



## Sammanställning av släkträdets över den skandinaviska vargstammen fram till 2013

Mikael Åkesson\*, Eva Hedmark, Olof Liberg, Linn Svensson

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

### Inledning

Denna rapport redogör för uppdateringen av släkträdets över den skandinaviska vargpopulationen inom ramen för en överenskommelse mellan Naturvårdsverket och Grimsö forskningsstation. I rapporten presenteras stammens genealogi från 1983 till 2013 tillsammans med de reproducerande parens inavelsgrad samt en summering av inavelsutvecklingen i populationen.

### Metoder

Uppbyggandet av släkträdets bygger på den genetiska information som samlats in från vargar i Skandinavien sedan 1984. Underlaget för den nuvarande uppdateringen av släkträdets är 509 prover som samlats in under länsstyrelsens inventeringsarbete och individbestämts på Grimsö forskningsstation under 2013 och 2014 samt ett antal prover som analyserats på NINA (Norsk Institutt for Naturforskning).

För att bestämma individ, ursprung och föräldraskap har vi använt oss av 31 mikrosatellit-markörer (CXX.20, CXX.109, CXX.204, CXX.225, CXX.250, CXX.253 (Ostrander et al 1993), 2001, 2006, 2010, 2054, 2079, 2088, 2096, 2137, 2140, 2159, 2168, 2201 (Francisco et al 1996), vWf (Shibuya et al 1994), AHT126 (Holmes et al 1994), (AHT)002, (AHT)004, (AHT)101, (AHT)106 (Holmes et al 1993), AHT103, AHT119, AHT121, AHT138 (Holmes et al 1995), PEZ03, PEZ06 (Neff et al 1999) och MS41B (Sundqvist et al 2001). Den sistnämnda markören är kopplad till Y-kromosomen, vilket innebär att endast hanar bär på mikrosatelliten. För alla markörer kopplade till de autosomala kromosomerna bär varje individ på två längdvarianter (s.k. alleler), ärvda från vardera föräldern. Alleluppsättningen på flera markörer utgör en genotyp vilken (med tillräckligt många markörer) ger ett individspecifikt "fingeravtryck" som avslöjar vargens identitet samt föräldrar och eventuella avkommor. Genotyperna jämfördes och testades mot vår databas över redan tillgängliga (upp till 1225) unika genotyper från den skandinaviska populationen. Matchningen gjordes med programmet CERVUS v3.0 (Kalinowski m.fl. 2007) följt av en manuell kontroll av eventuella felmatchande markörer. En unik identitet gavs alla genotyper som 1) inte matchade någon tidigare framtagen genotyp, 2) vars sannolikhet (PID<sub>sib</sub>) att ett syskon hade samma genotyp understeg 0.05.

Föräldraskap (och därmed släkträdets) bestämdes med CERVUS föräldraskapsanalys med föräldrpar utan känt kön. Analysen följdes av ett statistisk jämförelsetest mellan kända revirmarkerande par, vilka identifierats med hjälp av spåringsdata. Se publicerade

inventeringsrapporter på Viltskadecenters hemsida ([www.viltskadecenter.se](http://www.viltskadecenter.se)) för mer detaljerad information om etableringen och förekomsten av varg i Skandinavien. Detta följdes av en manuell kontroll av eventuella felmatchande markörer. I vissa fall kunde inte individen bestämmas till ett känt föräldrapar. I dessa fall kontrollerades och testades individens kompatibilitet 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, vävnad, löpblod etc) som analyseras. Undantaget beror allra främst på förekomsten av genotypningsfel, vilket innebär att felaktiga genotyper produceras av metodologiska skäl. Förekomsten av genotypningsfel varierar mellan provtyper (; spillnings-DNA genererar t.ex. mer genotypningsfel än vävnads-DNA) och miljöförhållanden såsom provets ålder, temperatur och underlag (snö eller barmark) vid insamlandet. 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). Detta försvårar både individ- och föräldraskapsbestämning avsevärt. För att undvika allelbortfall replikerades PCR 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 släktträdet.

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 sju grundare som immigrerat från den östliga vargpopulationen och reproducerat sig i Skandinavien sedan 1983. En individs  $F$ -värde kan variera mellan noll (; föräldrarna är obesläktade) och ett (; föräldrarna är genetiskt identiska och bär inte på någon inbördes variation). Inavelskoefficienterna som rapporteras har beräknats med programmet CFC v1.0 (Sargolzaei m.fl. 2006) utifrån det framtagna släktträdet.

## Resultat

Släktträdet över den skandinaviska vargstammen 1983-2013 utgörs av minst 172 föräldrapar (Figur 1), för vilka släktskapet kunnat rekonstrueras i 158 fall. Antalet reproducerande par 2013 har hittills registrerats till 37 som berör Sverige (Svensson 2014 under bearbetning) och ytterligare 3 i Norge (Wabakken och Maartmann 2014). Dessa innefattar 18 föryngringar av nybildade par, där samtliga har bekräftats genom DNA-analys från avkommor.

