkerställda; $t < 0,68$, $p > 0,49$).

En fortsatt sammanställning av älgobsdata kommer att visa om den minskande trenden på den norra sidan är reell, och om den håller i sig.

Endast 8 märkta älgar rapporterades i samband med älgobsen (0,009 djur per 100 mantimmar eller 1,5 märkta älgar per 100 älgobsar).

Tabell 1. Jämförelsen av älgobservationer under jaktsäsongerna 2003-2006 mellan jaktkretsar norr och söder om E4:an.

År	Område	Obs/mantimme	Antal mantimmar	Antal rapporter (=n)
2003	Norr	0,094	3895	21
	Söder	0,141	8516	45
2004	Norr	0,072	5272	28
	Söder	0,135	6533	43
2005	Norr	0,091	5099	21
	Söder	0,153	4434	21
2006	Norr	0,061	3730	21
	Söder	0,150	5467	29



Figur 6. Skillnaden i antalet observerade älgar per mantimme mellan områdena norr och söder om E4:an.

Snöspårning utmed vägen

Linjetaxering av korsande älgspår är en enkel metod för att kartlägga älgars rörelser längs med och över vägen (figur 7). Det ger en bild av var älgar företrädesvis passerar vägen, och hur ofta och i vilken riktning passager sker. Jämförelsen av korsande spår före och efter uppsättning av stängsel ger vidare ett mått på stängslets direkta barriäreffekt, vilken borde stå i relation till stängslets effektivitet som olycksförebyggande åtgärd.



Figur 7. Älgspår vid viltstängslet noterades vintertid.
Foto: Johan Wenngren

Snöspårningarna påbörjades varje säsong så snart snöförhållandena medgav, och fortsatte tills snösmältningen gått så långt att det inte längre gick att urskilja färska spår.

Vid några tillfällen i början av varje säsong var snötillgången för dålig för att medge skoterkörning i terrängen. För att ändå få in material kördes sträckan då med bil, och alla spår som kunde observeras från vägen kontrollerades till fots. I övrigt gjordes inventeringen med snöskoter, och där vägen var stängslad kördes skotern på skogssidan av stängslet.

En inventeringsomgång genomfördes i allmänhet tre-fyra dagar efter att ny snö fallit sedan senaste omgången, eller när så lång tid sedan förra omgången förflutit att det bedömdes meningsfullt med en ny omgång, även om ny snö inte fallit. Dubbelräkning av spår förhindrades genom att varje spår sopades över, eller ”trampades sönder”. Vid varje inventeringsomgång räknades alltså endast spår som tillkommit sedan senaste inventeringen, men ofta inte alla dessa spår, eftersom spår som skapats efter en inventeringsomgång men före ett snöfall, inte kom att noteras. Antalet spårdygn, det vill säga den tid under vilken spår kunnat dokumenteras, blir alltså färre än vad som motsvarar den totala tiden för hela spårningssäsongen.

Antalet spårdygn och de olika inventeringsomgångarna redovisas i tabell 2.

Tabell 2. Spårningstillfällen och spårdygn under åren 2003-2006.

Vintern 2003/04	Vintern 2004/05	Vintern 2005/06
Antal spårdygn: 75	Antal spårdygn: 55	Antal spårdygn: 35
20031221 (med bil)	20041212 (bil)	20051203 (bil)
20031231 (med bil)	20041226 (bil+skidor)	20051217 (bil)
20040111 (bil+skoter)	20050107	20051229 (bil)
20040120	20050115	20060103
20040127	20050123	20060125
20040202	20050205	20060206
20040214	20050217	20060211
20040223	20050224	20060222
20040304	20050302	20060308
20040329	20050310	20060313
20040406	20050316	20060412
20040410	20050324	
20040423	20050331	
	20050410	

En spårobservation noterades som passage när det kunde konstateras att älg passerat över vägen, och som en interaktion när älg varit fram till vägen, men ej passerat över. Alla observationer noterades på karta, samt positionsbestämde med GPS. Vid varje spårobservation bakspårades i möjligaste mån, för att undvika att älg som varit framme vid stängsel eller väg flera gånger dubbelräknades.

Ofta gick flera älgar tillsammans, och trampade i varandras spår, men det var trots detta oftast möjligt att hur många individer det handlade om. Däremot var det vanligtvis inte möjligt att bestämma ålder på djuren, eftersom kalvarna vid denna tid är så stora att deras spår är svåra att skilja från vuxna djur.

Resultaten sammanfattas i tabell 3 och 4, samt figur 8 och 10.

Sträckan Jämtön-Töre

Den spårade sträckan är 7,8 km och stängslades redan sommaren 2003.

Passager:

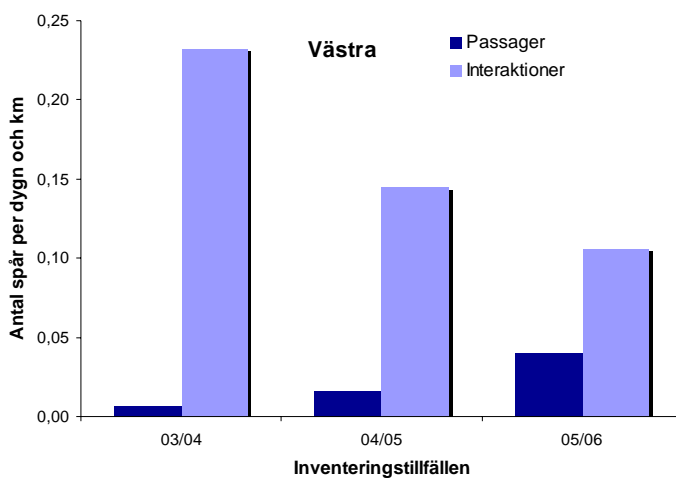
Vintern 2003/04 noterades passage av totalt fyra älgar vid två olika tillfällen. Samtliga dessa korsade dock vägen utanför stängselslutet, på Jämtöfjärdens is. Nästa säsong, 2004/05, noterades passage av totalt fem älgar utanför stängselslutet på Jämtöfjärdens is, vid tre olika tillfällen. Dessutom hade två älgar forcerat stängslet, och gått ut på andra sidan i ett vägskäl. Den sista säsongen, 2005/06, noterades passage av 10 älgar på Jämtöfjärdens is, vid fyra olika tillfällen, och en älg hade passerat i ett vägskäl.

Interaktioner:

Vintern 2003/04 noterades spår av 136 älgar som varit fram till stängslet utan att korsa vägen, vid 61 olika tillfällen. Detta motsvarar 0,2325 älgar per dygn och kilometer. Nästa säsong, 2004/05, noterades spår av 62 älgar som hade varit fram till stängslet utan att korsa vägen, vid 33 olika tillfällen. Detta motsvarar 0,1445 älgar per dygn och kilometer, alltså en kraftig minskning jämfört med förra säsongen. Den sista säsongen, 2005/06, noterades spår av 29 älgar som hade varit fram till stängslet utan att korsa vägen, vid 10 olika tillfällen. Detta motsvarar 0,1062 älgar per dygn och kilometer, alltså en fortsatt minskning.

Tabell 3. Antal spårade älgar som har korsat (passage) resp. varit fram till vägen (interaktion), längs sträckan Jämtön-Töre. Resultaten anges som antal spår per dygn och km (med verkligt spår antal inom parentes).

Jämtön-Töre	03/04	04/05	05/06
Passage	0,0068 (4)	0,0163 (7)	0,0403 (11)
Interaktion	0,2325 (136)	0,1445 (62)	0,1062 (29)



Figur 8. Antal spårade älgar som har korsat (passage) resp. varit fram till vägen (interaktion), räknat per dygn och km. Sträckan Jämtön-Töre, som stängslades 2003.

Sträckan Töre-Kalixälven

Den spårade sträckan är 13 km, och stängslades sommaren 2005.

