



Sammanställning av släkträdets över den skandinaviska vargstammen fram till 2016

Mikael Åkesson* och Linn Svensson

* Adress: Grimsö forskningsstation, 730 91 Riddarhyttan, Telefon: 0581-697322, E-post: mikael.akesson@slu.se

Inledning

Hög inavel och en låg genetisk variation utgör ett av hoten mot vargens långsiktiga fortlevnad i Skandinavien. Ett viktigt beslutsunderlag i förvaltningen av populationen utgörs därför av information om populationens genetiska status med avseende på t.ex. inavelsgrad, genomsnittligt släktskap och grundarnas (s.k. founders) representation i populationen. Denna information bygger på rekonstruktionen av ett släkträd över populationen och det uppdateras årligen, främst baserat på resultatet av länsstyrelsernas fältinventering med DNA-insamling under varje vinter (1 oktober – 31 mars).

Denna rapport redogör för uppdateringen av släkträdets över den Skandinaviska vargpopulationen och görs inom ramen för en överenskommelse mellan Naturvårdsverket och SLU, Grimsö forskningsstation (NV-08772-16). I rapporten presenteras populationens släkträd från 1983 till 2016 tillsammans med den årliga utvecklingen av familjegruppernas genomsnittliga inavelsgrad.

Metoder

Rekonstruktionen av släkträdets över den Skandinaviska vargpopulationen bygger på genetisk och fältbaserad information som samlats in sedan 1984. Underlaget för den senaste uppdateringen av släkträdets är 1784 DNA-prov som samlats in under länsstyrelsens inventeringsarbete den senaste inventeringsperioden och som hittills analyserats av SLU med avseende på art-, populations- och individtillhörighet samt föräldraskap. Dessutom har 615 prov, registrerade i Rovbase (<https://rovbase30.miljodirektoratet.no>) och analyserade vid NINA (Norsk Institutt for Naturforskning) bidragit till underlaget för vargar i Norge och norsk-svenska gränsrevir.

För att bestämma individ, ursprung och föräldraskap har vi använt oss av två metoder. Den första metoden bygger på att ta fram genetiska profiler på 30 autosomala mikrosatellitmarkörer: CXX.20, CXX.109, CXX.204, CXX.225*, CXX.250*, CXX.253* (Ostrander m.fl. 1993), 2001*, 2006*, 2010*, 2054*, 2079*, 2088, 2096*, 2137*, 2140, 2159, 2168, 2201* (Francisco m.fl. 1996), vWf* (Shibuya m.fl. 1994), AHT126 (Holmes m.fl. 1994), (AHT)002*, (AHT)004, (AHT)101, (AHT)106 (Holmes m.fl. 1993), AHT103, AHT119, AHT121*, AHT138* (Holmes m.fl. 1995), PEZ03*, PEZ06* (Neff m.fl. 1999). Totalt 17 av dessa markörer används av både SLU och NINA, vilket möjliggör utbyte av genetisk information för individ- och födelserevirsbestämning.

*Markörer som används gemensamt av SLU och NINA

Under 2017 har Grimsö forskningsstation börjat använda en ny metod, som bygger på framtagandet av genetiska profiler bestående av enkla nukleotidpolymorfier (så kallade SNP). Detta är markörer vars alleler skiljer sig åt på en enda nukleotid. Eftersom antalet möjliga alleler av en SNP är färre än för mikrosatelliter så behövs fler markörer för att särskilja individer och föräldrar. Visualiseringen av allelerna görs med ett system kallat EP1 (Fluidigm Inc.).

Under 2016 byggde SLU och NINA upp en databas på 92 SNPs för 549 individer, som tidigare identifierats med mikrosatelliter under perioden 2013-2016. Databasen utgjorde det jämförande underlaget för identitetsbestämningar då regelbunden användning av den nya metoden sattes igång den 1 januari 2017. Sedan dess har alla prover först analyserats på ovan nämnda 92 SNPs. Alla prov med unika SNP-genotyper (dvs genotyper som inte finns sedan tidigare i databasen) samt enstaka prov, där tveksamheter rådde med avseende på bestämningar, har också analyserats på 30 mikrosatelliter. Detta gjordes för att säkerställa och utvärdera resultatet från SNP samt ta fram genotyper som är jämförbara med DNA-genotyper framtagna av NINA, vilka under 2017 har fortsatt att använda mikrosatelliter som standardmarkörer och gått vidare med att ta fram SNP-profiler på nya individer.

För varje markör (SNP eller mikrosatellit) bär en individ på två varianter (s.k. alleler), ärvda från vardera föräldern. Alleluppsättningen på flera markörer utgör en genotyp, som ger ett individspecifikt ”fingeravtryck” och kan användas för att bekräfta identitet och föräldraskap. Genotyperna jämfördes och testades mot vår databas över redan tillgängliga (upp till 1768) unika genotyper från den Skandinaviska populationen. Matchningen mellan genotyper från olika prov gjordes med programmet CERVUS v3.0 (Kalinowski m.fl. 2007) följt av en manuell kontroll av eventuellt felmatchande markörer. En unik identitet gavs alla genotyper som 1) inte matchade någon tidigare framtagen genotyp, 2) vars sannolikhet (PID_{sib}) att ett syskon hade samma genotyp understeg 0.05.

Föräldraskap bestämdes med CERVUS föräldraskapsanalys. Analysen gjordes utan hänsyn till föräldrarnas kön med anledning av att alla individer i databasen inte är könsbestämda samt att det inte går att utesluta att enstaka könsbestämningar är felaktiga. Analysen följdes av ett statistiskt jämförelsetest mellan kända revirmarkerande par, vilka identifierats med hjälp av spåringsdata och genetiska analyser av insamlade prov. Se publicerade inventeringsrapporter på Viltskadecenters hemsida (www.slu.se/viltskadecenter) för mer detaljerad information om etableringen och förekomsten av varg i Skandinavien. Detta följdes av en manuell kontroll av eventuellt felmatchande markörer. I de allra flesta fall hittas ett matchande föräldrapar men i ett fåtal fall matchade inte något av de kända föräldraren. I dessa fall kontrollerades och testades individens match med alla möjliga individer och par, oberoende av deras status och kända geografiska positioner.

