

ARBETSRAPPORT 1088–2021

Skogsträdsförädlingen 2017–2020

Thomas Kraft (redaktör)



Anläggning av fältförsök

Innehåll

Ordförklaring	3
Förord	4
Allmän översikt	5
Faktaruta: Avelsvärden	6
Förädlingspopulationerna	9
Faktaruta: Förädlingsgenerationer	9
Tall	10
Gran	22
Björk.....	30
Contortatall.....	32
Referenser	36
Bilaga 1	37
Tall	37
Gran	45
Björk.....	51
Rysk lärk.....	52
Hybridlärk	52
Ek	52
Douglasgran	52
Contortatall.....	53



skogforsk

Uppsala Science Park, 751 83 Uppsala
skogforsk@skogforsk.se
skogforsk.se

Magnus Thor, Forskningschef, har
granskat och godkänt publikationen för publicering den 22 juni 2021.

Redaktör: Hanna Andtbacka, hanna.andtbacka@skogforsk.se
©Skogforsk 2021 ISSN 1404-305X

Ordförklaring

ASReml	Statistikprogram för avelsvärdering
Baspopulation	Hela den ursprungliga populationen av fenotypiskt utvalda plusträd.
CP	Kontrollerad korsning (controlled pollination)
DPM	Varje klon korsas med två andra kloner (double pair mating)
F1	Första generationen korsningar mellan plusträd (barn till ursprungligt plusträd)
F2	Andra generationens korsningar, dvs F1 x F1 (barnbarn till ursprungligt plusträd)
Founders	De plusträd från baspopulationen som valdes ut och genererade avkommor i en viss förädlingspopulation. Synonym till Po.
Halvsyskon	Syskon med en gemensam förälder
Helsyskon	Syskon med samma mor och far
Heritabilitet	Grad av ärftlighet
Linear deployment	Ett sätt i fröplantager att kombinera hög genetisk vinst med hög diversitet genom att öka antal kloner i plantagen men med fler rameter av de bästa och färre av de lägre rankade.
Moderplanta	Planta som odlas för skörd av sticklingsris till klontest
OP	Öppet pollinerad, fria avblommad (open pollinated). Oftast från bestånd, arkiv eller plantage vilket anges.
OPSEL	Program för urval av träd till tex. förädlingspopulationer och fröplantager
Po	De plusträd från baspopulationen som valdes ut och genererade avkommor i en viss förädlingspopulation. Synonym till founders.
PAM	Korsning mellan kloner efter rank, bästa klonen korsas med näst bästa osv. (positive assortative mating). Metoden ger högre vinst bland de bästa träden i nästa generation.
Partial diallel	En variant på ett korsningsschema där träden knyts ihop genom släktskap.
Polycross	Pollenblandning bestående av pollen från flera utvalda kloner. Ofta pollen från en hel fröplantage, eller alla fäder i en förädlingspopulation.
Ramet	Klonkopia producerad genom sticklingsförökning, ympning eller somatisk embryogenes.

Förord

Denna rapport är en sammanställning över den operativa skogsträdsförädlingen med speciellt fokus på vad som gjorts under den senaste ramperioden, 2017–2020. För de större trädslagen beskriver vi läget i varje enskild population, både i text och i diagram. För de mindre trädslagen finns det enbart en text som beskriver läget. Rapporten riktar sig till alla som har ett intresse i svensk skogsträdsförädling, till exempel Skogforsks partnerföretag och andra finansiärer, fröplantageägare och plantskolor, forskare vid universitet och medarbetare vid Skogsstyrelsen.

Många medarbetare inom Förädlingsgruppen på Skogforsk har bidragit till denna rapport. De inledande delarna har skrivits av Mari Suontama och Thomas Kraft, medan beskrivningen av förädlingspopulationerna har skrivits av de förädlare som ansvarar för de olika trädslagen enligt nedan.