Passager:

Säsongen 2003/04, då sträckan var ostängslad, noterades spår av totalt 71 älgar som korsat vägen, vid 39 olika tillfällen, vilket motsvarar 0,0728 älgar per dygn och kilometer. Säsongen 2004/05, då vägen fortfarande var ostängslad, noterades spår av totalt 47 älgar som korsat vägen, vid 27 olika tillfällen, vilket motsvarar 0,0657 älgar per dygn och kilometer.

Säsongen 2005/06 var förutsättningarna nu drastiskt förändrade, genom att denna vägsträcka stängslats. Resultatet blev att antalet passager minskade mycket kraftigt, endast nio älgar passerade vägen, vid fyra olika tillfällen. Två av djuren hade hoppat över båda stängslen, tre av djuren hade passerat genom den öppning som Vägverket tillfälligt anordnat (se nedan), tre av djuren hade hoppat över ena stängslet för att sedan gå ut i ett vägskäl, och ett djur hade passerat ut i en korsning, och sedan hoppat över stängslet. Antalet motsvarar 0,0198 älgar per dygn och kilometer.

Interaktioner:

Säsongen 2003/04 noterades spår av 14 älgar som hade varit fram till vägen utan att korsa den, vid 10 olika tillfällen, vilket motsvarar 0,0144 älgar per dygn och kilometer. Säsongen 2004/05 noterades spår av 21 älgar som hade varit fram till vägen utan att korsa den, vid 11 olika tillfällen. Detta motsvarar 0,0293 älgar per dygn och kilometer.

Som ett resultat av stängslingen ökade antalet interaktioner utan passage mycket kraftigt under säsongen 2005/06, totalt noterades spår av 90 älgar vid 37 olika tillfällen, vilket motsvarar 0,1978 älgar per dygn och kilometer. Denna siffra (liksom tabell 4 och figur 10) ger dock en missvisande bild, som innebär en *grov underskattning* av antalet älgar som interagerat med vägen efter stängslingen. Utöver de spårobservationer som kunnat anges som antal djur, förekom under perioden december - mars en *kraftig anhopning av älg söder om det nya stängslet*, fr.a. i den västra delen, alltså närmast Töre (se figur 15). Denna anhopning var så koncentrerad att enskilda spår inte gick att urskilja, utan den har på kartan markerats särskilt. Dessa finns alltså inte med i tabellens siffra på interaktioner under denna säsong.

Det som hände var att man tidigt, så fort snön lagt sig i november/december 2005, observerade en mycket stor anhopning av älg på södra sidan av det nya stängslet utefter sträckan Töre-Kalixälven.

Skador på skogen, fr.a. ungtall, blev snabbt uppseendeväckande, och till följd av detta kom klagomål från markägare. Propåer fördes fram om ökad avskjutning av älgar, och situationen fick uppmärksamhet i media.



Figur 9. Betesskador öster om Töre, februari 2006. Foto: Per Widén

Det hände också vid några tillfällen att älgar kom ut på vägen, antingen genom att de tog sig över stängslet, eller vid vägkorsningar, vilket ledde till att Vägverket under en period, 23/11 - 15/12 2005, anordnade en öppning i stängslet på en sträcka av ca 200 m. Vi var inte i förväg informerade om stängselöppningen, och kunde därför inte direkt dokumentera i vilken utsträckning passagen utnyttjades av älg, mer än den spårobservation som nämns ovan. Vår första inventering gjordes 3/12, och då med bil, eftersom det fortfarande var för lite snö för att köra skoter i skogen. Inte förrän i januari var snöförhållandena sådana att vi kunde spåra fullt ut med skoter i skogen intill vägen.

Vid den första skoterkörningen, 3/1, noterades att minst 25-30 älgar uppehöll sig söder om vägen mellan Töre och Kalixälven. Koncentrationen var störst inom ett begränsat område strax öster om Töre, men även längre österut observerades mycket spår av älg. Vid flera tillfällen gjordes visuella observationer av grupper av älgar. Omfattande skador på ungtall noterades lokalt (inga systematiska mätningar av betesskadorna gjordes dock).

Denna kraftiga koncentration av älg förekom endast på den södra sidan, på den norra sidan fanns ingen motsvarande anhopning. Under samma tidsperiod syntes heller ingen motsvarande anhopning på den tidigare stängslade sträckan Jämtön - Töre.

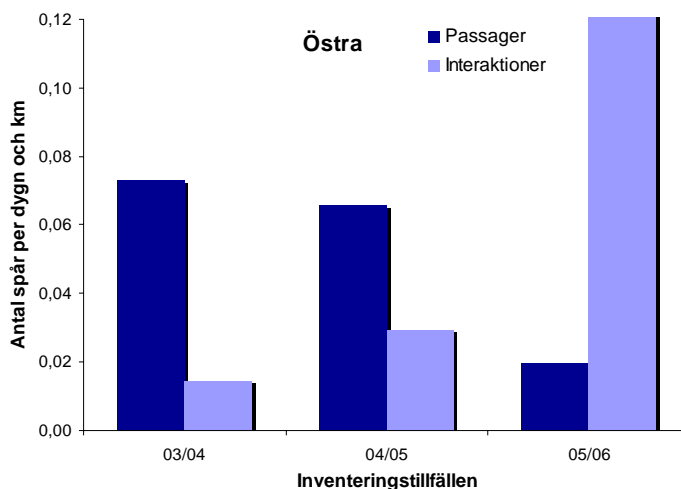
Älgarna stannade uppenbarligen kvar i detta begränsade område en längre tid, eftersom liknande anhopningar noterades vid de fortsatta inventeringarna, 25/1, 6/2, och 11/2. Även vid inventeringen 22/2 var det mycket älg i området, men man kunde då se en minskning, liksom 8/3. Vid den näst sista inventeringsomgången, 13/3, var det dock fortfarande uppskattningsvis ett 10-tal djur i området.

Bilden av en kraftig anhopning av älg i området söder om vägen styrks av den flyginventering som utfördes av Kalix jaktvårdskrets i februari 2006. Då observerades 39 älgar inom samma begränsade område.

Tabell 4. Antal spårade älgar som har korsat (passage) resp. varit fram till vägen (interaktion), längs sträckan Töre-Kalixälven. Resultaten anges som antal spår per dygn och km (med verkligt spår antal inom parentes).

Töre-Kalixälven	03/04	04/05	05/06
Passage	0,0728 (71)	0,0657 (47)	0,0198 (9)
Interaktion	0,0144 (14)	0,0293 (21)	0,1978 (90) ¹

¹ Obs att i denna siffra ingår ej den anhopning av älgar som förekom söder om stängslet!



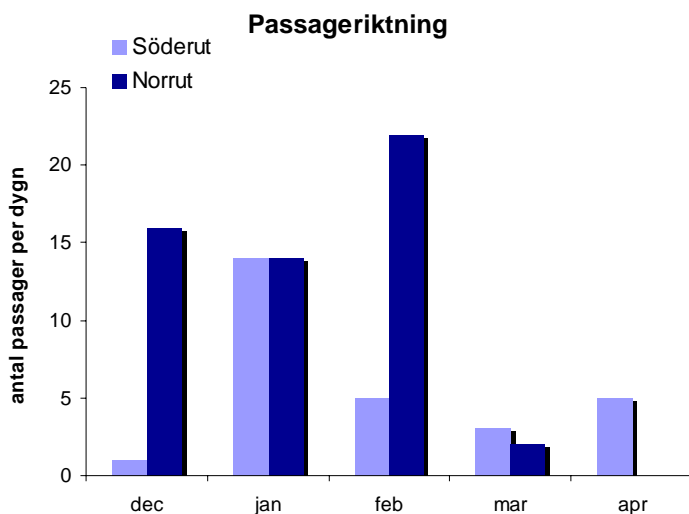
Figur 10. Antal spårade älgar som har korsat (passage) resp. varit fram till vägen (interaktion) räknat per dygn och km. Sträckan Töre-Kalixälven, som stängslades hösten 2005.