Genotypen är densamma för en individ oavsett vilken typ av prov (spillning, urin, vävnad, löpblod etc.) som analyseras. Undantag beror allra främst på förekomsten av genotypningsfel, vilket innebär att felaktiga genotyper produceras av metodologiska skäl. Förekomsten av genotypningsfel varierar mellan provtyper (spillnings-DNA generar t.ex. fler genotypningsfel än vävnads-DNA) och miljöförhållanden såsom provets ålder, temperatur och underlag (snö eller barmark) vid insamlingen. Det vanligaste genotypningsfelet är allelbortfall, vilket innebär att provet, för en viss mikrosatellit, visar en homozygot genotyp (d.v.s. förekomsten av endast en allel) trots att individen ifråga egentligen är heterozygot (d.v.s. bär på två olika alleler). En annan orsak till genotypningsfel är förekomsten av DNA från mer än en individ i det insamlade provet (s.k. kontamination). Alla genotypningsfel försvårar både individ- och föräldraskapsbestämning

avsevärt. Vid analys av mikrosatelliter förbyggdes effekten av allelbortfall genom att PCR replikerades för varje prov och markör fyra gånger. En individ bedöms som homozygot för en mikrosatellit då genotypen replikerats tre gånger och ingen annan allel observeras i något av replikaten. Kriteriet för en heterozygot genotyp är att varje allel observeras i minst två av replikaten. Trots denna åtgärd förekommer allelbortfall, om än i begränsad utsträckning (< 3 %). Enstaka fall av allelbortfall har därför accepterats vid identifiering och rekonstruktionen av släkträdets. För att undvika falska mikrosatellitgenotyper, som p.g.a. kontamination består av en "blandad" genotyp från två olika individer uppmärksammade vi förekomst av mer än två alleler för en given markör. Då mer än en markör indikerade på förekomst av fler än två alleler blev en ny genotyp inte godkänd som individspecifik.

För att förbygga genotypfel pga. allelbortfall hos SNPs replikerades PCR för varje prov och markör två gånger. Då genotypen på de två olika replikaten inte var identisk togs markören bort vid fortsatt analys. Enstaka (4-5) fall av felmatch har även för SNPs accepterats vid identifiering och föräldraskapsbestämning för att ta hänsyn till alla fall av allelbortfall inte förebyggs med två replikat. För att undvika falska SNP-genotyper, p.g.a. kontamination uteslöts genotyper alternativt togs prover vidare för mikrosatellitanalys då det fanns misstanke om kontamination. Detta skedde då den observerade heterozygotin översteg 20% av den förväntade genomsnittliga heterozygotin utifrån föräldraskapsbestämningarna, alternativt översteg värdet 0.6 (dvs 60% heterozygota markörer) för individer med okänt föräldraskap eller med föräldrar med okänd SNP-genotyp.

Besläktade individer delar på högre andel arvsanlag med identiskt ursprung än obesläktade individer. Avkomman till besläktade individer förväntas därför bära på en högre andel identiska arvsanlag, vars andel ökar med föräldrarnas släktskap. Inavelskoefficienten F är ett mått på sannolikheten att alleler, som en individ bär på har identiskt ursprung p.g.a. av att föräldrarna är besläktade. Notera att F mäter inaveln i förhållande till en baspopulation i vilken individerna antas vara obesläktade. Baspopulationen för den skandinaviska vargpopulationen antar vi vara de fem grundare som immigrerat från den östliga vargpopulationen och reproducerat sig i Skandinavien sedan 1983. Under 2013 och 2014 reproducerade sig ytterligare två invandrande vargar efter att förvaltningen flyttade paret från Norrbottens län till Örebro län, där de blev stationära och etablerade Tiveden-reviret. Inga avkommor från Tivedenparet har hittills lyckats reproducera sig och därför anges detta paret ännu inte som grundare av den skandinaviska populationen. Under 2016 reproducerade sig ytterligare en ny immigrant i reviret Tunturi.

En individs F -värde kan variera mellan 0 (föräldrarna är obesläktade) och 1 (föräldrarna är genetiskt identiska och bär inte på någon inbördes variation). Inavelskoefficienterna i denna rapport har beräknats med programmet CFC v1.0 (Sargolzaei m.fl. 2005) utifrån det rekonstruerade släkträdets.

I rapporten presenteras inavelsutvecklingen i vargpopulationen utifrån de familjegrupper (d.v.s. grupper med 3 eller flera individer) som identifierats under respektive inventeringsperiod. Inavelsgraden baseras antingen på släktskapet mellan de revirmarkerande djur som bekräftas reproducera sig på våren eller på släktskapet mellan de vargar som inventeringsperioden innan senast identifierades som revirmarkerande. Uppskattningarna av den genomsnittliga inaveln inkluderar inte avkommor med okända inavelskoefficienter.

Resultat

Släkträdet över den skandinaviska vargstammen 1983-2016 utgörs av minst 239 föräldrapar (Figur 1), för vilka släktskapet kunnat rekonstrueras i 226 fall. Antal familjegrupper år 2016/2017 registrerades till 41 som berör Sverige och ytterligare 4 i Norge (Svensson m.fl. 2016). Bland de 45 familjegrupperna kunde i 41 fall föryngring bekräftas (dvs årsvalpar konstaterades eller bedömdes ha fötts inom reviret). Föryngring bekräftades även i Brattfors och Elgklinten 1 utan att en familjegrupp kunde påvisas under inventeringsperioden. Bland de 43 föryngringarna var det 18 par som reproducerade sig första gången (Figur 1). Även Elgklinten 1 utgjorde en förstagångsföryngring.