Björk: Sara Abrahamsson, Mateusz Liziniewicz

Contorta: Mari Suontama

Douglasgran: Johan Kroon

Ek: Johan Kroon

Gran: Adam Klingberg, Mats Berlin, Andreas Helmersson

Lärk: Adam Klingberg, Andreas Helmersson

Tall: Torgny Persson, Curt Almqvist, Karl-Anders Högberg

Allmän översikt

Vår förädlingsstrategi har varit oförändrad under en relativt lång period, även om små förändringar sker och det finns en anpassning till olika trädslag. Huvudstrategin är förädlingsprogram där trädslagen delas in i flera populationer anpassade till latitud och temperatursumma. Detta används för gran, tall, contorta och björk, medan det är under uppbyggnad för rysk lärk. Korsningar, fälttester och urval sker inom varje förädlingspopulation. Detta för att anpassa materialet till den miljö som populationen har som mål att utveckla skogsodlingsmaterial för. Förädlingsprogrammen baseras på kontrollerade korsningar, beräkningar av avelsvärden för olika målegenskaper och sammanslagning till ett index för selektion. Dessa uträkningar sker i TREEPLAN som är en del av DATAPLAN®system. Urvalet utförs genom att optimera för genetisk vinst och diversitet med hjälp av mjukvaran OPSEL (Mullin 2017).



Figur 1. Produktion av tallplantor för användning i genetiska fältförsök inom förädlingen.

Den genetiska vinsten i en förädlingspopulation är beroende på förädlingens hastighet, grad av ärftlighet för de egenskaperna man selekterar för, urvalsintensitet och precisionen i selektionen. Dessa faktorer varierar mellan olika trädslag och även mellan populationer. Vi har för de viktigaste trädslagen redan nått betydande framsteg i förädlingen. Den beräknade genetiska vinsten för den tredje omgångens fröplantager, kallat TreO, är 25 procent (vid 100 procent internpollinering). Motsvarande siffra för EttO-plantagerna är 10 procent, och 12,5 procent för TvåO (Almqvist & Wennström 2020).

Faktaruta: Avelsvärden

Förenklat kan man säga att avelsvärdet för en individ är ett mått på hur bra avkommor den individen förväntas få, vilket är av stor vikt både när vi väljer individer till den fortsatta förädlingen och till fröplantager. Skattningarna av avelsvärden sker med hjälp av komplicerade beräkningar som använder en stor mängd data som lagras i vår databas "Dataplan".

Basen för skattningarna är mätdata från våra fältförsök, och om vi har klonförsök så betyder det att vi har flera mätningar på varje enskild individ och från flera lokaler, vilket ökar precisionen i våra skattningar. Även mätdata för släktingar påverkar skattningen av avelsvärdet för en viss individ, till exempel så får en individ högre avelsvärde om dess föräldrar och syskon visar bra resultat. När man skattar avelsvärdet för en viss individ vägs alla data samman, och släktingarnas resultat vägs in beroende på hur nära släkt de är. Släktskapet hämtas från korsningsschemat där till exempel alla syskon har samma släktskap, släktskapskoefficienten 0,5 (=de delar i genomsnitt hälften av anlagen med varandra). I verkligheten så varierar släktskapen mellan syskon inom samma familj och detta kan man mäta genom en DNA-analys. Genom att använda släktskapskoefficienter beräknade från DNA-analyser, i stället för baserat på information från korsningsschemat, kan vi öka precisionen i skattningarna av avelsvärden.

Hastigheten på förädlingen bestäms främst av blomningen, vilket leder till långa generationstider för framför allt gran och tall som börjar blomma vid relativt hög ålder. Blomningen varierar dessutom mycket mellan olika material. Det leder till att korsningsarbetet drar ut på tiden över många år, innan vi får ihop tillräckligt med material för att kunna anlägga effektiva fältförsök. Vi måste fortsätta arbeta på att utveckla olika metoder för blomningsstimulering som leder till tidigare och rikligare blomning hos gran och tall. Ett viktigt steg i detta arbete var det positiva besked vi fick från Kempestiftelserna i slutet av 2020, vilket innebär att de finansierar byggandet av tunneltält för blomningsstimulering av gran och tall i Sävar.