Under vintersäsongen 2013/2014 identifierades sex individer som inte kunde härledas direkt till genetiskt identifierade par i populationen.

- G24-14 och G26-14; Individerna observerades i anlutning till Olsjön. En generell genomsökning av potentiella föräldrar visade i båda fall bäst match med G6-08 som far (som identifierats som revirmarkerande i Olsjöreviret) och G84-13 som mor. Även om det fanns ytterligare två potentiella föräldrapar till G24-14 och G26-14, som inte gick att särskilja med signifikant säkerhet från det bäst matchande paret, så visade samtliga par på samma föräldraursprung som G6-08 (Kynna 1) och G84-13 (Äppelbo).

- G11-14 och G163-13; hanar skjutna på skydds jakt i Dalarnas respektive Jämtlands län. Inget av de kända revirmarkerande paren passade som föräldrar till dessa individer. Båda individerna bar på alleler (däribland en allel kopplad till y-kromosomen) som fördes in av den immigrant som ynglade i Kynna 2 mellan åren 2008 och 2010. Detta indikerar att fadern är född i Kynna 2. Under antagandet att G11-14 och G163-13 är syskon och fadern är född i Kynna 2 finns det indikationer på att modern är född i Gimmen (; angivet som Par A i Tabell 1B). Under 2014 kommer genetiska profiler från fler avkommor från Kynna 2 (provtagna från lyan 2010) tas fram och en genomgående analys av individernas föräldrar kommer att göras.
- G135-13 och G158-13; för båda individerna ingick G55-11 (tik i Gårdsjö/Ullerud från och med 2012) i det bäst matchande föräldraparet och den mest sannolika fadern var G29-11 (se Gårdsjö 2 i Figur 1 och Tabell 1B), som inte identifierats i nära anslutning till Gårdsjö. Föräldramatchen var signifikant för G135-13. Två andra hanar (G121-13 och G11-13) har identifierats i Gårdsjö under vintrarna 2012/2013 samt 2013/2014 och båda har fått avkomma tillsammans med G55-11 (Gårdsjö 3 och Gårdsjö 4), vilket bekräftats från DNA.

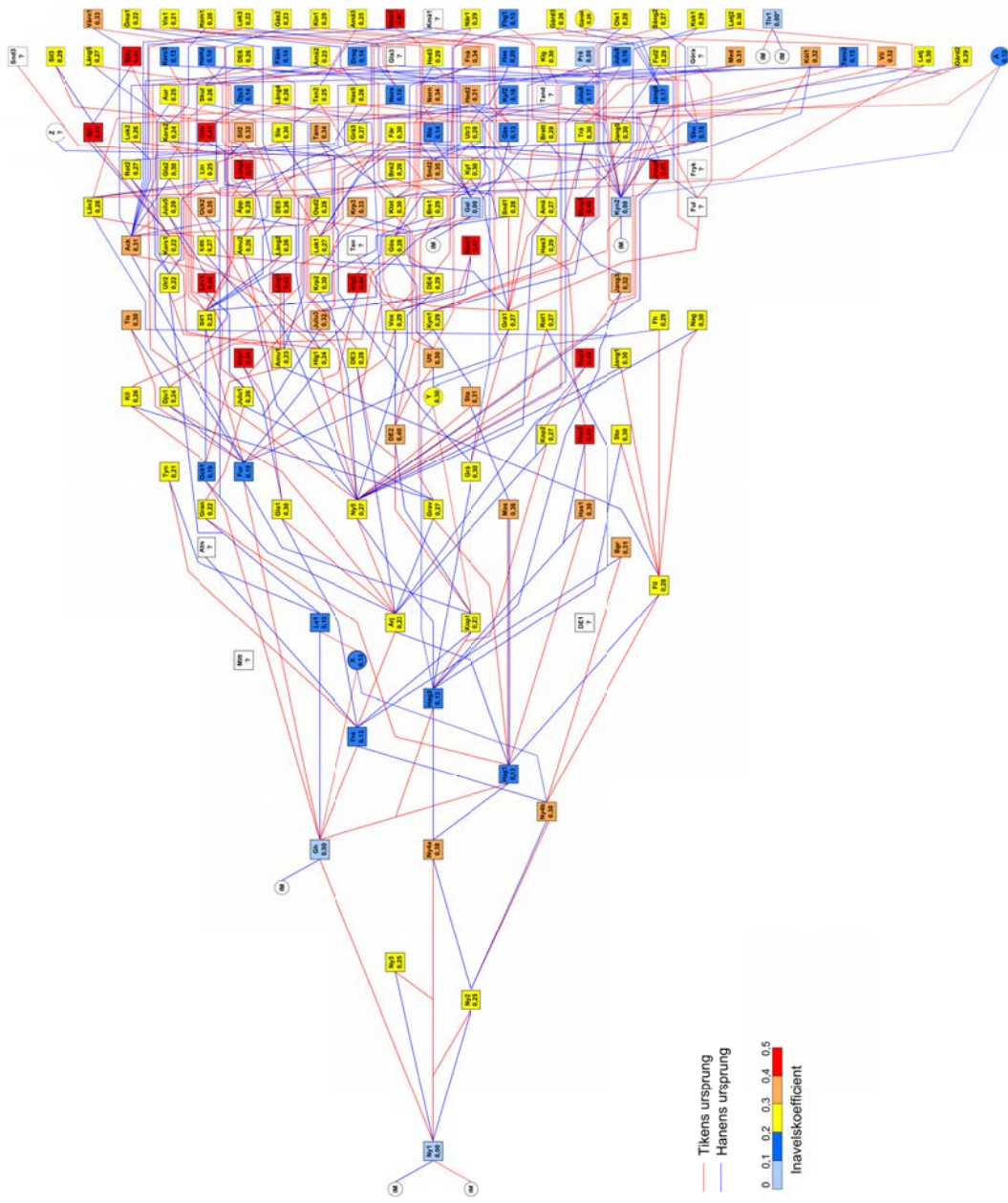
För fyra av de 40 paren som ynglade 2014 har släktskapet inte kunnat uppskattas och därmed inte heller inavelskoefficienten för deras avkommor (Figur 1). Dessa utgörs av:

- Glaskogen 3, där fadern (G27-12) är född i Fulufjället, där föräldraparet inkluderade hanen (M-09-04) som har okänt föräldraursprung.
- Kukumäki 1, där tiken (G55-13) är född i Tandsjön och därmed är släkt med Fulufjällsparet, där hanen M-09-04 har okänt föräldraursprung.
- Tandsjön, där tiken (M-09-09) är född i Fulufjället, där föräldraparet inkluderade hanen (M-09-04) som har okänt föräldraursprung.
- Sandsjön 3, där fadern (G39-11) har okända föräldrar. Det finns dock starka indikationer på att fadern till G39-11 är född i Kynna 2.

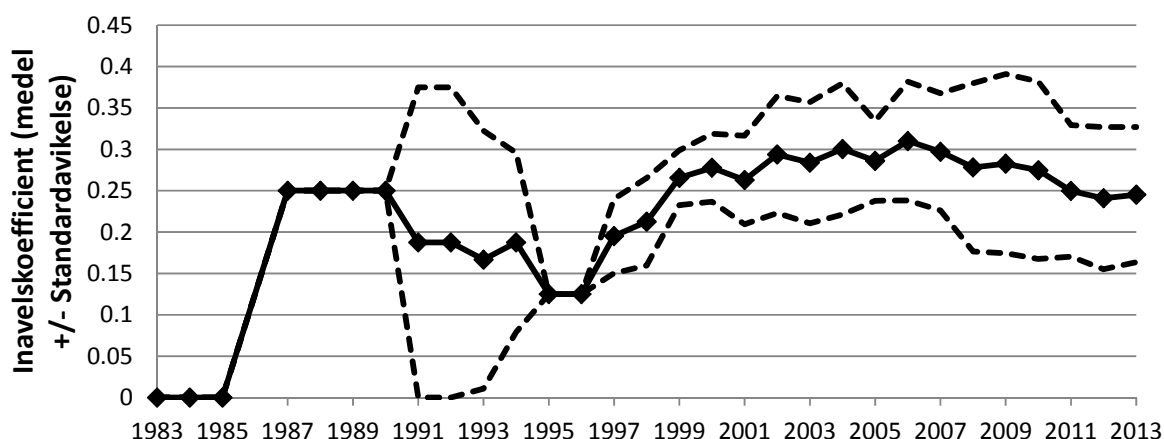
Bland de 40 ynglande paren bestod nio par (Djurskog 3, Forshaga 1, Fänstjärn, Julussa 9, Korsån 3, Kungsskogen 1, Nora, Skugghöjden och Tansen 2) av minst en varg född i antingen Kynna 2 (n = 7) eller Galven (n = 2), vilket innebär att de är avkommor till immigranter. Av dessa par ynglade Forshaga 1 och Kungsskogen 1 för första gången.

Tiveden 1 utgörs av det par av finsk-ryska immigranter som flyttades från Norrbottens län till Örebro län den 19 februari 2013. Föryngring av paret bekräftades under 2013 och tre av deras avkommor identifierades från spillnings-DNA insamlat på rendez-vousplatser i Tiveden i början av augusti 2013. I släktrådet (Figur 1) har vi angett att inavelskoefficienten för avkomman var  $F = 0$ , även om släktskapet för det ynglande paret ännu inte undersökts i detalj.

Ar 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



Figur 1. Släkträd över reproducerande föräldrapar 1983-2013. 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 1B.



Figur 2. Den genomsnittliga invelskoefficienten bland avkommor från reproducerande revir (utan hänsyn till antalet avkommor) för åren 1983 till 2013.

Den genomsnittliga inaveln bland de ynglande parens avkommor (utan hänsyn till avkommornas antal) år 2013 var  $\bar{F} = 0.245 (\pm 0.082 \text{ standardavvikelse})$ . Detta är svag ökning (+0.005) i jämförelse med 2012 (Figur 2). Bland nybildade par var den genomsnittliga invelskoefficienten bland avkommorna 0.248 ( $\pm 0.083$ ), vilket är 0.008 enheter högre än 2012. Notera att uppskattningarna av den genomsnittliga inaveln inte inkluderar avkommor med okända invelskoefficienter.