Under reproduktionsåret 2016/2017 identifierades 371 levande och döda vargindivider, varav 298 observerades i Sverige och 91 i Norge (och därmed observerades 18 individer i både Sverige och Norge). Fyra individer kunde inte härledas direkt till släkträdet, varav:

- Två individer (G39-11, G13-16), kända från tidigare år, är födda i Skandinavien men föräldrarnas identitet och koppling till släkträdet har inte kunnat bestämmas.
- Två individer (G15-16 och G31-13) hade finsk-ryskt ursprung. Båda immigranterna har identifierats tidigare år och har någon gång reproducerat sig i Skandinavien; G31-13 i Tiveden 1 samt G15-16 i Tunturi 1.

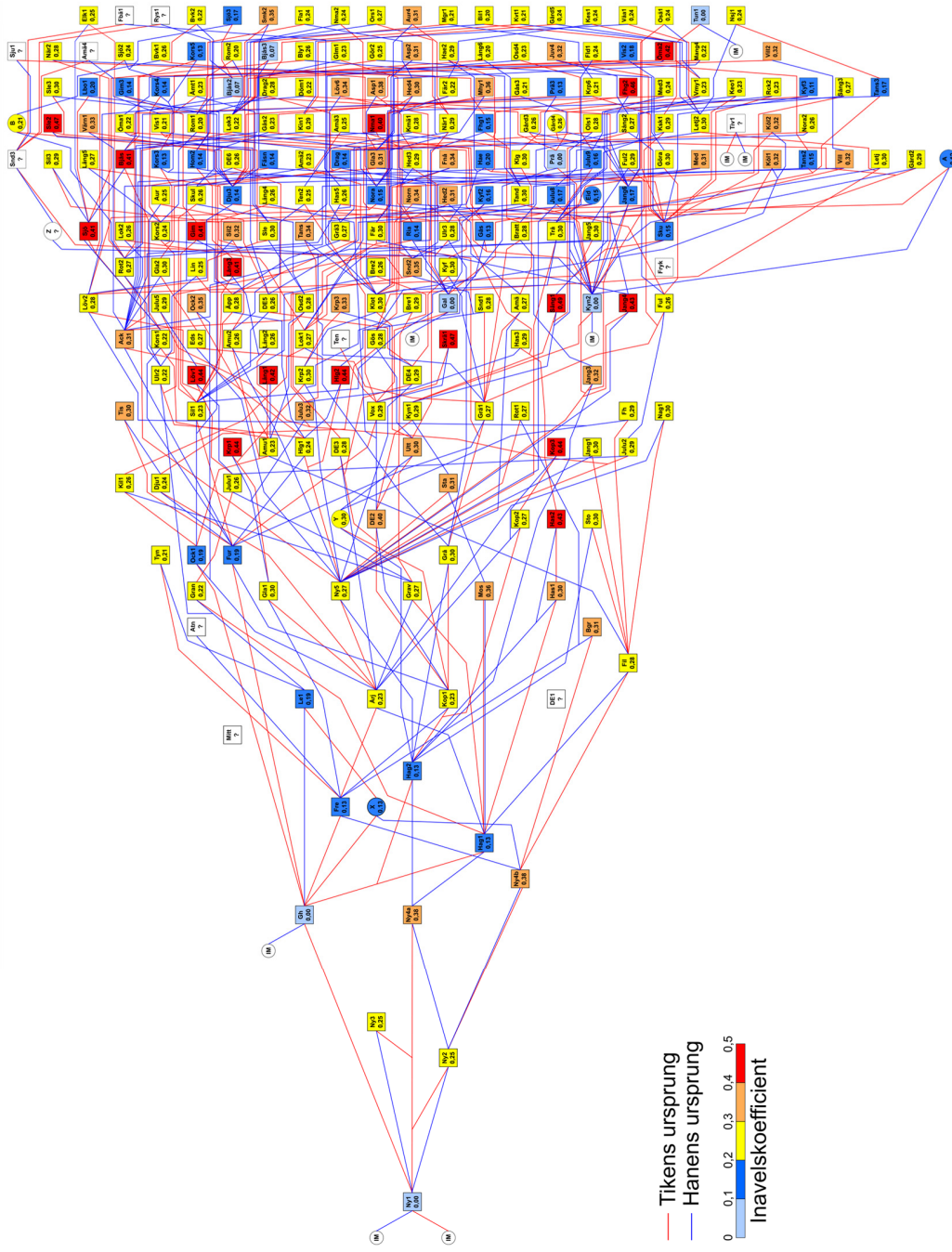
För fyra av de 45 familjegrupperna (i Sandsjön, Aamäck, Flintbäcken och Ryssjön) under inventeringsperioden 2016/2017 har släktskapet mellan hanen och tiken i föräldraparen inte kunnat uppskattas och därmed inte heller inavelskoefficienten för deras avkommor (Figur 1). I Aamäck 4, Flintbäcken 1 och Ryssjön lär det klarlagt att en av föräldrarna är födda i Sandsjön 3, där fadern (G39-11, se ovan) har ett okänt föräldraursprung (Figur 1).

Under 2016 reproducerade sig två immigranter i populationen. Dessa utgjordes av M-09-03 (i Prästkogen 3), som ynglat flera år sedan 2008, samt G15-16 (i Tunturi 1) som reproducerade sig för första gången våren 2016.

Bland årets 45 familjegrupper fanns det, inför parningssäsongen (februari/mars) 2016, sex revir (Björnås, Julussa, Korsån, Skugghöjden, Tansen och Vismen) med minst en revirmarkerande varg som var född i antingen Kynna 2 (n = 5) eller Galven/Prästkogen (n = 1). Föryngring bekräftades i fem av dessa revir (Björnås, Julussa, Korsån, Skugghöjden och Tansen). Dessutom fanns det inför parningssäsongen 2016 ytterligare ett revir med en revirmarkerande avkomma till Kynna 2 (G6-12) i Jangen. Under inventeringsperioden 2016/2107 har dock ett nytt revirmarkerande par spårats i Jangen och G6-12 har påträffats i Gårdsjö-reviret.