Fältförsök som är baserade på klonat material leder till högre precision i urval och till snabbare förädling genom möjligheten att använda urval framåt, det vill säga att de genotyper som testas i fält selekteras som föräldrar till nästa generation. Sticklingsförökning för detta ändamål används rutinmässigt för gran och fungerar väl, men det är svårare att producera sticklingar av tall. Under den senaste ramperioden har vi jobbat på att förbättra tekniken för sticklingsförökning samt jämfört fröplantor och sticklingar av tall i fälttester. Fältförsök med sticklingar (det vill säga att samma individ testas på flera lokaler) möjliggör även bättre skattningar av miljöeffekter och andra icke additiva effekter. Det leder till en högre precision i urvalet och därmed högre genetiska vinster. Preliminära resultat på gran visar att de icke additiva effekterna kan vara betydande och bör i så fall inkluderas i framtida analyser. En annan faktor som påverkar precisionen vid urval är ärftligheten av en egenskap, det som även kallas heritabilitet. Första mätning på fältmaterialet sker vanligen efter 6–9 år i fält och för slutligt urval så mäts träden vid 12–16 års ålder. De yngre åldrarna gäller mest för södra Sverige och de äldre för norra. Vissa försök mäts också vid högre ålder, vanligen efter ungefär 30 år.

Generellt är heritabiliteten högre när träden är äldre så vi kan göra ett bättre urval vid slutmätningen. Dock kan vi spara tid genom att göra ett preliminärt urval redan efter den första mätningen, vilket är en viktig faktor för att öka den genetiska vinsten per tidsenhet. Heritabilitet för tillväxt varierar mellan 10 och 25 procent beroende på försök och trädens ålder.

Veddensitet är en mycket viktig egenskap, men det har fått relativt lite fokus eftersom det är svårt att mäta denna egenskap i stor skala och utan att skada träden. Under ramperioden har vi jobbat med att utvärdera olika metoder för att mäta denna egenskap på ett effektivt sätt. Vi har testat pilodyn-mätningar för veddensitet i sydliga granpopulationer och mätningar med hjälp av resistograf i nordliga tallförsök. Målet för denna forskning är att undersöka om det är möjligt att mäta veddensitet på unga träd, samt att utveckla modeller för densitetsutvärdering i förädlingspopulationer. Vi räknar med att kunna integrera detta i vår förädlingsstrategi de kommande åren.



Figur 2. Granförädlaren Andreas Helmersson förevisar den snabba höjdtillväxten hos förädlade granplantor på Ekebo fältstation.

Användning av genomiska markörer i genetisk evaluering av gran- och tallpopulationer utvecklas i stor skala som ett samarbetsprojekt med SLU/UPSC (Norway Spruce and Scots pine Genome sequencing, Re-sequencing and Genomic Selection, finansierat av Knut och Alice Wallenberg Stiftelse). Inom projektet utvecklar vi genomiska verktyg och modeller för genomisk selektion som senare kan användas i våra förädlingspopulationer. Studier av genomisk selektion i gran och tall har tidigare genomförts med lovande resultat (Chen m.fl. 2018, Calleja-Rodriguez m.fl. 2020). Utöver detta finns ett behov att studera hur vår förädlingsstrategi kan anpassas för att bäst utnyttja möjligheterna med dessa nya verktyg.

Intresset för användning av björk och lärk har ökat under slutet av föregående ramperiod, samt även intresset för plantering av trädslagsblandningar. Några forskningsprojekt är uppstartade och ytterligare ansökningar är inskickade för att utveckla dessa områden.