Älgarnas rörelseriktning

Det har diskuterats hurvida älgarna i detta område företar regelrätta årstidsvandringar, och i så fall i vilken riktning.

För att få en uppfattning om älgarnas rörelseriktning över vägen under olika tider av spårningssäsongen, har materialet på de tre säsongernas passager slagits samman, och delats upp på månader samt passageriktning (figur 11).

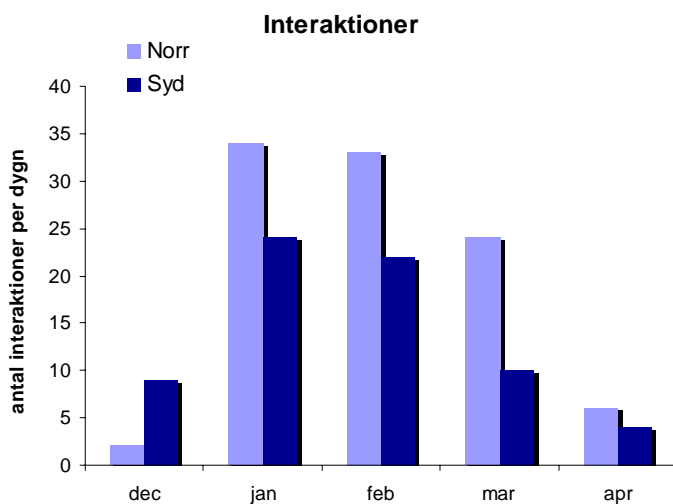
Det är svårt att dra några säkra slutsatser om årstidsvariationer i vandringsriktningen av detta material. Under december syns visserligen en tydlig dominans för passager norrut, men månaden efter är fördelningen jämn, för att sedan i februari åter visa en tydlig övervikt för rörelser norrut. Sammantaget ger materialet knappast underlag för någon säker slutsats. Till detta ska läggas att observationerna under december gjorts från bil, vilket sannolikt minskar tillförlitligheten.



Figur 11. Antal spårade älgar per spårdygn som korsat E4 sträckan Jämtön-Kalixälven, samtliga säsonger, uppdelat på månader.

Även interaktionerna, alltså de observationer av älg intill vägen, men som ej korsat vägen (oftast p.g.a. stängslet), kan ge en information om åt vilket håll älgarna varit på väg, dock med den reservationen att man inte säkert kan veta om de verkligen haft för avsikt att korsa vägen, men hindrats, eller om de bara uppehållit sig intill vägen av andra skäl.

Fördelningen av interaktioner på södra resp. norra sidan av vägen, sammanställda på samma sätt som i figur 11, framgår av figur 12.



Figur 12. Antal spårade älgar per spårdygn som varit fram till E4 sträckan Jämtö-Kalixälven utan att korsa vägen, samtliga säsonger, uppdelat på månader.

Om vi förutsätter att interaktioner på södra sidan verkligen utgörs av älgar som haft för avsikt att gå norrut, och tvärtom, kan vi konstatera att även detta material antyder en nordlig rörelseriktning i december. Materialet här är dock svagt, dels p.g.a. få observationer, men också p.g.a. att alla observationer i december gjorts från bil, och det är då svårt att se spår av älg som ej passerat vägen. Under resten av säsongen är det en övervikt för interaktioner på den norra sidan, vilket alltså skulle kunna indikera sydlig rörelseriktning.

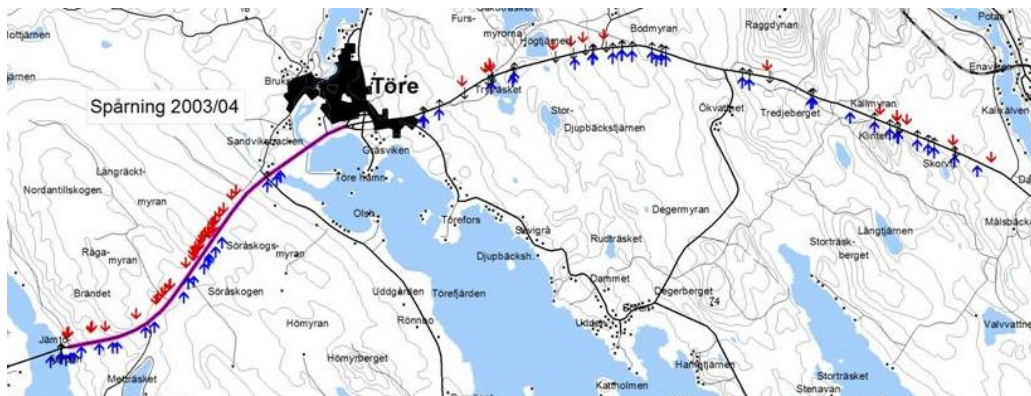
Återigen måste vi poängtera att en viktig del av materialet inte finns med i denna figur; den stora anhopningen av älg på södra sidan av vägen, på den nystängslade delen öster om Töre vintern 2005/06! Denna anhopning måste rimligtvis tolkas som att ett stort antal älgar hade för avsikt att röra sig norrut, men stoppades av det nya stängslet.

Sammantaget ger alltså vårt hittillsvarande material en motsägelsefull bild om förekomsten, och riktningen av regelbundna årstidsvandringar i detta område.

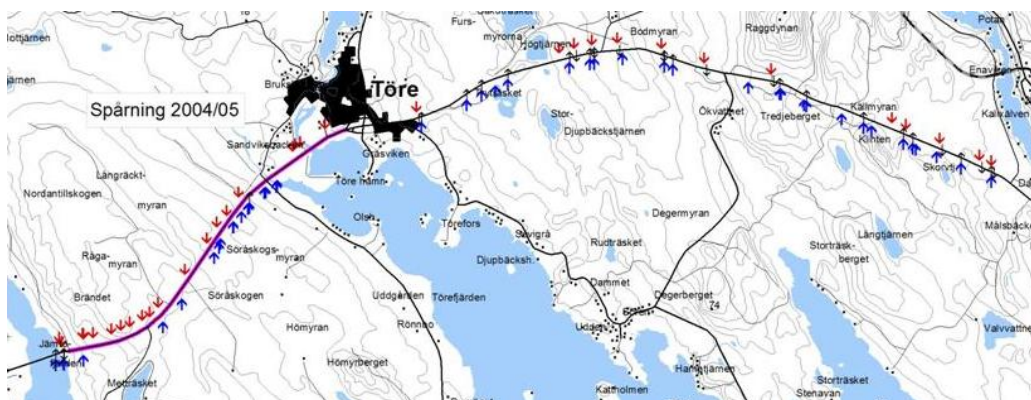
Geografisk fördelning av passager och interaktioner

För att utröna om älgarnas rörelser och vägpassager är koncentrerade till vissa stråk eller områden, är det viktigt att studera var någonstans älgar företrädesvis passerat. Den geografiska fördelningen av interaktioner och passager illustreras med kartor i figur 13 t.o.m. 15.

Passagerna över stängslad väg har varit få för få för att dra några slutsatser om ev. prefererade vandringsvägar. När det gäller passage över den under säsongerna 03/04 och 04/05 ostängslade delen Töre-Kalixälven, kan man möjligen urskilja en koncentration av passagerna till två områden; dels ett område kring avtagsvägen mot Kosjärv, dels ett område öster om Raggdynan. Det första området ansluter till den del där vi hade den kraftiga älganhopningen säsongen 05/06, och det var också där Vägverket öppnade en tillfällig passage i stängslet. Året före stängslingen inträffade där en svår viltolycka.



Figur 13. Passager och interaktioner säsongen 2003/04. Röda pilar anger interaktioner på norra sidan, blåa pilar interaktioner på södra sidan, svarta pilar passager.