#### Slutsats

Under 2013 registrerade 40 ynglande vargpar. I nio av dessa par var ena partnern en F1:a, d.v.s. avkomma till immigranterna i Galven eller Kynna2, vilket är färre än de 12 som ynglade 2012. Samtidigt bekräftades två nya immigranter ha ynglat för första gången under 2013. Detta har gjort att genomsnittliga invelskoefficienten ( $\bar{F} = 0.245$ ) visar en svag förändring (+0.005) mot förra året. Bland de 40 reproducerande paren ynglade 18 för första gången 2014, vilket bekräftats från DNA-analys samtliga fall.

#### Referenser

Francisco LV, Langston AA, Mellersh CS, Neal CL, Ostrander EA (1996) A class of highly polymorphic tetranucleotide repeats for canine genetic mapping. *Mammalian Genome* 7, 359 – 362.

Holmes NG, et al 1994. Three polymorphic canine microsatellites. *Animal Genetics* 25: 200.

Holmes NG, et al 1993. Isolation and characterization of microsatellites from the canine genome. *Animal Genetics* 24: 289-292.

Holmes G, et al 1995. Eighteen canine microsatellites. *Animal Genetics* 26: 132-133.

Kalinowski ST, Taper ML och Marshall TC. 2007. Revising how the computer program CERVUS accommodates genotyping error increases success in paternity assignment.- *Molecular Ecology* 16. 1099-1006.

Neff et al. 1999 A Second-Generation Genetic Linkage Map of the Domestic Dog, *Canis familiaris*. *Genetics* 151:803-820

Ostrander EA., Sprague GF, Rine J. (1993) Identification and characterization of dinucleotide repeat (ca)n markers for genetic-mapping in dog. *Genomics* 16, 207 – 213.

Santini, A., Lucchini, V., Fabbri, E. och Randi E. 2007 Ageing and environmental factors affect PCR success in wolf (*Canis lupus*) excremental DNA samples. *Molecular Ecology Notes* 7:955-961.

Sargolzaei, M, Iwaisaki H och Colleau, JJ. 2006. CFC: A tool for monitoring genetic diversity. Proc. 8th World Congr. Genet. Appl. Livest. Prod., CD-ROM Communication 27-28. Belo Horizonte, Brazil, Aug. 13-18, 2006.

Sundqvist AK, et al 2001. Y chromosome haplotyping in Scandinavian wolves (*Canis lupus*) based on microsatellite markers. *Molecular Ecology* 10:1959-1966

Svensson, L. 2014. Varg i Sverige vintern 2013/14- Preliminär statusrapport. (under bearbetning) Viltskadecenter.

Åkesson, M. och Bensch, S. 2010. Undersökning rörande flytt och jakt på varg; delredovisning från Leverantör 4 på uppdrag av Naturvårdsverket (dnr 235-3697-10). Bilaga 3 i Genetisk förstärkning av den svenska vargstammen: svar på uppdrag om rutiner för införsel och utplantering av varg i Sverige. Naturvårdsverket.

Svensson, L, Wabakken, P, Kojola, I, Maartmann, E, Strømseth, TH, Åkesson, M, Flagstad, Ø, Zetterberg, A. 2013. Varg i Skandinavien och Finland: Slutrapport från inventeringen av varg 2012-2013. Rapport nr. 3-2013. Viltskadecenter, SLU.

Wabakken, P, Svensson, L, Maartmann, E, Strømseth, TH, Åkesson, M, Flagstad, Ø. 2014. Ulv i Skandinavia vintern 2013-2014: foreløpige statusrapport. Høgskolen i Hedmark.

Wang, J. 2011. **COANCESTRY**: A program for simulating, estimating and analysing relatedness and inbreeding coefficients. *Molecular Ecology Resources* 11:141-145.