Under senaste ramperioden har 81 nya fältförsök etablerats på totalt 131 hektar skogsmark och med 324 801 plantor (Tabell 1). Under perioden har 370 fältförsök mätts (det vill säga i genomsnitt 90 försök per år) och cirka 2 000 korsningar har genomförts.

Tabell 1. Antal försök etablerade under ramperioden samt areal i hektar och antal planter i försöken.

Antal försök

År	Alla trädslag	Lärk	Tall	Gran	Contorta	Ek	Div
2017	20		9	7	4		
2018	27	2	11	9	5		
2019	19	5	6	5	3		
2020	15		6	6		2	1
Perioden	81	7	32	27	12	2	1

Försökens storlek i hektar

År	Alla trädslag	Lärk	Tall	Gran	Contorta	Ek	Div
2017	42		18	13	11		
2018	39	1,5	15	7	15		
2019	30	5	10,5	8	7		
2020	20		4,5	9		5	1,5
Perioden	131	6,5	48	37	33	5	1,5

Antal planter

År	Alla trädslag	Lärk	Tall	Gran	Contorta	Ek	Div
2017	104 529		45 190	34 687	24 652		
2018	94 142	4 000	37 917	16 894	35 308		
2019	69 285	12 005	20 048	21 987	15 245		
2020	56 845		10 952	27 363		15 906	2 624
Perioden	324 801	16 005	114 107	100 931	75 205	15 906	2 624

Förädlingspopulationerna

I denna del har vi samlat information om läget i våra förädlingspopulationer i diagramform. För varje population finns ett diagram som visar hur långt vi kommit i förädlingen och specifikt vilka framsteg vi gjort under perioden 2017–2020. I bilaga 1 finns också en kort beskrivande text för varje population som med fördel läses ihop med diagrammen.

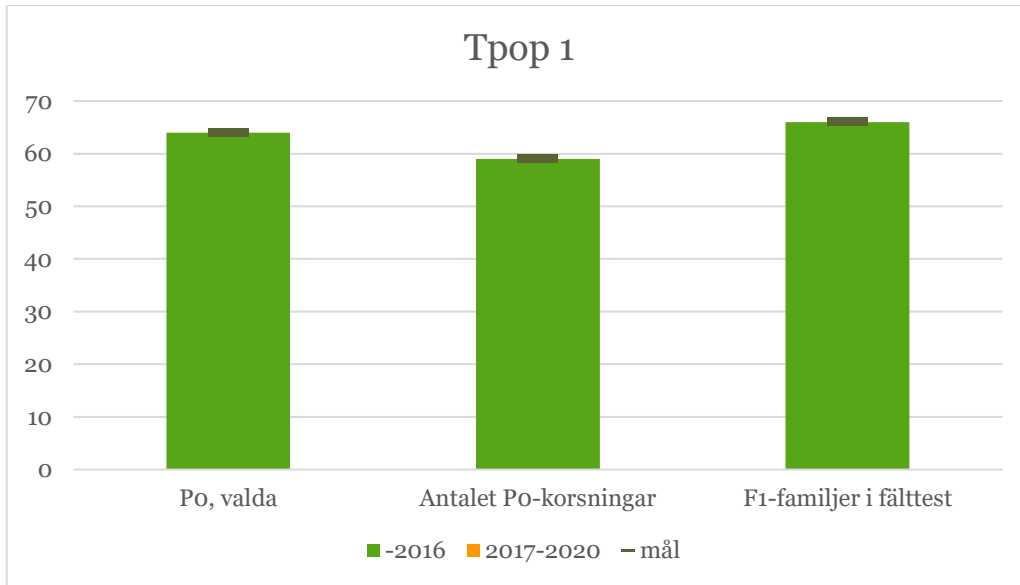
Första stapeln visar normalt antal plusträd som valts som founders, eller P₀, till den aktuella populationen (se faktaruta om förädlingsgenerationer för ytterligare förklaringar). Därefter följer staplar som visar hur många korsningar som utförts mellan valda P₀-genotyper och antal F₁-familjer i fälttest. Kolumnen ”F₁-genotyper i arkiv” visar antalet F₁-genotyper som valts ut från fälttester med F₁-familjer och som finns tillgängliga i arkiv i väntan på att kunna korsas. Grön färg i staplarna visar hur mycket som gjorts fram till och med 2016 och orange färg visar hur mycket som gjorts under senaste ramperioden. Vid varje stapel finns ett svart horisontellt streck som anger målet för det aktuella steget i förädlingen, t.ex. hur många korsningar vi vill genomföra i en viss generation.