Den genomsnittliga inaveln bland avkommorna i familjegrupperna år 2016 var $\bar{F} = 0,228 (\pm 0,069$ standardavvikelse). Detta är en svag minskning (-0,009) i jämförelse med 2015 (Figur 2). Minskningen i \bar{F} beror till viss del på föryngringen av en ny immigrant (G15-16) i reviret Tunturi.

År 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16



Figur 1. Släkträd över reproducerande föräldrapar 1983-2016. Paren är visualiserade från vänster till höger i ordning efter året för första bekräftade reproduktion. Under varje parbeteckning (t.ex. Ny1) anges inavelskoefficienten för parets avkomor. "IM" representerar individer med ett ursprung utanför den Skandinaviska populationen. Par angivna i en cirkel har inte kunnat kopplas till något känt ynglande revir i populationen. Parbeteckningarnas betydelse redogörs i Tabell B1.



Figur 2. Den genomsnittliga inavelskoefficienten i familjegrupper för åren 1983 till 2016.

Slutsats

Under inventeringsperioden 2016/2017 påvisades 45 familjegrupper av varg i Skandinavien. Inför parningssäsongen 2016 fanns i två av dessa familjegrupper en revirmarkerande immigrant och i sex av fallen en revirmarkerande F1:a, d.v.s. avkomma till immigranterna i Galven/Prästskogen eller Kynna 2. Den genomsnittliga inavelskoefficienten bland avkommorna i familjegrupperna under vintern 2016/2017 ($\bar{F} = 0,228$) har minskat lite (-0,009) i jämförelse med 2015, vilket till viss del kan förklaras av förstagångsförnygringar av en immigrant under 2016.

Referenser

- Francisco, L. V. m.fl. 1996. A class of highly polymorphic tetranucleotide repeats for canine genetic mapping. - *Mammalian Genome* 7: 359-362.
- Holmes, N. G. m.fl. 1995. 18 Canine Microsatellites. - *Animal Genetics* 26: 132-133.
- Holmes, N. G. m.fl. 1993. Isolation and Characterization of Microsatellites from the Canine Genome. - *Animal Genetics* 24: 289-292.
- Holmes, N. G. m.fl. 1994. 3 Polymorphic Canine Microsatellites. - *Animal Genetics* 25: 200-200.
- Kalinowski, S. T. m.fl. 2007. Revising how the computer program CERVUS accommodates genotyping error increases success in paternity assignment. - *Molecular Ecology* 16: 1099-1106.
- Neff, M. W. m.fl. 1999. A second-generation genetic linkage map of the domestic dog, *Canis familiaris*. - *Genetics* 151: 803-820.
- Ostrander, E. A. m.fl. 1993. Identification and Characterization of Dinucleotide Repeat (Ca)N Markers for Genetic-Mapping in Dog. - *Genomics* 16: 207-213.
- Sargolzaei, M., m.fl. 2005. A fast algorithm for computing inbreeding coefficients in large populations. - *Journal of Animal Breeding and Genetics* 122: 325-331.
- Shibuya, H. m.fl. 1994. A polymorphic (AGGAAT)_n tandem repeat in an intron of the canine von Willebrand factor gene. - *Anim Genet* 25: 122.
- Svensson, L. m.fl. 2017. Bestandsövervakning av ulv vintern 2016-2017. Bestandsstatus for store rovdyr i Skandinavien 1-2017. 49 s.

Bilaga 1

Tabell B1. Reproducerande vargrevir i Skandinaviska vargpopulationen angivna tillsammans med förkortningar, inavelskoefficienten hos avkommorna, året då paret först reproducerade samt födelseviret för fadern och modern.

Revir	Förkortning	<i>F</i>	År	Far (ursprung)	Mor (ursprung)
Aamäck 1	Amä1	0.271	2008	M-09-16 (Ny5)	M-06-09 (Grä1)
Aamäck 2	Amä2	0.234	2012	G45-12 (Sku)	G44-12 (Klot)
Aamäck 3	Amä3	0.248	2013	G106-13 (Jang6)	G44-12 (Klot)
Aamäck 4	Amä4	?	2015	G8-14 (Vis1)	G71-13 (Snd3)
Acksjön	Ack	0.306	2007	M-09-17 (Fur)	G10-06 (Hlg1)
Amungen 1	Amu1	0.227	2004	M-05-02 (Fil)	M-05-12 (Ock1)
Amungen 2	Amu2	0.261	2007	D-10-30 (Ny5)	M-05-12 (Ock1)
Aspafallet 1	Asp1	0.384	2014	G55-14 (Klot)	G140-13 (Hed3)
Aspafallet 2	Asp2	0.312	2015	G83-14 (Fär)	G140-13 (Hed3)
Atndalen	Atn	?	1999	D-01-18 (Fre)	D-01-21 (Mitt)
Aurskog 1	Aur1	0.255	2011	G69-10 (Ulr2)	G75-10 (DE5)
Aurskog 4	Aur4	0.307	2016	G107-16 (Gla3)	G170-15 (När1)
Billsjön 1	Bill	0.204	2016	G48-14 (Rom1)	G74-14 (Sku)
Björnås	Bjås	0.413	2012	G50-12 (Sjö)	G88-11 (Kors1)
Björnås 2	Bjås2	0.066	2014	G183-13 (Bjås)	G113-12 (Prä)
Björnås 3	Bjås3	0.066	2015	G164-13 (Bjås)	G113-12 (Prä)
Blyberget 1	Bly1	0.265	2015	G116-14 (Tand)	G62-15 (Sjö)
Bogranen	Bgr	0.313	1999	M-00-09 (Fre)	M-00-11 (Ny4b)
Borgvik 1	Bvk1	0.256	2015	G63-15 (B)	G64-15 (Gla3)
Borgvik 2	Bvk2	0.218	2016	G11-16 (Dju3)	G64-15 (Gla3)
Brattfors	Bratt	0.278	2010	G28-09 (Jang3)	G9-09 (Grä1)
Bredfjäll 1	Bre1	0.290	2008	D-08-15 (Ny5)	G17-08 (DE2)
Bredfjäll 2	Bre2	0.264	2009	G53-10 (Sil1)	G17-08 (DE2)
Dals Ed-Halden 1	DE1	?	1997	?	?
Dals Ed-Halden 2	DE2	0.398	2002	M-02-08 (Kop1)	M-03-07 (Kop1)
Dals Ed-Halden 3	DE3	0.283	2004	D-04-14 (Årj)	M-03-07 (Kop1)
Dals Ed-Halden 4	DE4	0.290	2006	G11-06 (Ny5)	M-03-07 (Kop1)
Dals Ed-Halden 5	DE5	0.257	2008	G28-07 (Sil1)	G1-08 (DE4)
Dals Ed-Halden 6	DE6	0.263	2012	G71-10 (Ulr2)	G1-08 (DE4)
Djurskog 1	Dju1	0.235	2003	M-03-06 (Fur)	M-02-09 (Årj)
Djurskog 3	Dju3	0.139	2011	G22-12 (Löv2)	G12-10 (Gal)
Draggen	Drag	0.141	2012	G81-10 (Gal)	G30-12 (Sil1)
Draggen 2	Drag2	0.276	2014	G99-13 (Hom2)	G30-12 (Sil1)
Dömle 1	Döm1	0.224	2014	G63-12 (Löv2)	G12-13 (Jang6)
Edsleskog	Eds	0.271	2007	G3-07 (Ny5)	G20-07 (Grä1)
Eidskog	Eid	0.154	2011	G111-10 (DE5)	M-09-02 (Gal)
Elgklinten 1	Elk1	0.253	2016	G79-16 (Sjö)	G170-14 (Rot2)
Fenningsån	Fnå	0.335	2012	G78-12 (Klot)	G17-13 (Gös)
Filipstad	Fil	0.281	1998	G4-03 (Hag1)	G5-03 (Ny4b)