Bilaga 1

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

<b>Revir</b>	<b>Förkorning</b>	<b><i>F</i></b>	<b>År</b>	<b>Faderns ursprung</b>	<b>Moderns ursprung</b>
<b>Aamäck 1</b>	Amä1	0.271	2008	M-09-16 (Ny5)	M-06-09 (Grä1)
<b>Aamäck 2</b>	Amä2	0.234	2012	G45-12 (Sku)	G44-12 (Klot)
<b>Aamäck 3</b>	Amä3	0.248	2013	G106-13 (Jang6)	G44-12 (Klot)
<b>Acksjön</b>	Ack	0.306	2007	M-09-17 (Fur)	G10-06 (Hlg1)
<b>Amungen 1</b>	Amu1	0.227	2004	M-05-02 (Fil)	M-05-12 (Ock1)
<b>Amungen 2</b>	Amu2	0.261	2007	D-10-30 (Ny5)	M-05-12 (Ock1)
<b>Atndalen</b>	Atn	?	1999	D-01-18 (Fre)	D-01-21 (Mitt)
<b>Aurskog 1</b>	Aur1	0.254	2011	G69-10 (Ulr2)	G75-10 (DE5)
<b>Björnås</b>	Bjäs	0.413	2012	G50-12 (Sjö)	G88-11 (Kors1)
<b>Bogranen</b>	Bgr	0.313	1999	M-00-09 (Fre)	M-00-11 (Ny4b)
<b>Brattfors</b>	Bratt	0.278	2010	G28-09 (Jang3)	G9-09 (Grä1)
<b>Bredfjäll 1</b>	Bre1	0.290	2008	D-08-15 (Ny5)	G17-08 (DE2)
<b>Bredfjäll 2</b>	Bre2	0.264	2009	G53-10 (Sil)	G17-08 (DE2)
<b>Dals Ed-Halden 1</b>	DE1	?	1997	?	?
<b>Dals Ed-Halden 2</b>	DE2	0.398	2002	M-02-08 (Kop1)	M-03-07 (Kop1)
<b>Dals Ed-Halden 3</b>	DE3	0.283	2004	D-04-14 (Årj)	M-03-07 (Kop1)
<b>Dals Ed-Halden 4</b>	DE4	0.290	2006	G11-06 (Ny5)	M-03-07 (Kop1)
<b>Dals Ed-Halden 5</b>	DE5	0.257	2008	G28-07 (Sil)	G1-08 (DE4)
<b>Dals Ed-Halden 6</b>	DE6	0.263	2012	G71-10 (Ulr2)	G1-08 (DE4)
<b>Djurskog 1</b>	Dju1	0.235	2003	M-03-06 (Fur)	M-02-09 (Årj)
<b>Djurskog 3</b>	Dju3	0.139	2011	G22-12 (Löv2)	G12-10 (Gal)
<b>Draggen</b>	Drag	0.141	2012	G81-10 (Gal)	G30-12 (Sil)

<b>Edsleskog</b>	Eds	0.271	2007	G3-07 (Ny5)	G20-07 (Grä1)
<b>Fenningsån</b>	Fnä	0.335	2012	G78-12 (Klot)	G17-13 (Gös)
<b>Filipstad</b>	Fil	0.281	1998	G4-03 (Hag1)	G5-03 (Ny4b)
<b>Forshaga 1</b>	Fhg1	0.147	2013	M-09-01 (Gal)	G19-13 (Bratt)
<b>Forshyttan 1</b>	Fh	0.288	2005	M-05-05 (Y)	M-05-09 (Fil)
<b>Fredriksberg</b>	Fre	0.125	1994	G1-94 (Ny4b)	G2-94 (Gh)
<b>Fryksåsen</b>	Fryk	?	2009	?	?
<b>Fulufjället 1</b>	Ful1	?	2008	M-09-04 (Julu2)	M-09-06 (Grä1)
<b>Fulufjället 2</b>	Ful2	0.287	2012	G51-12 (Jang5)	M-09-06 (Grä1)
<b>Furudal</b>	Fur	0.188	2001	G1-03 (Kop1)	D-04-13 (Gh)
<b>Fänstjärn</b>	Fäsn	0.141	2012	G48-11 (Kyn2)	G58-10 (Ack)
<b>Färna</b>	Fär	0.297	2010	M-10-07 (Jang4)	M-10-08 (Lok1)
<b>Galven</b>	Gal	0.000	2008	M-09-03 (Immigrant)	M-09-14 (Vox)
<b>Gillhov</b>	Gh	0.000	1991	G1-91 (Immigrant)	G2-91 (Ny1)
<b>Gimmen</b>	Gim	0.410	2010	G21-07 (Sil)	G54-10 (Sil)
<b>Glaskogen 1</b>	Gla1	0.297	2000	G1-02 (Fre)	M-02-12 (Årj)
<b>Glaskogen 2</b>	Gla2	0.297	2009	G26-09 (Ack)	G7-09 (Eds)
<b>Glaskogen 3</b>	Gla3	?	2012	G27-12 (Ful1)	G56-11 (Gla2)
<b>Grangärde</b>	Gran	0.215	2000	M-98-04 (Le1)	M-00-04 (Hag1)
<b>Gravendal</b>	Grav	0.270	2000	G2-01 (Årj)	M-02-03 (Hag2)
<b>Gråfjell</b>	Grå	0.297	2001	M-01-09 (Hag2)	M-01-10 (Kop1)
<b>Gräsmark 1</b>	Grä1	0.268	2005	M-06-11 (Fur)	M-06-10 (Grå)
<b>Gräsmark 3</b>	Grä3	0.267	2010	G13-10 (Äpp)	M-06-10 (Grå)
<b>Gårdjö/Ullerud 2</b>	Gård2	0.291	2012	G29-11 (Ack)	G55-11 (Bratt)
<b>Gårdsjö 3</b>	Gård3	0.264	2013	G121-13 (Jang6)	G55-11 (Bratt)
<b>Gårdsjö 4</b>	Gård4	0.264	?	G11-13 (Jang6)	G55-11 (Bratt)