Faktaruta: Förädlingsgenerationer

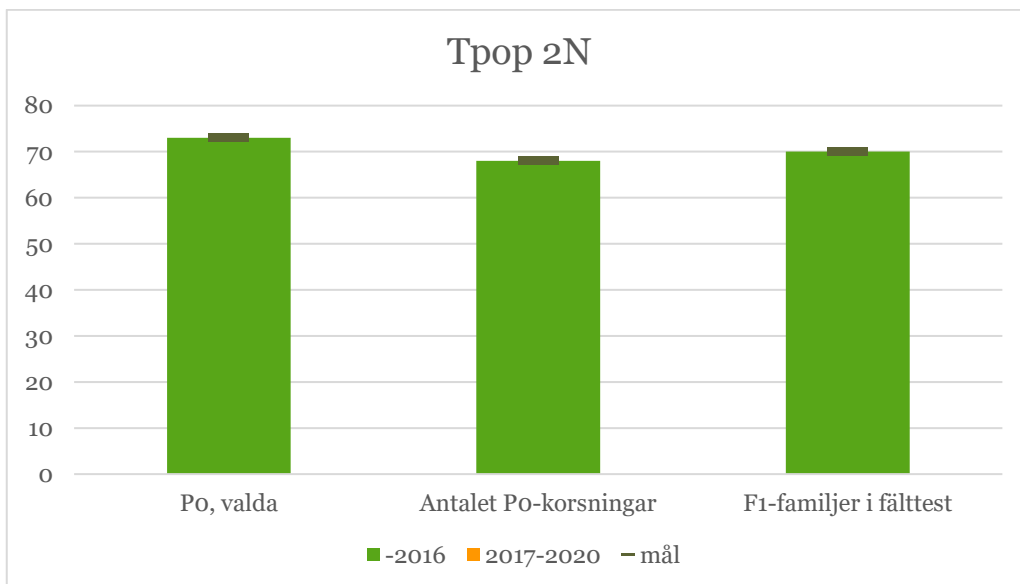
Startmaterialet för förädlingen är så kallade plusträd som identifieras genom skogliga inventeringar, där man letar efter träd som har bra tillväxt och övriga egenskaper som är av intresse för aktuellt trädslag. Därefter testas avkommor till dessa plusträd. Oftast genom att samla in öppenpollinerade frön, vilket innebär att fadern är okänd. Genom att odla avkommorna i kontrollerade fältförsök kan vi skatta plusträdens (det vill säga föräldraträdens) avelsvärden och de bästa väljs ut för att bilda grunden för olika förädlingspopulationer. De utvalda träden kallas ofta ”founders” och när vi går vidare med korsningar förkortas denna generation med ”P”. Nästa steg i förädlingen är att korsa dessa founders för att få fram nästa generation i förädlingen som kallas F₁. F₁-familjerna läggs ut i fältförsök och baserat på resultaten från dessa försök så väljs från varje familj den individ som har bäst avelsvärde. De utvalda F₁-individerna korsas med varandra för att skapa nästa generation, F₂.