Revir	Förkortning	<i>F</i>	År	Far (ursprung)	Mor (ursprung)
Flaten 1	Fla1	0.243	2016	G126-15 (Hed4)	G132-14 (Rom1)
Flintbäcken 1	Fbä1	?	2016	G49-16 (Klot)	G88-15 (Snd3)
Flisdalen 1	Fld1	0.236	2015	G18-15 (Trå)	G89-15 (Tans2)
Forshaga 1	Fhg1	0.147	2013	M-09-01 (Gal)	G19-13 (Bratt)
Forshaga 2	Fhg2	0.462	2014	G51-14 (Bratt)	G19-13 (Bratt)
Forshyttan 1	Fh	0.288	2005	M-05-05 (Y)	M-05-09 (Fil)
Fredriksberg	Fre	0.125	1994	G1-94 (Ny4b)	G2-94 (Gh)
Fryksåsen	Fryk	?	2009	?	?
Fulufjället 1	Ful1	0.262	2008	M-09-04 (Julu2)	M-09-06 (Grä1)
Fulufjället 2	Ful2	0.287	2012	G51-12 (Jang5)	M-09-06 (Grä1)
Furudal	Fur	0.188	2001	G1-03 (Kop1)	D-04-13 (Gh)
Fänstjärn	Fäsn	0.141	2012	G48-11 (Kyn2)	G58-10 (Ack)
Färna	Fär	0.297	2010	M-10-07 (Jang4)	M-10-08 (Lok1)
Färna 2	Fär2	0.222	2014	G133-13 (Nora)	M-10-08 (Lok1)
Galven	Gal	0.000	2008	M-09-03 (SF)	M-09-14 (Vox)
Gillhov	Gh	0.000	1991	G1-91 (SF)	G2-91 (Ny1)
Gimmen	Gim	0.410	2010	G21-07 (Sil1)	G54-10 (Sil1)
Gimmen 3	Gim3	0.141	2014	G37-10 (Gal)	G85-13 (Gim)
Glamsen 1	Glm1	0.231	2015	G61-14 (Lok3)	G66-12 (Ria)
Glaskogen 1	Gla1	0.297	2000	G1-02 (Fre)	M-02-12 (Årj)
Glaskogen 2	Gla2	0.297	2009	G26-09 (Ack)	G7-09 (Eds)
Glaskogen 3	Gla3	0.311	2012	G27-12 (Full1)	G56-11 (Gla2)
Grangärde	Gran	0.211	2000	M-98-04 (Le1)	M-00-04 (Hag1)
Gravendal	Grav	0.270	2000	G2-01 (Årj)	M-02-03 (Hag2)
Gråfjell	Grå	0.297	2001	M-01-09 (Hag2)	M-01-10 (Kop1)
Gräsmark 1	Grä1	0.268	2005	M-06-11 (Fur)	M-06-10 (Grå)
Gräsmark 3	Grä3	0.267	2010	G13-10 (Äpp)	M-06-10 (Grå)
Gårdsjö 3	Gård3	0.264	2013	G121-13 (Jang6)	G55-11 (Bratt)
Gårdsjö 4	Gård4	0.264	2013	G11-13 (Jang6)	G55-11 (Bratt)
Gårdsjö 5	Gård5	0.238	2016	G113-15 (Letj2)	G77-14 (Kin1)
Gårdsjö/Ullerud 2	Gård2	0.291	2012	G29-11 (Ack)	G55-11 (Bratt)
Gåsborn	Gås	0.127	2010	G27-11 (Sil1)	G6-11 (Kyn2)
Gåsborn 2	Gås2	0.235	2013	G47-13 (Skul)	G49-12 (Gås)
Gåsborn 3	Gås3	0.207	2014	G11-13 (Jang6)	G49-12 (Gås)
Göra	Göra	0.296	2012	G114-11 (Snd2)	G77-11 (Full1)
Göra 2	Göra2	0.252	2015	G97-14 (Göra)	G57-16 (Lok3)
Görsjön	Gös	0.279	2007	M-06-03 (Utt)	G31-06 (Dju1)
Haersjö	Hae	0.198	2012	G13-10 (Äpp)	G88-13 (Sku)
Haersjö 2	Hae2	0.288	2015	G13-10 (Äpp)	G103-16 (Rot2)
Hagfors 1	Hag1	0.125	1993	G1-93 (Ny4)	M-98-03 (Gh)
Hagfors 2	Hag2	0.125	1995	M-98-02 (Ny4)	M-98-03 (Gh)
Halgån 1	Hlg1	0.239	2004	M-04-01 (Fur)	M-02-06 (Ny5)