---

<b>Gåsborn</b>	Gås	0.127	2010	G27-11 (Sil)	G6-11 (Kyn2)
<b>Gåsborn 2</b>	Gås2	0.235	2013	G47-13 (Skul)	G49-12 (Gås)
<b>Göra</b>	Göra	?	2012	G114-11 (Snd2)	G77-11 (Full)
<b>Görsjön</b>	Gös	0.279	2007	M-06-03 (Utt)	G31-06 (Dju1)
<b>Haersjö</b>	Hae	0.198	2012	G13-10 (Äpp)	G88-13 (Sku)
<b>Hagfors 1</b>	Hag1	0.125	1993	G1-93 (Ny4)	M-98-03 (Gh)
<b>Hagfors 2</b>	Hag2	0.125	1995	M-98-02 (Ny4)	M-98-03 (Gh)
<b>Halgån 1</b>	Hlg1	0.239	2004	M-04-01 (Fur)	M-02-06 (Ny5)
<b>Halgån 2</b>	Hlg2	0.437	2006	G39-07 (Hlg1)	M-02-06 (Ny5)
<b>Hasselfors 1</b>	Has1	0.305	2000	M-01-05 (Hag2)	M-01-04 (Hag1)
<b>Hasselfors 2</b>	Has2	0.434	2002	M-01-05 (Hag2)	D-06-16 (Has1)
<b>Hasselfors 3</b>	Has3	0.311	2007	D-08-20 (Julu3)	G37-07 (Has2)
<b>Hasselfors 5</b>	Has5	0.257	2011	G107-11 (Ack)	G37-07 (Has2)
<b>Hedbyn 2</b>	Hed2	0.307	2011	G66-10 (Amä1)	M-10-06 (Klot)
<b>Hedbyn 3</b>	Hed3	0.292	2012	G34-12 (Snd2)	M-10-06 (Klot)
<b>Homna 2</b>	Hom2	0.141	2012	G37-10 (Gal)	G1-10 (Lång3)
<b>Jangen 1</b>	Jang1	0.295	2004	M-04-04 (Ny5)	M-04-05 (Fil)
<b>Jangen 3</b>	Jang3	0.314	2006	M-05-08 (Hag2)	M-06-05 (Ny5)
<b>Jangen 4</b>	Jang4	0.430	2008	D-10-25 (Ny5)	M-06-05 (Ny5)
<b>Jangen 5</b>	Jang5	0.297	2010	G13-08 (Lok1)	M-06-05 (Ny5)
<b>Jangen 6</b>	Jang6	0.166	2011	G6-12 (Kyn2)	M-06-05 (Ny5)
<b>Julussa 1</b>	Julu1	0.257	2003	G6-03 (Grav)	D-03-15 (Gran)
<b>Julussa 2</b>	Julu2	0.291	2004	G3-05 (Julu1)	M-03-05 (Ny5)
<b>Julussa 3</b>	Julu3	0.324	2005	G6-03 (Grav)	M-03-05 (Ny5)
<b>Julussa 5</b>	Julu5	0.291	2008	G23-07 (Löv1)	M-03-05 (Ny5)
<b>Julussa 8</b>	Julu8	0.166	2011	G72-10 (Ny5)	G16-12 (Kyn2)

---

<b>Julussa 9</b>	Julu9	0.158	2012	G95-10 (Ulr3)	G16-12 (Kyn2)
<b>Kilsbergen 1</b>	Kil1	0.261	2003	M-05-04 (Grav)	G7-03 (Ock1)
<b>Kindla 1</b>	Kin1	0.287	2013	G27-11 (Sil)	G60-13 (Ack)
<b>Kloten</b>	Klot	0.299	2008	M-09-18 (Krp2)	M-05-07 (Utt)
<b>Kläggen</b>	Klg	0.297	2012	G32-12 (Ack)	G85-11 (Amäl)
<b>Koppang 1</b>	Kop1	0.234	1997	D-00-15 (Fre)	G2-02 (Hag2)
<b>Koppang 2</b>	Kop2	0.270	2002	M-04-02 (Årj)	G2-02 (Hag2)
<b>Koppang 3</b>	Kop3	0.443	2004	M-04-02 (Årj)	M-04-03 (Kop2)
<b>Korsån 1</b>	Kors1	0.223	2007	G13-07 (Fur)	M-05-11 (Amu1)
<b>Korsån 2</b>	Kors2	0.242	2010	G24-10 (Gräl)	M-05-11 (Amu1)
<b>Korsån 3</b>	Kors3	0.132	2012	G96-12 (Kyn2)	M-05-11 (Amu1)
<b>Kroppefjäll 1</b>	Krp1	0.443	2004	G14-05 (Gla1)	G15-05 (Gla1)
<b>Kroppefjäll 2</b>	Krp2	0.300	2006	D-08-15 (Ny5)	G15-05 (Gla1)
<b>Kroppefjäll 3</b>	Krp3	0.327	2008	D-10-27 (DE4)	D-11-30 (Krp2)
<b>Kukumäki 1</b>	Kmä1	?	2013	G24-13 (Ten2)	G15-13 (Tand)
<b>Kungsskogen 1</b>	Ksk1	0.287	2013	G104-11 (Kyn2)	G49-11 (Kyn2)
<b>Kynna 1</b>	Kyn1	0.293	2005	G18-07 (Sta)	M-07-04 (DE2)
<b>Kynna 2</b>	Kyn2	0.000	2008	M-10-10 (Immigrant)	M-07-05 (Kyn1)
<b>Kynnefjäll</b>	Kyf	0.295	2009	D-11-26 (Gräl)	G5-09 (DE4)
<b>Kynnefjäll 2</b>	Kyf2	0.163	2011	G63-10 (Gal)	G2-11 (Kyf)
<b>Kölsta 1</b>	Köl1	0.320	2012	G84-11 (Klot)	G59-11 (Fär)
<b>Leksand 1</b>	Le1	0.188	1997	D-99-02 (Gh)	M-98-05 (X)
<b>Letjenna 1</b>	Letj1	0.299	2012	G57-11 (Sång1)	G74-11 (Gös)
<b>Letjenna 2</b>	Letj2	0.300	2013	G132-11 (Julu8)	G74-11 (Gös)
<b>Linnekleppen</b>	Lin	0.250	2009	G71-10 (Ulr2)	G5-07 (DE3)
<b>Loka 1</b>	Lok1	0.267	2007	G4-07 (Grå)	G28-06 (Kill)