Tall

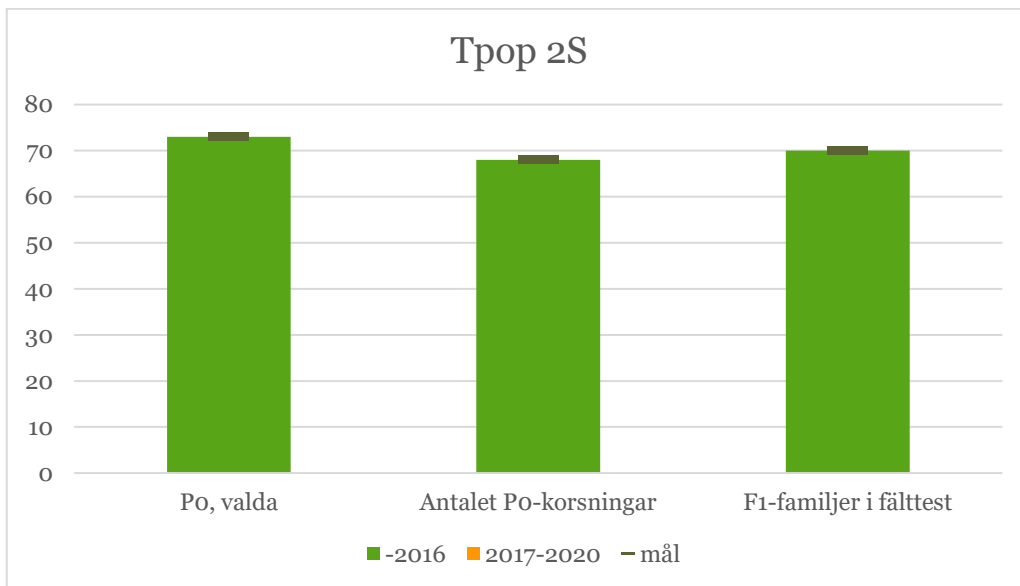
Tpop 1 (plantagezon T1 och T2)



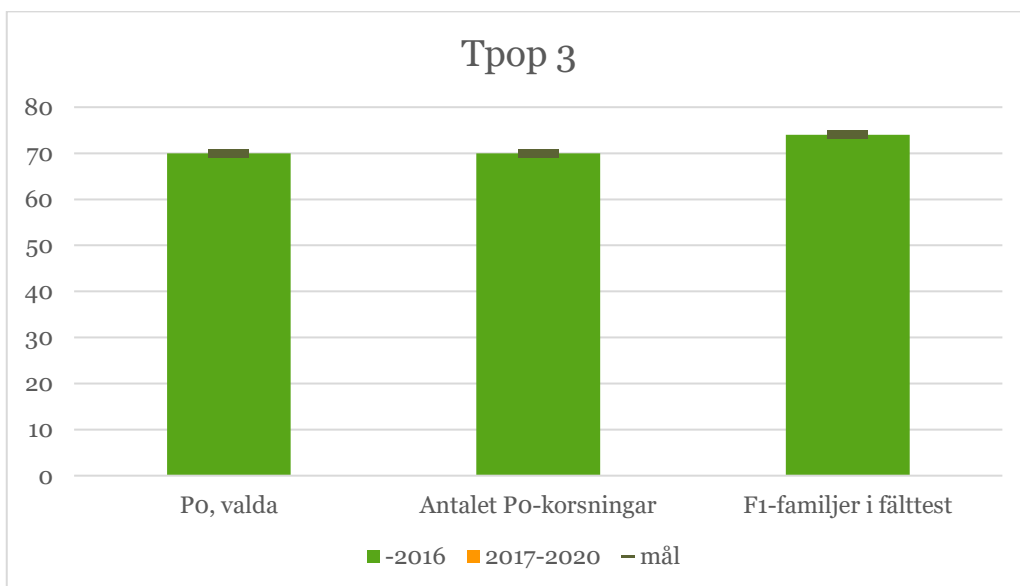
Tpop 2N (plantagezon T1 och T2)