Figur 14. Passager och interaktioner säsongen 2004/05. Röda pilar anger interaktioner på norra sidan, blåa pilar interaktioner på södra sidan, svarta pilar passager.



Figur 15. Passager och interaktioner säsongen 2005/06. Röda pilar anger interaktioner på norra sidan, blåa pilar interaktioner på södra sidan, svarta pilar passager. Den sträckade linjen öster om Töre anger anhopning av älg på södra sidan, där enskilda spår ej kunde särskiljas.

Sammanfattning av resultaten från snöspårningarna

De viktigaste resultaten av tre säsongers snöspårning kan sammanfattas på följande sätt:

- 1) Älgarna rör sig nästan alltid i grupper, i genomsnitt 2 djur vid varje spårobservation.
- 2) Antalet interaktioner utefter den västra delen, som stängslades ett och ett halvt år innan studien påbörjades, har minskat successivt under de tre säsonger inventeringarna pågått.
- 3) Antalet älgpassager över stängslad väg var 0,007 - 0,04 per km och dygn. De allra flesta av älgarna har gått över i vägkorsningar, eller utanför stängselslutet (samt i ett fall genom Vägverkets tillfälliga öppning). Den frusna Jämtöfjärden verkar vara en vanlig väg runt stängslet (vilket alltså inkluderas i ovanstående siffra). Under hela studien har vi endast i fyra fall, med totalt åtta djur, dokumenterat att älgar verkligen forcerat själva stängslet.
- 4) När den östra delen stängslades minskade antalet passager från 0,0657 till 0,0198 älgar per dygn och kilometer, alltså med ca 70%, vilket alltså ger ett mått på den barriäreffekt som stängslet utgör. Här måste man dock beakta att under 23 dagar i november-december hade Vägverket anordnat en öppning i stängslet på den plats där många älgar uppehöll sig, vilket rimligen minskade den mätbara barriäreffekten. Vi hade inte möjlighet att specialstudera effekten av detta, men under den aktuella perioden genomförde vi en inventeringsomgång, som omfattade tre spårdygn. Då dokumenterades passage av tre älgar. Om passageintensiteten var lika stor under hela den tid stängslet var öppet kan alltså rent teoretiskt mer än 20 älgar ha passerat under den tiden öppningen i stängslet varade!
- 5) När den östra delen stängslades uppstod söder om stängslet en betydande anhopning av älg, vilken kvarstod under så gott som hela spårningsperioden. Detta bekräftas även av en flyginventering. Betydande skador på skogen uppstod lokalt. Någon motsvarande anhopning norr om vägen noterades ej, och inte heller söder om stängslet på den västra delen.
- 6) Säkra slutsatser om älgarnas rörelseriktning och ev. årstidsvandringar kan inte dras, men materialet tyder på en nordlig rörelseriktning i början av säsongen.
- 7) Tydliga anhopningar av spår och passager, ”vandningsstråk” el. dyl. kunde inte med säkerhet urskiljas, men i två områden längs sträckan Töre-Kalixälven synes passagerarna vara något tätare: dels nära avtagsvägen till Kosjärv, dels öster om Raggdynan. Längs sträckan Jämtön-Töre, som varit stängslad under hela studien, kunde motsvarande analys inte göras.

Analys av tidigare älgvandringsstudier

För att sätta Kalixstudien i ett nationellt perspektiv jämfördes denna med ett antal älgvandringsstudier som genomförts i olika områden i mellersta och norra Sverige från 1980-talet och framåt (se figur 16 och tabell 5). En sådan jämförelse kan för Vägverket ge underlag för prioritering av åtgärder mot barriäreffekterna.



Figur 16. Lokaliseringen av de tidigare studier av älgvandring i mellersta och norra Sverige som sammanställts här. Se tabell 5 för detaljer om de olika studierna.

Tidigare studier har redovisat andelen av älgarna i en lokal stam som årstidsvandrar och avståndet mellan vinter- och sommarvisten för dessa. Som definition på vandrare användes i de flesta studierna de djur för vilka avståndet mellan sommarområde och vinterområde överstiger dubbla diametern på ett genomsnittligt hemområde för en älg, d.v.s. överstiger 10 km (och för övriga studier räknade vi om resultaten i enlighet med denna definition). Flertalet av de tidigare studierna hade genomförts i Jägareförbundets regi. De resultat som inte finns redovisade i rapporter eller publikationer tillhandahölls av Finn Sandegren vid Svenska Jägareförbundets forskningsavdelning.

Jämförelsen av de olika studierna visade att andelen vandrare i populationen och vandringsavståndet för vandrarna var väl korrelerade med varandra ($r = 0,68$). Bägge dessa kan alltså sägas spegla en slags allmän "vandringsbenägenhet" i en lokal älgstam. De 5 studierna längs Norrlandskusten visade alla på relativt korta vandringsavstånd (14-21 km), och också en relativt låg andel vandrare (dock med undantag för Hörneforsstudien).

Tabell 5. Data från olika studier av älgvandring i mellersta och norra Sverige.

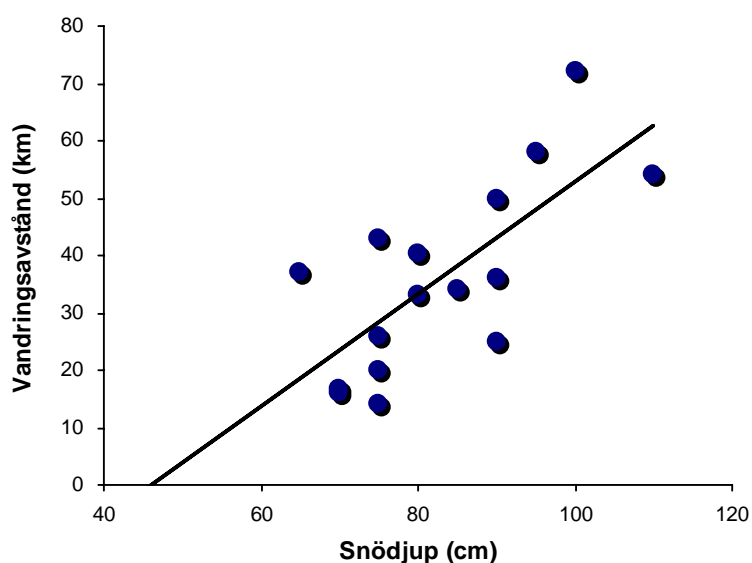
Plats (nr i fig. 14)	År	Antal märkta djur	Metod	Andel vandrare (%) ¹	Vandringsavstånd för vandrarna (km) ¹	Källa
Nordheden (1)	79-80	28	Radiopejling	72	50	Sandegren m fl 1984b
Laisdalen (2)	79-80	11	Märkn/återfynd	100	72	Sandegren m fl 1984b
Kalix (3)	02-05	36	Märkn/återfynd	31	14	Denna studie
Rosvik (4)	79-80	26	Radiopejling	29	20	Sandegren m fl 1984b
Sorsele (5)	82	20	Radiopejling	90	58	Sandegren & Bäck 1986
Slussfors (6)	83	20	Radiopejling	80	54	Sandegren & Bäck 1986
Dorotea (7)	86	20	Radiopejling	85	25	Finn Sandegren muntl.
Vattudalen (8)	95-97?	57	Radiopejling	37	19	Cederlund & Wallin 1999
Örträsk (9)	79-80	30	Märkn/återfynd	77	33	Sandegren m fl 1984a
Björna (10)	83	56	?	78	40	Finn Sandegren muntl.
Hörnefors (11)	82	20	Märkn/återfynd	85	16	Sandegren & Bäck 1986
Lit (12)	81	29	Radiopejling	90	-	Sandegren & Bergström 1982
Höga Kusten (13)	98-01	45	Märkn/återfynd	42	17	Seiler m fl 2003
Hornslandet (14)	80	24	Märkn/återfynd	29	-	Sandegren & Bergström 1982
Särna-Idre (15)	85	40	Märkn/återfynd	48	34	Finn Sandegren muntl.
Tallhed (16)	83-84	14	Märkn/återfynd	86	36	Sandegren & Bäck 1985b
Furudal (17)	80	140	Radiopejling	69	43	Finn Sandegren muntl.
Tännänget (18)	83-84	17	Märkn/återfynd	53	26	Sandegren & Bäck 1985b
Stöllet (19)	82	58	Märkn/återfynd	81	37	Sandegren & Bäck 1985a
Grimsö (20)	87	14	Radiopejling	0	-	Cederlund & Okarma 1988

¹ Se texten för definition på vandrare älg.