Revir	Förkortning	<i>F</i>	År	Far (ursprung)	Mor (ursprung)
Halgån 2	Hlg2	0.437	2006	G39-07 (Hlg1)	M-02-06 (Ny5)
Hasselfors 1	Has1	0.305	2000	M-01-05 (Hag2)	M-01-04 (Hag1)
Hasselfors 2	Has2	0.434	2002	M-01-05 (Hag2)	D-06-16 (Has1)
Hasselfors 3	Has3	0.311	2007	D-08-20 (Julu3)	G37-07 (Has2)
Hasselfors 5	Has5	0.257	2011	G107-11 (Ack)	G37-07 (Has2)
Hedbyn 2	Hed2	0.307	2011	G66-10 (Amäl)	M-10-06 (Klot)
Hedbyn 3	Hed3	0.292	2012	G34-12 (Snd2)	M-10-06 (Klot)
Hedbyn 4	Hed4	0.304	2014	G34-12 (Snd2)	G39-13 (Fär)
Homna 2	Hom2	0.141	2012	G37-10 (Gal)	G1-10 (Lång3)
Jangen 1	Jang1	0.295	2004	M-04-04 (Ny5)	M-04-05 (Fil)
Jangen 3	Jang3	0.314	2006	M-05-08 (Hag2)	M-06-05 (Ny5)
Jangen 4	Jang4	0.430	2008	D-10-25 (Ny5)	M-06-05 (Ny5)
Jangen 5	Jang5	0.297	2010	G13-08 (Lok1)	M-06-05 (Ny5)
Jangen 6	Jang6	0.166	2011	G6-12 (Kyn2)	M-06-05 (Ny5)
Julussa 1	Julu1	0.257	2003	G6-03 (Grav)	D-03-15 (Gran)
Julussa 2	Julu2	0.291	2004	G3-05 (Julu1)	M-03-05 (Ny5)
Julussa 3	Julu3	0.324	2005	G6-03 (Grav)	M-03-05 (Ny5)
Julussa 5	Julu5	0.291	2008	G23-07 (Löv1)	M-03-05 (Ny5)
Julussa 8	Julu8	0.166	2011	G72-10 (Ny5)	G16-12 (Kyn2)
Julussa 9	Julu9	0.158	2012	G95-10 (Ulr3)	G16-12 (Kyn2)
Juvberget 4	Juv4	0.317	2015	G148-15 (Sång2)	G34-16 (Sku)
Kerto 1	Keol	0.229	2014	G27-14 (Trå)	G20-13 (Sku)
Kesberget 1	Kes1	0.236	2016	G89-16 (Vmy1)	G64-17 (Fär2)
Kilsbergen 1	Kill	0.261	2003	M-05-04 (Grav)	G7-03 (Ock1)
Kindla 1	Kin1	0.287	2013	G27-11 (Sil1)	G60-13 (Ack)
Kloten	Klot	0.299	2008	M-09-18 (Krp2)	M-05-07 (Utt)
Klägggen	Klg	0.297	2012	G32-12 (Ack)	G85-11 (Amäl)
Koppang 1	Kop1	0.234	1997	D-00-15 (Fre)	G2-02 (Hag2)
Koppang 2	Kop2	0.270	2002	M-04-02 (Årj)	G2-02 (Hag2)
Koppang 3	Kop3	0.443	2004	M-04-02 (Årj)	M-04-03 (Kop2)
Korsån 1	Kors1	0.223	2007	G13-07 (Fur)	M-05-11 (Amu1)
Korsån 2	Kors2	0.242	2010	G24-10 (Gräl)	M-05-11 (Amu1)
Korsån 3	Kors3	0.132	2012	G96-12 (Kyn2)	M-05-11 (Amu1)
Korsån 4	Kors4	0.141	2014	G96-12 (Kyn2)	G68-12 (Kors2)
Korsån 5	Kors5	0.133	2015	G96-12 (Kyn2)	G26-15 (Bjäs)
Krokvattnet 1	Kvt1	0.206	2016	G151-15 (Vmy1)	G99-16 (Drag2)
Kroppefjäll 1	Krp1	0.443	2004	G14-05 (Gla1)	G15-05 (Gla1)
Kroppefjäll 2	Krp2	0.300	2006	D-08-15 (Ny5)	G15-05 (Gla1)
Kroppefjäll 3	Krp3	0.327	2008	D-10-27 (DE4)	D-11-30 (Krp2)
Kroppefjäll 6	Krp6	0.214	2014	G7-13 (Rot2)	G48-13 (Sku)
Kukumäki 1	Kmä1	0.283	2013	G24-13 (Ten2)	G15-13 (Tand)
Kungsskogen 1	Ksk1	0.287	2013	G104-11 (Kyn2)	G49-11 (Kyn2)