<b>Loka 2</b>	Lok2	0.262	2010	G63-11 (Ack)	M-10-09 (Lok1)
<b>Loka 3</b>	Lok3	0.222	2013	G74-12 (Nora)	M-10-09 (Lok1)
<b>Långsjön 1</b>	Lång1	0.422	2006	D-07-10 (Amu1)	D-07-23 (Amu1)
<b>Långsjön 2</b>	Lång2	0.262	2007	G21-07 (Sil)	D-07-23 (Amu1)
<b>Långsjön 3</b>	Lång3	0.410	2009	G21-07 (Sil)	G18-08 (Sil)
<b>Långsjön 4</b>	Lång4	0.264	2011	G6-05 (DE2)	G18-08 (Sil)
<b>Långsjön 5</b>	Lång5	0.268	2012	G97-12 (Kors2)	G18-08 (Sil)
<b>Lövsjön 1</b>	Löv1	0.439	2006	G3-05 (Julu1)	G4-05 (Julu1)
<b>Lövsjön 2</b>	Löv2	0.276	2008	M-05-05 (Y)	G4-05 (Julu1)
<b>Medskogen</b>	Med	0.312	2012	G78-11 (Snd2)	G55-12 (Trå)
<b>Mittådalen</b>	Mitt	?	1996	?	?
<b>Moss</b>	Mos	0.359	2000	M-98-08 (Hag2)	G1-01 (Hag2)
<b>Naggen 1</b>	Nag1	0.297	2005	D-05-23 (Årj)	G17-05 (Fil)
<b>Nora</b>	Nora	0.152	2011	G12-11 (Kyn2)	G40-11 (Löv2)
<b>Nordmark 1</b>	Nma1	0.404	2013	G77-13 (Ack)	G41-12 (Snd2)
<b>Norn</b>	Norn	0.339	2011	G24-11 (Jang4)	G21-11 (Klot)
<b>Nyskoga 1</b>	Ny1	0.000	1983	G1-83 (Immigrant)	D-85-01 (Immigrant)
<b>Nyskoga 2</b>	Ny2	0.250	1987	G1-87 (Ny1)	G3-91 (Ny1)
<b>Nyskoga 3</b>	Ny3	0.250	1988	G1-88 (Ny1)	G3-91 (Ny1)
<b>Nyskoga 4</b>	Ny4	0.375	1991	G4-93 (Ny2)	G3-91 (Ny1)
<b>Nyskoga 4b</b>	Ny4b	0.375	1992	G4-93 (Ny2)	G5-93 (Ny2)
<b>Nyskoga 5</b>	Ny5	0.270	2000	M-00-07 (Hag2)	M-00-08 (Årj)
<b>Närsen 1</b>	När1	0.293	2013	G58-13 (Grä3)	G4-12 (Utt)
<b>Ockelbo 1</b>	Ock1	0.188	2001	M-09-10 (Årj)	G3-03 (Gh)
<b>Ockelbo 2</b>	Ock2	0.350	2008	M-09-10 (Årj)	D-10-22 (Amu1)
<b>Olsjön 1</b>	Ols1	0.276	2013	G6-08 (Kyn1)	G84-13 (Äpp)