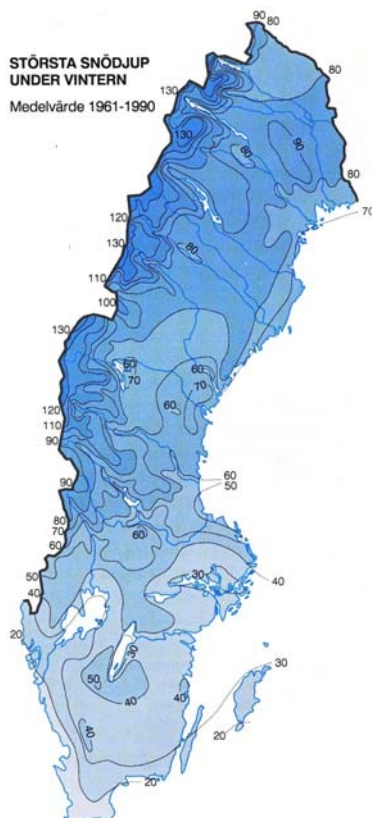
För att förutsäga älgarnas vandringsbenägenhet (andelen vandrare och/eller vandringsavstånden) även utanför de områden där de studerats skulle snödjupet kunna vara till hjälp. Tidigare studier av älgars säsongsvandring har pekat på snödjupets betydelse för vandrigen (även om andra orsaker, bl a födotillgång och snöns beskaffenhet, har förts fram som alternativa förklaringar). Teorin är att älgarna vintertid söker upp områden med mindre snödjup, för att de där har lättare att röra sig (Sweanor & Sandegren 1985, Bergström & Hjeljord 1987). Vandringsbeteendet utlöses på förvintern när snödjupet överstiger ca 40 cm (Sweanor & Sandegren 1985).

Man skulle alltså förvänta sig årstidsvandringar enbart i områden med ett maximalt snödjup på mer än 40 cm, och att vandringsavstånden också är större i regioner med mycket snö eftersom älgarna där kan tvingas gå längre för att nå områden med ett tunt snötäcke. Tidigare studier har dock inte givit entydiga resultat vad gäller snödjup och vandringsbenägenhet (Ball m fl 2001), och det fanns därför ett behov av att fastställa sambandet.

Analysen visade att både andelen vandrare i populationen och vandringsavståndet för vandrarna ökade med snödjupet ($r^2 = 0,37$, $p = 0,003$ resp. $r^2 = 0,39$, $p = 0,004$; se figur 17). Dessa resultat stödjer antagandet att snödjupet kan användas som ett mått på älgarnas vandringsbenägenhet, och därmed utgöra ett underlag för prioritering av åtgärder mot barriäreffekter (figur 18).



Figur 17. Jämförelse mellan det genomsnittliga största snödjupet och älgarnas vandringsavstånd i de olika studierna.



Figur 18. Största genomsnittliga snödjup på vintern, från Nationalatlasen (Dahlström 1995). Snödjupet kan användas som ett mått på älgarnas vandringsbenägenhet; ju större snödjup, desto större andel av älgarna årstidsvandrar och desto längre vandrar de.

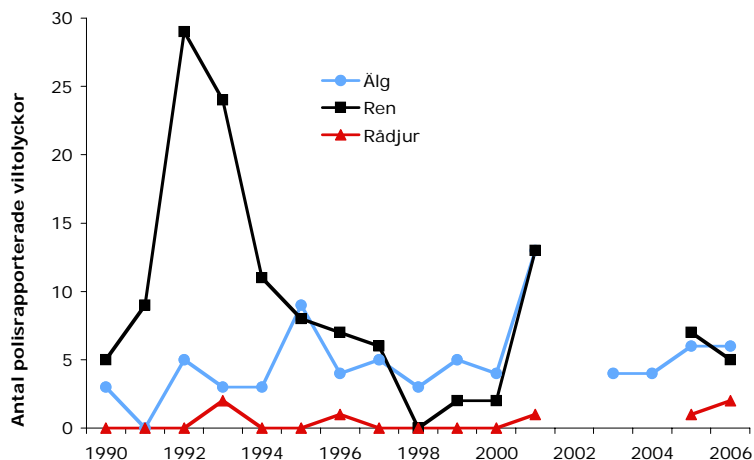
Grimsöstudien (nr 20 på kartan i figur 16) har ett största snödjup som ligger på omkring 40 cm, och där noterades heller ingen årstidsvandring. Detta ger stöd åt slutsatsen att vandringar förekommer främst vid maxsnödjup på mer än 40 cm.

Även om snödjup sannolikt är den enskilt viktigaste faktorn för vandringsbenägenheten kan andra orsaker också spela in. En fördjupad analys, där fler faktorer vägs in och eventuella interaktioner mellan dessa också analyseras, skulle kunna generera än ännu bättre prediktionsmodell för älgarnas vandringsbenägenhet i olika regioner i landet.

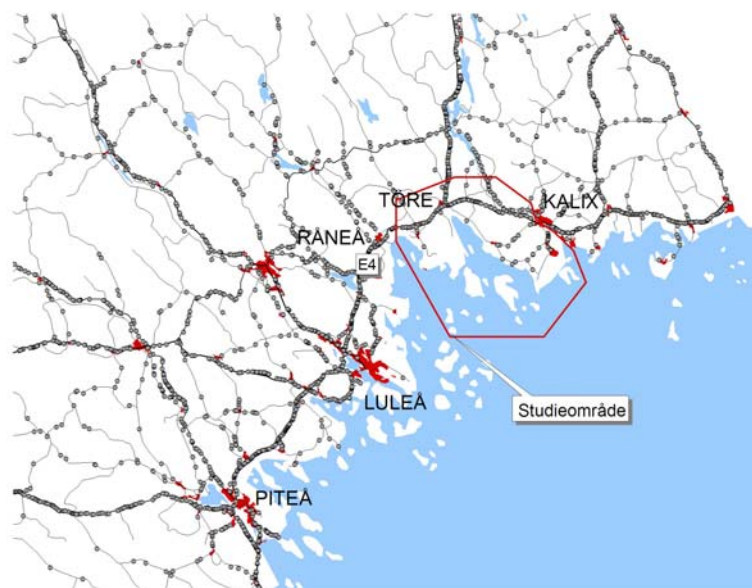
Älgolyckor

Den viktigaste orsaken till uppsättning av viltstängslet mellan Jämtön och Kalix har varit den höga frekvensen av viltolyckor. Under de senaste 15 åren rapporterades i genomsnitt 5 älgolyckor per år längs den aktuella sträckan (Jämtön – Kalix, 23,5 km), varav cirka en olycka per år medförde personskador. Mellanårsvariationen i antalet olyckor varit stor men medelvärdet har hållit sig på ungefär samma nivå utan att visa på någon uppåt- eller neråtgående trend (figur 19). Med cirka två olyckor per år och mil låg sträckan mycket över

riksmedelvärdet på 0,3. Olycksstatistiken i området, liksom i övriga Norrland, domineras av älg och ren (tabell 6). Olyckor inträffar (eller snarare rapporteras) från alla statliga vägar, dock med en tydlig koncentration på de större vägarna, särskilt E4:an (figur 20).