Revir	Förkortning	<i>F</i>	År	Far (ursprung)	Mor (ursprung)
Kynna 1	Kyn1	0.293	2005	G18-07 (Sta)	M-07-04 (DE2)
Kynna 2	Kyn2	0.000	2008	M-10-10 (SF)	M-07-05 (Kyn1)
Kynnefjäll	Kyf	0.295	2009	D-11-26 (Grä1)	G5-09 (DE4)
Kynnefjäll 2	Kyf2	0.163	2011	G63-10 (Gal)	G2-11 (Kyf)
Kynnefjäll 3	Kyf3	0.110	2014	G17-12 (Sku)	G198-13 (Prä)
Kölsta 1	Köl1	0.320	2012	G84-11 (Klot)	G59-11 (Fär)
Kölsta 2	Köl2	0.320	2013	G84-11 (Klot)	G12-12 (Fär)
Leksand 1	Le1	0.188	1997	D-99-02 (Gh)	M-98-05 (X)
Letjena 1	Letj1	0.299	2012	G57-11 (Sång1)	G74-11 (Gös)
Letjena 2	Letj2	0.225	2013	G132-11 (Julu8)	G74-11 (Gös)
Lingbo 1	Lbo1	0.199	2014	G22-14 (Dju3)	G31-14 (Sjö)
Linnekleppen	Lin	0.251	2009	G71-10 (Ulr2)	G5-07 (DE3)
Loka 1	Lok1	0.267	2007	G4-07 (Grå)	G28-06 (Kill)
Loka 2	Lok2	0.262	2010	G63-11 (Ack)	M-10-09 (Lok1)
Loka 3	Lok3	0.222	2013	G74-12 (Nora)	M-10-09 (Lok1)
Långsjön 1	Lång1	0.422	2006	D-07-10 (Amu1)	D-07-23 (Amu1)
Långsjön 2	Lång2	0.262	2007	G21-07 (Sil1)	D-07-23 (Amu1)
Långsjön 3	Lång3	0.410	2009	G21-07 (Sil1)	G18-08 (Sil1)
Långsjön 4	Lång4	0.264	2011	G6-05 (DE2)	G18-08 (Sil1)
Långsjön 5	Lång5	0.268	2012	G97-12 (Kors2)	G18-08 (Sil1)
Långsjön 6	Lång6	0.201	2015	G180-13 (Tand)	G66-14 (Hom2)
Lövsjön 1	Löv1	0.438	2006	G3-05 (Julu1)	G4-05 (Julu1)
Lövsjön 2	Löv2	0.276	2008	M-05-05 (Y)	G4-05 (Julu1)
Lövsjön 6	Löv6	0.337	2014	G1-11 (Grä3)	G57-13 (Ulr3)
Magnor 1	Mgr1	0.207	2016	G68-15 (Krp6)	G10-15 (Dju3)
Mangen 4	Mang4	0.218	2015	G18-13 (Gla3)	G172-14(Dju3)
Medskogen	Med	0.312	2012	G78-11 (Snd2)	G55-12 (Trå)
Medskogen 3	Med3	0.236	2014	G133-12 (Julu9)	G141-11 (Rot2)
Mittådalen	Mitt	?	1996	?	?
Moss	Mos	0.359	2000	M-98-08 (Hag2)	G1-01 (Hag2)
Mårdshyttan 1	Mhy1	0.361	2014	G154-13 (Nora)	G88-14 (Nora)
Naggen 1	Nag1	0.297	2005	D-05-23 (Årj)	G17-05 (Fil)
Nora	Nora	0.152	2011	G12-11 (Kyn2)	G40-11 (Löv2)
Nora 2	Nora2	0.261	2013	G107-11 (Ack)	G40-11 (Löv2)
Nordmark 1	Nma1	0.404	2013	G77-13 (Ack)	G41-12 (Snd2)
Nordmark 2	Nma2	0.242	2016	G50-16 (Lok3)	G41-12 (Snd2)
Norn	Norn	0.339	2011	G24-11 (Jang4)	G21-11 (Klot)
Norrsjön 1	Nsj1	0.243	2016	G156-14 (Letj2)	G53-16 (Tans3)
Nyskoga 1	Ny1	0.000	1983	G1-83 (SF)	D-85-01 (SF)
Nyskoga 2	Ny2	0.250	1987	G1-87 (Ny1)	G3-91 (Ny1)
Nyskoga 3	Ny3	0.250	1988	G1-88 (Ny1)	G3-91 (Ny1)
Nyskoga 4	Ny4	0.375	1991	G4-93 (Ny2)	G3-91 (Ny1)