<b>Osdalen 2</b>	Osd2	0.278	2008	M-09-05 (Amu1)	M-09-19 (Julu3)
<b>Par A</b>	A	0.120	?	? (Kyn2)	? (Gim)
<b>Par X</b>	X	0.125	1994	G3-94 (Ny4b)	G4-94 (Gh)
<b>Par Y</b>	Y	0.297	2002	M-05-08 (Hag2)	G31-05 (Kop1)
<b>Par Z</b>	Z	?	2010	G112-10 (Kyn2)	G113-10 (DE?)
<b>Prästskogen</b>	Prä	0.000	2012	M-09-03 (Immigrant)	G103-10 (Kyn2)
<b>Riala</b>	Ria	0.139	2010	M-09-01 (Gal)	M-10-03 (Lok1)
<b>Rombohöjden 1</b>	Rom1	0.205	2013	G67-12 (Kors2)	G80-13 (Gås)
<b>Rotna 1</b>	Rot1	0.266	2005	M-00-09 (Fre)	M-06-07 (Ny5)
<b>Rotna 2</b>	Rot2	0.274	2009	G77-10 (Ulr2)	G42-10 (Ny5)
<b>Sandsjön 1</b>	Snd1	0.283	2008	M-07-06 (Hlg2)	D-09-22 (Gräl)
<b>Sandsjön 2</b>	Snd2	0.352	2009	M-07-06 (Hlg2)	G12-09 (Ack)
<b>Sandsjön 3</b>	Snd3	?	2012	G39-11 (Z)	G12-09 (Ack)
<b>Siljansringen 1</b>	Sil	0.227	2005	G9-05 (Ock1)	D-10-20 (Fur)
<b>Siljansringen 2</b>	Sil2	0.317	2010	G9-05 (Ock1)	G33-10 (Amu2)
<b>Siljansringen 3</b>	Sil3	0.288	2012	G59-12 (Sjö)	G33-10 (Amu2)
<b>Sjösveden</b>	Sjö	0.413	2010	G51-10 (Kors1)	M-09-15 (Kors1)
<b>Skrälldalen 1</b>	Skräl	0.470	2007	G31-08 (Vox)	G10-07 (Vox)
<b>Skugghöjden</b>	Sku	0.152	2010	G47-10 (Kyn2)	G18-10 (Löv2)
<b>Skultuna</b>	Skul	0.256	2011	G19-11 (Osd2)	G42-11 (Sil)
<b>Slettås</b>	Sle	0.298	2010	G73-10 (Osd2)	G70-10 (Löv2)
<b>Stadra</b>	Sta	0.314	2003	M-03-04 (Mos)	M-02-07 (Ny5)
<b>Storfors</b>	Sto	0.293	2002	G2-04 (Hag2)	G3-04 (Fil)
<b>Sången 1</b>	Sång1	0.486	2008	G6-08 (Kyn1)	G4-08 (Kyn1)
<b>Sången 2</b>	Sång2	0.274	2013	G98-13 (Sku)	G4-08 (Kyn1)
<b>Tandsjön</b>	Tand	?	2011	M-11-03 (Lok1)	M-09-09 (Full)

---

<b>Tansen</b>	Tans	0.339	2010	G7-10 (Klot)	D-11-17 (Julu3)
<b>Tansen 2</b>	Tans2	0.147	2012	G75-12 (Rot2)	G47-11 (Kyn2)
<b>Tenskog 1</b>	Ten1	0.267	2007	G9-07 (Rot1)	M-10-01 (Vox)
<b>Tenskog 2</b>	Ten2	0.248	2011	M-10-02 (Amu2)	M-10-01 (Vox)
<b>Tisjön</b>	Tis	0.304	2005	G6-06 (Dju1)	G4-06 (Fur)
<b>Tiveden 1</b>	Tiv1	0.000	2013	G23-13 (Immigrant)	G31-13 (Immigrant)
<b>Trång</b>	Trå	0.300	2010	G10-10 (Gös)	G11-10 (Ny5)
<b>Tyngsjö</b>	Tyn	0.211	2001	M-00-06 (Le1)	M-02-04 (Fre)
<b>Ulriksberg 2</b>	Ulr2	0.215	2006	M-98-04 (Le1)	M-06-02 (Hlg1)
<b>Ulriksberg 3</b>	Ulr3	0.285	2010	G4-07 (Grå)	M-06-02 (Hlg1)
<b>Uttersberg</b>	Utt	0.302	2004	M-05-06 (Y)	M-06-01 (Grav)
<b>Villingsberg</b>	Vil	0.325	2012	G68-11 (Jang5)	G23-11 (Lok2)
<b>Vismen 1</b>	Vis1	0.215	2013	G98-12 (Has5)	G14-13 (Nora)
<b>Voxna 1</b>	Vox	0.293	2005	G6-05 (DE2)	G7-05 (Fur)
<b>Värnäs 1</b>	Värn1	0.327	2013	G33-11 (Ack)	G15-11 (Äpp)
<b>Årjäng</b>	Årj	0.234	1997	M-00-01 (Hag1)	M-00-02 (Fre)
<b>Äppelbo</b>	Äpp	0.275	2008	G39-07 (Hlg1)	G32-07 (Sil)
<b>Östmarka 1</b>	Öma1	0.218	2013	G86-11 (DE5)	G46-13 (Ria)

---