Figur 19. Antal polisrapporterade olyckor med älg, ren och rådjur under tiden 1990 till 2006 längs E4:an (23,5 km) mellan Svartholmen (Jämtön) och Månsbyn (Kalix). Mellan 1990 och 2001 sammanställdes viltolycksstatistiken av Vägverket Region Norr. Olycksdata för 2004 till 2006 är från polisens databas STORM.



Figur 20. Geografisk fördelning av polisrapporterade älgolyckor på det statliga vägnätet under 1990–2001 i Vägverket Region Norr.

Tabell 6. Polisrapporterade viltolyckor, väglängd och vägtrafik i Vägverket Region Norr under 10-års perioden mellan 1990-1999 (enligt VDB 2001). ÅDT = genomsnittligt antal fordon per dygn.

Väg	Älg	Rådjur	Ren	km	ÅDT	ÅDT/km
E4	1 177	342	1 094	534	4 029	2 152 855
övriga	4 546	1 225	24 804	17 757	968	17 185 315
Summa	5 723	1 567	25 898	18 291	1 446	19 338 170
<i>E4 %</i>	20,6	21,8	4,2	2,9	278,6	11,1
<i>övr %</i>	79,4	78,2	95,8	97,1	66,9	88,9

Viltolyckor sker inte slumpmässigt utan är koncentrerade i rum och tid. Fördelningen påverkas av många faktorer såsom trafikvolym, hastighet, närhet till skog, mängd skog i vägens omgivning, förekomst av stängsel och broar, djurens aktivitet och rörelser (Almkvist m fl 1980, Seiler 2003, 2004). I regel ökar olycksantalet med ökande älgstam och med ökande trafik. Risken för olyckor varierar under året och under dygnet beroende på variationen i trafikvolym, väderlek, ljusförhållanden och älgars antal och aktivitet (Lavsund & Sandegren 1991, Seiler 2004).

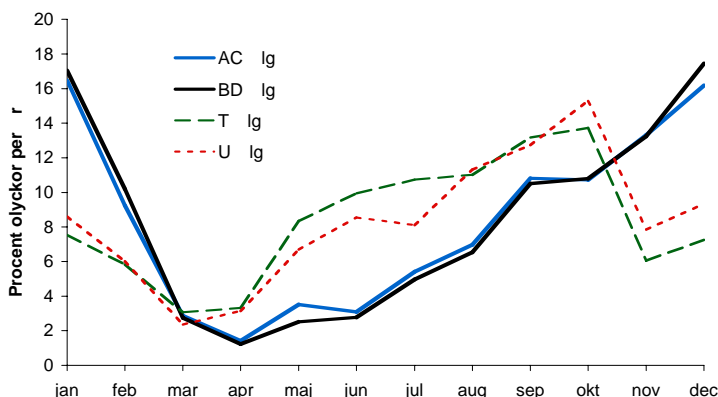
Vilken betydelse har älgars vintervandring för förekomsten av olyckor?

Viltolycksstatistiken för Vägverket Region Norr uppvisar en inomårsvariation som skiljer sig tydlig från Syd- och Mellansvenska regioner där älgarna är mer stationära (figur 21). Medan de flesta älgolyckorna i t ex Region Mälardalen inträffar samtidigt med brunst och jakt i början av oktober (Seiler 2004a), sker den övervägande andelen olyckor i Region Norr under vintern (nov-jan) och långt efter älgjakten som där börjar i september. Om de ökade olyckssiffrorna beror på älgarnas ökade mobilitet i samband med vintervandringen eller är på grund av att älgarna vintertid uppehåller sig i mera kustnära och därmed mer trafikerade områden är oklart.

Tydligt är att E4:an i Region Norr har en betydligt högre olycksfrekvens än de övriga statliga vägarna i regionen. Under 1990-talet inträffade cirka 20% av alla polisrapporterade älgolyckor och 22% av alla rådjursolyckor i regionen på E4:an (tabell 6). Olyckor med renar förekom däremot främst på andra vägar än E4:an. E4:an bär på ca 11% av allt trafikarbete i Region Norr (enligt VDB uttag 1998), och utgör bara 3 % av regionens totala väglängd.

Tidsmässigt sammanfaller alltså topparna i olycksstatistiken med älgvandringen och älgarnas vistelse i vinterområdena. Olyckorna på E4:an är också fler än vad som skulle förväntas av bara skillnaden i trafikvolym. För att mera ingående studera rumsliga samband mellan olyckor och vintervandring måste dock djurens vandringsstråk och vinterbetesmarker vara kända.

Lokalt, längs den aktuella vägsträckan däremot, sammanfaller områden med många olyckor med de av jägarna utpekade älgvandringsstråken: strax väster om Töre, öster om Töre mellan tätorten och Raggdynan och söder om Raggdynan (figur 23).



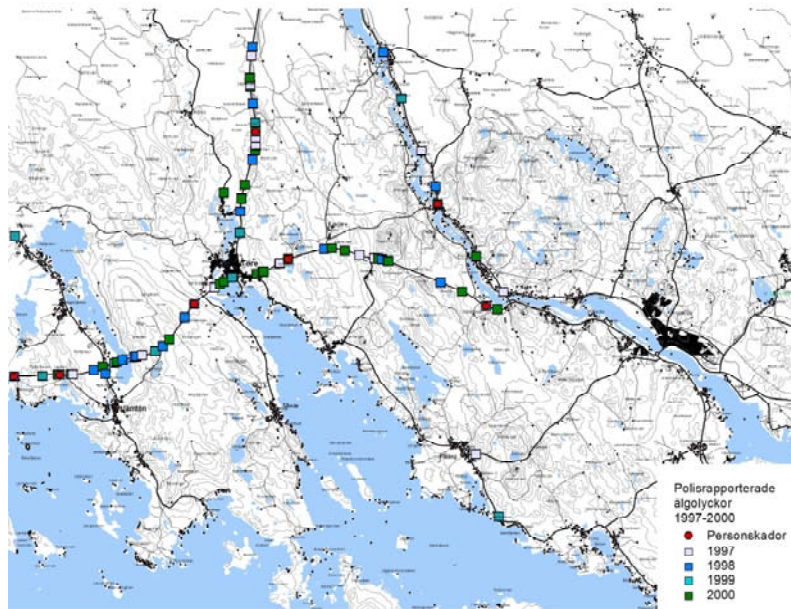
Figur 21. Genomsnittlig inomårsvariation av älgolyckor i Vägverkets Region Norr (AC- och BD-län) i jämförelse med delar av Region Mälardalen (T- och U-län). Källa: Vägverkets viltolycksstatistik.

Viltstängsel är en effektiv åtgärd mot älgolyckor (Niklasson och Johansson 1987), men effektiviteten kan variera mycket beroende på utformningen av stängslet och älgars benägenhet att forcera stängslet. Viltstängsel enligt Vägverkets riktlinjer (VGU-2004) utgör inget absolut hinder för älgar; djuren kan klättra över, välta ner eller riva sönder stängslet. Driftledare på Vägverket har observerat att skador på stängsel förekommer särskilt under de första 2-3 åren efter uppsättning (Kjell Ståhl, Vägverket, muntl.). Möjligen är detta ett tecken på att djur som har sina hemområden nära stängslet i viss mån kan vänja sig och anpassa sina rörelser efter den nya barriären. Det är också känt att risken för olyckor ökar på vägar som ansluter till en nyligen stängslad väg, eller där viltstängslet slutar/börjar (Clevenger m fl 2001, Seiler opubl.). För flertalet vintervandrare älgar utgör stängslet däremot alltid en ny barriär som de möjligen har svårare att respektera och därför oftare forcerar. Upprepade skador på viltstängsel längs E4:an har förekommit vintertid i områden med särskilt stora ansamlingar av älgar (Kjell Ståhl, Vägverket, muntl.).