Revir	Förkortning	<i>F</i>	År	Far (ursprung)	Mor (ursprung)
Nyskoga 4b	Ny4b	0.375	1992	G4-93 (Ny2)	G5-93 (Ny2)
Nyskoga 5	Ny5	0.270	2000	M-00-07 (Hag2)	M-00-08 (Årj)
Närsen 1	När1	0.293	2013	G58-13 (Grä3)	G4-12 (Utt)
Närsen 2	När2	0.282	2015	G58-13 (Grä3)	G200-13 (Rot2)
Ockelbo 1	Ock1	0.188	2001	M-09-10 (Årj)	G3-03 (Gh)
Ockelbo 2	Ock2	0.350	2008	M-09-10 (Årj)	D-10-22 (Amu1)
Olsjön 1	Ols1	0.276	2013	G6-08 (Kyn1)	G84-13 (Äpp)
Olsäter 1	Osä1	0.243	2016	G117-15 (Letj2)	G87-15 (Jang6)
Orsen 1	Ors1	0.273	2016	G103-15 (Lok3)	G98-16 (När1)
Osdalen 2	Osd2	0.278	2008	M-09-05 (Amu1)	M-09-19 (Julu3)
Osdalen 4	Osd4	0.229	2015	G155-14 (Tans2)	G139-14 (Julu9)
Par A	A	0.127	2012	G104-11 (Kyn2)	G80-11 (Gim)
Par B	B	0.206	2013	G103-11 (Rot2)	G76-12 (Dju3)
Par X	X	0.125	1994	G3-94 (Ny4b)	G4-94 (Gh)
Par Y	Y	0.297	2002	M-05-08 (Hag2)	G31-05 (Kop1)
Par Z	Z	?	2010	G112-10 (Kyn2)	G113-10 (DE?)
Prästskogen	Prä	0.000	2012	M-09-03 (SF)	G103-10 (Kyn2)
Prästskogen 3	Prä3	0.125	2014	M-09-03 (SF)	G68-13 (Dju3)
Rackstad 2	Rck2	0.229	2014	G72-13 (Trå)	G188-13 (Sku)
Riala	Ria	0.139	2010	M-09-01 (Gal)	M-10-03 (Lok1)
Rombohöjden 1	Rom1	0.205	2013	G67-12 (Kors2)	G80-13 (Gås)
Rombohöjden 2	Rom2	0.204	2015	G90-15 (Lok3)	G80-13 (Gås)
Rotna 1	Rot1	0.266	2005	M-00-09 (Fre)	M-06-07 (Ny5)
Rotna 2	Rot2	0.274	2009	G77-10 (Ulr2)	G42-10 (Ny5)
Ryssjön 1	Rys1	?	2016	G104-15 (Bjäs2)	G88-16 (Snd3)
Sandsjön 1	Snd1	0.283	2008	M-07-06 (Hlg2)	D-09-22 (Grä1)
Sandsjön 2	Snd2	0.352	2009	M-07-06 (Hlg2)	G12-09 (Ack)
Sandsjön 3	Snd3	?	2012	G39-11 (Z)	G12-09 (Ack)
Siljansringen 1	Sil1	0.227	2005	G9-05 (Ock1)	D-10-20 (Fur)
Siljansringen 2	Sil2	0.317	2010	G9-05 (Ock1)	G33-10 (Amu2)
Siljansringen 3	Sil3	0.288	2012	G59-12 (Sjö)	G33-10 (Amu2)
Sjunda 1	Sju1	?	2015	G108-14 (Snd3)	G1-14 (Fhg1)
Sjösveden	Sjö	0.413	2010	G51-10 (Kors1)	M-09-15 (Kors1)
Sjösveden 2	Sjö2	0.241	2015	G29-15 (Kors4)	M-09-15 (Kors1)
Sjösveden 3	Sjö3	0.174	2016	G29-15 (Kors4)	G173-16 (Bjäs2)
Skillingmark 2	Smk2	0.354	2016	G2-16 (Dju3)	G69-14 (Dju3)
Skrälldalen 1	Skrä1	0.470	2007	G31-08 (Vox)	G10-07 (Vox)
Skugghöjden	Sku	0.152	2010	G47-10 (Kyn2)	G18-10 (Löv2)
Skultuna	Skul	0.256	2011	G19-11 (Osd2)	G42-11 (Sil1)
Slettås	Sle	0.298	2010	G73-10 (Osd2)	G70-10 (Löv2)
Slettås 2	Sle2	0.468	2013	G110-13 (Sle)	G70-10 (Löv2)
Slettås 3	Sle3	0.298	2014	G141-13 (Dju3)	G70-10 (Löv2)

Revir	Förkortning	<i>F</i>	År	Far (ursprung)	Mor (ursprung)
Stadra	Sta	0.314	2003	M-03-04 (Mos)	M-02-07 (Ny5)
Storfors	Sto	0.293	2002	G2-04 (Hag2)	G3-04 (Fil)
Sången 1	Sång1	0.486	2008	G6-08 (Kyn1)	G4-08 (Kyn1)
Sången 2	Sång2	0.274	2013	G98-13 (Sku)	G4-08 (Kyn1)
Sången 3	Sång3	0.274	2014	G98-13 (Sku)	G4-15 (Sång1)
Tandsjön	Tand	0.297	2011	M-11-03 (Lok1)	M-09-09 (Full)
Tansen	Tans	0.339	2010	G7-10 (Klot)	D-11-17 (Julu3)
Tansen 2	Tans2	0.147	2012	G75-12 (Rot2)	G47-11 (Kyn2)
Tansen 3	Tans3	0.166	2014	M-10-07 (Jang4)	G47-11 (Kyn2)
Tenskog 1	Ten1	0.267	2007	G9-07 (Rot1)	M-10-01 (Vox)
Tenskog 2	Ten2	0.248	2011	M-10-02 (Amu2)	M-10-01 (Vox)
Tisjön	Tis	0.304	2005	G6-06 (Dju1)	G4-06 (Fur)
Tiveden 1	Tiv1	?	2013	G23-13 (SF)	G31-13 (SF)
Trång	Trå	0.300	2010	G10-10 (Gös)	G11-10 (Ny5)
Tunturi 1	Tun1	0.000	2016	G15-16 (SF)	G76-15 (Ksk1)
Tyngsjö	Tyn	0.219	2001	M-00-06 (Le1)	M-02-04 (Fre)
Ulriksberg 2	Ulr2	0.215	2006	M-98-04 (Le1)	M-06-02 (Hlg1)
Ulriksberg 3	Ulr3	0.285	2010	G4-07 (Grå)	M-06-02 (Hlg1)
Uttersberg	Utt	0.302	2004	M-05-06 (Y)	M-06-01 (Grav)
Varåa 1	Våa1	0.238	2016	G160-15 (Kin1)	G157-14 (Letj2)
Villingsberg	Vill	0.325	2012	G68-11 (Jang5)	G23-11 (Lok2)
Villingsberg 2	Vill2	0.315	2014	G60-14 (Vill)	G91-15 (Lok3)
Vimyren 1	Vmy1	0.234	2014	G24-12 (Jang6)	G86-15 (Klg)
Vismen 1	Vis1	0.215	2013	G98-12 (Has5)	G14-13 (Nora)
Vismen 2	Vis2	0.184	2015	G104-11 (Kyn2)	G13-15 (Vis1)
Voxna 1	Vox	0.293	2005	G6-05 (DE2)	G7-05 (Fur)
Värnäs 1	Värn1	0.327	2013	G33-11 (Ack)	G15-11 (Äpp)
Åmot 1	Åmt1	0.227	2014	G141-12 (Sle)	G43-14 (Kors3)
Årjäng	Årj	0.234	1997	M-00-01 (Hag1)	M-00-02 (Fre)
Äppelbo	Äpp	0.275	2008	G39-07 (Hlg1)	G32-07 (Sil1)
Östmarka 1	Öma1	0.218	2013	G86-11 (DE5)	G46-13 (Ria)
Östmarka 2	Öma2	0.423	2015	G86-11 (DE5)	G144-14 (Öma1)