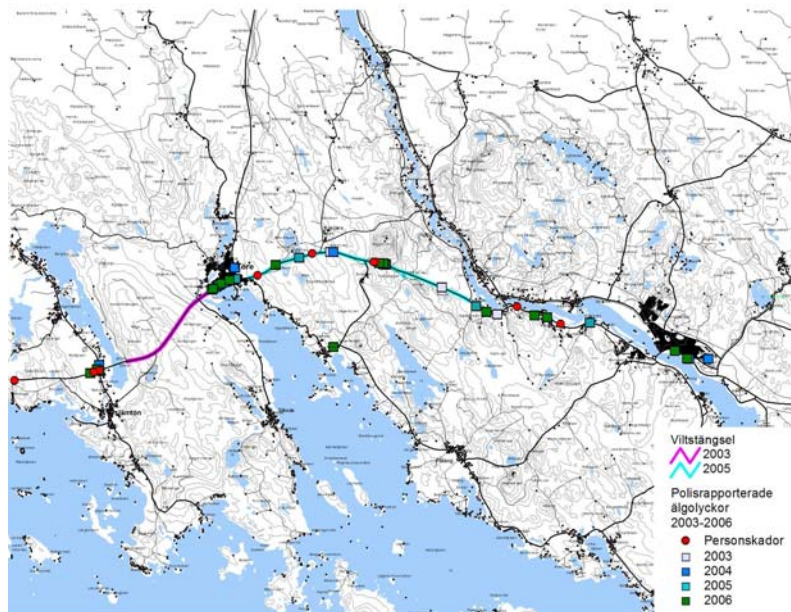
För att statistiskt bedöma vilken effekt viltstängslet mellan Jämtön och Kalix har haft på olyckstillbudet behövs fler år av uppföljning och kartläggning. Under de första tre åren efter uppsättningen längs den västra sträckan har dock inte skett någon påtaglig minskning av antalet älgolyckor. Längs den östra sträckan (Töre-Kalix) inträffade fram till våren 2007 bara 2 älgolyckor efter att stängslet hade byggts (tabell 7).

Tabell 1. Antal olyckor per år (\pm variation) före och efter uppsättning av viltstängsel.

	Jämtön-Töre		Töre-Kalix	
	Antal	År	Antal	År
före	2,0 \pm 0,46	5	3,7 \pm 0,5	9
efter	2,5 \pm 0,67	3	2,0	1



Figur 22. Fördelning av älgolyckor inom studieområdet under tiden 1997-2000. Källa: Vägverket.



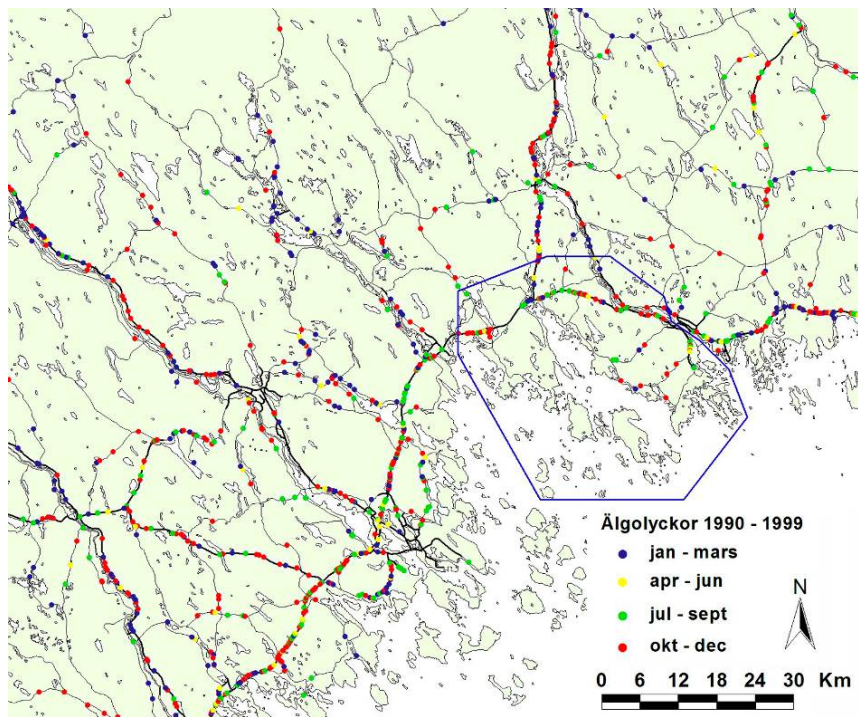
Figur 23. Fördelning av älgolyckor på E4 under tiden 2003-2006. Källa: Polisen.

Målsättningen med analysen av älgolyckor är att identifiera i vilken grad älgars vintervandring och uppsättning av viltstängsel påverkar trafiksäkerheten i området. För att få en tillräcklig provstorlek omfattar undersökningen inte enbart väg E4 utan en större del av Region Norr. Resultaten skall ge underlag för

bedömning av alternativa trafiksäkerhetsåtgärder och komplement till viltstängsel – inte bara lokalt utan generellt.

Älgolyckor är inte slumpmässigt fördelade (figur 24) utan påverkas av många faktorer såsom trafikvolym, hastighet, närhet till skog, mängd skog i vägens omgivning, förekomst av stängsel och broar, djurens aktivitet och rörelser (Almkvist m fl 1980, Seiler 2003, 2004). Riskfördelningen varierar under året beroende på variation i trafik och älgars aktivitet (Lavsund & Sandegren 1991). Kan älgolyckors fördelning i tid och rum härledas från älgars vintervandring? Hur skiljer sig rumsliga och tidsmässiga faktorer mellan norra och södra Sverige? Kan högriskområden förutses? Förändras dessa genom uppsättning av viltstängsel?

Statistik på viltolyckor uppvisar en tydlig årsmässig variation som skiljer sig mellan sydsvenska och nordsvenska regioner. I motsats till sydliga regioner, där de flesta olyckorna inträffar samtidigt med brunst och jakt (början av oktober), sker den övervägande andelen olyckor i norr under de tidiga vintermånaderna. Om detta beror på ökad aktivitet under vintervandringen eller på grund av att älgarna då uppehåller sig i ”främmande” och ofta mer trafikerade områden är oklart. Olyckor sker även där viltstängsel har satts upp, om än i mindre antal. Uppsättning av viltstängsel längs en väg kan leda till en ökning av olyckor längs anslutande vägar (t ex Clevenger m fl 2001), i synnerhet när älgar är extra mobila (som under vintervandringen).



Figur 24. Geografisk fördelning av polisrapporterade älgolyckor under 1990 – 1999. Observera att databasen som användes för denna bild inte är fullständig. Det saknas t ex data på älgolyckor på E4 söder om Töre inom undersökningsområdet (polygon).

Sammanfattande slutsatser

- 1) Den generella tätheten av älg i området var under studieperioden låg med nationella mått mätt. Flyginventeringen visade på en täthet i genomsnitt 3,4 (\pm 1,1) älgar/1000 ha. Koncentrationer av älg noterades dock på flera av öarna i Rånö-Bergö-arkipelagen, där tätheten beräknades till drygt den dubbla.
- 2) Både flyginventeringen och älgobsens preliminära resultat pekade på en situation med en något lägre älgtäthet norr om vägen innan E4:an stängslades. (Uppföljningen av stängslingens effekter på den generella älgtätheten i området kvarstår dock i huvudsak.)
- 3) Åtterrapporeringen av märkta älgar antydde att endast en mindre del av områdets älgstam företar säsongsvandringar, att vandringarna är relativt korta, och att de inte har någon tydlig huvudriktning.
- 4) Om en generell huvudriktning finns (vilket snöspårningarna pekar på) är den ”omvänd” mot den förväntade, d.v.s. mot inlandet på hösten/förvintern och mot kusten på vårvintern. Detta är också den bild som givits av traktens jägare. Om älgar vintertid lämnar området för att ta sig norrut skulle det i så fall kunna vara en delförklaring till den låga täthet som flyginventeringen pekade på.
- 5) Några tydliga anhopningar av spår och passager – ”vandningsstråk” – kunde inte med säkerhet urskiljas, men i två områden längs sträckan Töre-Kalixälven synes passagerna vara något tätare (längs sträckan Jämtön-Töre kunde motsvarande analys inte göras).
- 6) Stängslingen har haft en tydlig barriäreffekt, om än inte lika kraftig som man skulle kunna vänta. Antalet passager över vägen minskade med 70% efter stängsling, till en frekvens på 0,007 - 0,04 per km och dygn. Älgar gick oftast över i vägkorsningar, utanför stängselslut eller genom Vägverkets tillfälliga öppning, men har i några fall också forscerat stängslet.
- 7) Älgar ”samlades upp” längs stängslet åren närmast efter stängslingen. Den här effekten ledde till ansamlingar av älg främst vintertid, men även sommartid uppehöll sig många älgar längs med den stängslade vägen.
- 8) Antalet älgar som försökte passera den stängslade vägen minskade successivt åren efter stängslingen, samtidigt som antalet lyckade passager ökade något. Det verkar alltså som om älgarna anpassar sig, på något sätt. Detta kan t.ex. vara genom att vänjer sig vid att röra sig i andra riktningar, och kanske också att de lär sig att hitta till öppningar i stängslet (vid korsningar och sjöar).
- 9) Det verkar vara ett stort utbyte av älg mellan öarna och de halvöar som skärs av av vägen. Detta pekar på att älgstammen på kustsidan om vägen bör betraktas som en sammanhängande, om än utsträckt, population. Effekterna av en ev. barriär mot inlandet dämpas alltså i viss mån av ett utbyte ”längs med kusten”.

- 10) I ett nationellt perspektiv framstår årstidsvandringarna längs Norrlandskusten oftast inte som särskilt utpräglade – de omfattar inte så stora distanser eller så stor andel av populationen. Detta gäller alltså även i Kalixområdet.
- 11) Genomsnittligt snödjupet kan utgöra en del av underlaget för en prioritering av barriärminskande åtgärder (älgbroar, öppningar etc.) längs med E4:an i Norrland.

Referenser

- Almkvist, B., André, T., Ekblom, S. & Rempler, S. A. 1980. Slutrapport Viltolycksprojekt. - Vägverket TU146:1980-05, Borlänge, Sweden.
- Andersen, R. 1991. Habitat deterioration and the migratory behaviour of moose (*Alces alces*) in Norway. - J. Appl. Ecol. 28: 102-108.
- Ball, J. P. & Dahlgren, J. 2002. Browsing damage on pine (*Pinus sylvestris*, *P. contorta*) by a migrating moose (*Alces alces*) population in winter: Relation to habitat composition and road barriers. - Scandinavian Journal of Forest Research 17: 427-435.
- Ball, J. P., Nordengren, C. & Wallin, K. 2001. Partial migration by large ungulates: characteristics of seasonal moose *Alces alces* ranges in northern Sweden. - Wildlife Biology 7: 39-47.
- Bergström, R. & Hjeljord, O. 1987. Moose and vegetation interactions in northwestern Europe and Poland. Swedish Wildlife Research, Suppl. 1: 213-228.
- Cederlund, G. & Okarma H. 1988. Home range and habitat use of adult female moose. Journal of Wildlife Management 52(2): 336-343.
- Cederlund, G. & Wallin, K. 1999. Vattudalsprojektet – en slutrapport från populationsundersökningarna på älg. Grimsö forskningsstation, SLU, Riddarhyttan.
- Clevenger, A. P., Chruszcz, B. & Gunson, K. E. 2001. Highway mitigation fencing reduces wildlife-vehicle collisions. - Wildlife Society Bulletin 29: 646-653.
- Dahlström, B. 1995. Snötäcke. S. 91-97 i Raab, B. & Vedin, H. Klimat, sjöar och vattendrag, Sveriges Nationalatlas. Bra Böckers förlag, Höganäs.
- Eriksson, I.-M. & Skoog, J. (editorer) 1996. Ekologisk bedömning vid planering av vägar och järnvägar - Vägverket, Publ. 1996:32 and Banverket, P 1996:2, Borlänge.
- Helldin, J. O. & Seiler, A. 2002. Viltstängsel längs E4 mellan Gävle och Haparanda: Isoleringseffekter på älg. - Rapport till Vägverket, Grimsö forskningsstation, SLU, Riddarhyttan.
- Helldin, J.-O., Seiler, A., Olsson, M., Widén, P. & Gebrink, O. 2006. Älgar och viltstängsel – vad är problemen? Svensk Jakt 8/06, s. 16-18.
- Lavsund, S. & Sandegren, F. 1991. Moose-vehicle relations in Sweden. - Alces 27: 118-126.
- Sandegren, F. & Bergström, R. 1982. Älgvandringar. SST 4/82.
- Sandegren, F. & Bäck, N. O. 1985a. Älgvandringar mellan Värmland och Dalarna. - Svenska Jägareförbundet, Uppsala.
- Sandegren, F. & Bäck, N. O. 1985b. Älgvandringar i Dalarna – Tennänget, Klitten och Tallhed. Svenska Jägareförbundet, Uppsala.
- Sandegren, F. & Bäck, N. O. 1986. Älgvandringar i Västerbotten - Sorsele, Slussfors och Hörnefors. - Svenska Jägareförbundet, Uppsala.
- Sandegren, F., Bergström, R. & Sweanor, P. Y. 1985. Seasonal moose migration related to snow in Sweden. - Alces 21: 321-338.

- Sandegren, F. & Ledström, G. 1984. Älgvandringar mellan Västernorrland och Västerbotten. - Svenska Jägareförbundet, Uppsala.
- Sandegren, F., Ledström, G. & Sjögren S. 1984a. Älgvandringar i Västerbotten – Stöttingfjällsområdet. - Svenska Jägareförbundet, Uppsala.
- Sandegren, F., Pettersson, L. & Geibrink, H. 1984b. Älgvandringar i Norrbotten – Nordheden, Rosvik och Laisdalen. - Svenska Jägareförbundet, Uppsala.
- Seiler, A. 2003. Spatial models to predict moose-vehicle collisions in Sweden. - I: The toll of the automobile: Wildlife and roads in Sweden. Ph.D. thesis at the Department for Conservation Biology, SLU, Uppsala.
- Seiler, A. 2004. Trends and spatial pattern in ungulate-vehicle collisions in Sweden. - *Wildlife Biology* 10(4): 301-313.
- Seiler, A., Cederlund, G., Jernelid, H., Grängstedt, P. & Ringaby, E. 2003. The barrier effect of highway E4 on migratory moose (*Alces alces*) in the High Coast area, Sweden. - Proceedings of the IENE conference on "Habitat fragmentation due to transport infrastructure" 13-14 November 2003. Brussels.
- Seiler, A., Helldin, J. O. & Jernelid, H. 2001. Riksväg 31 förbi Tenhult – Effekt på faunan. Slutrapport av undersökningarna före väggygget. Rapport till Vägverket Region Sydöst, Grimsö forskningsstation, SLU.
- Sweaner, P. Y. 1987. Winter ecology of a Swedish Moose Population: social behaviour, migration and dispersal. - Department of Wildlife Ecology, SLU, report 13, Uppsala.
- Sweaner, P. Y. & Sandegren, F. 1986. Winter behaviour of moose in central Sweden. - *Canadian Journal of Zoology* 64: 163-167.
- Sweaner, P. Y. & Sandegren, F. 1989. Winter range philopatry of seasonally migratory moose. - *J. Appl. Ecol.* 26: 25-33.