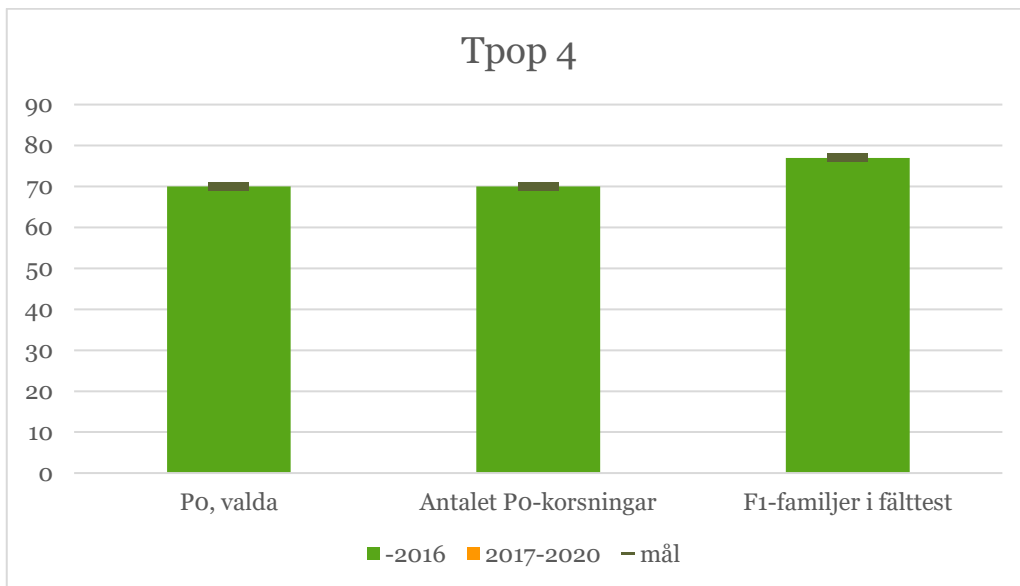
Tpop 2S (plantagezon T1 och T2)



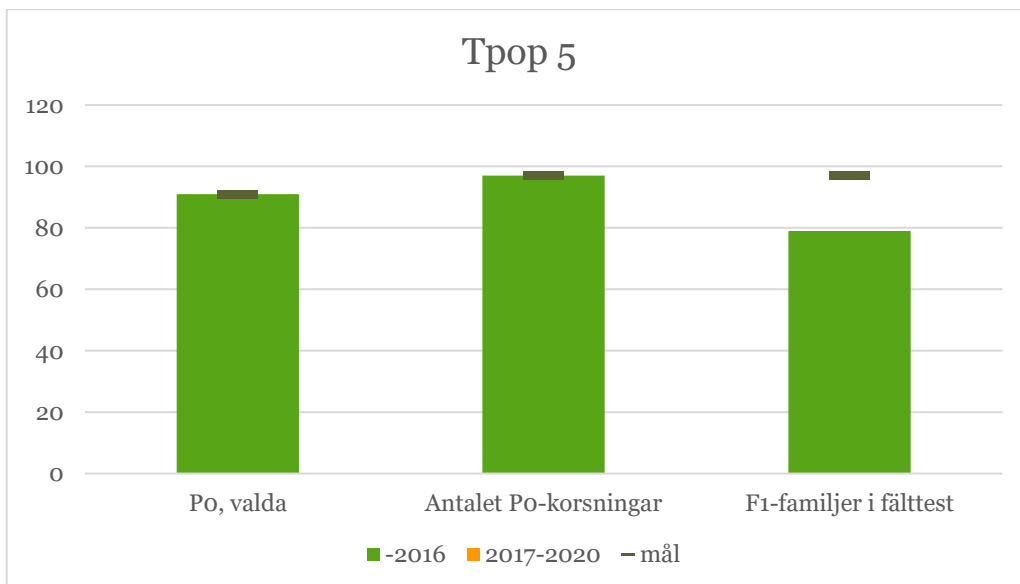
Tpop 3 (plantagezon T1, T2 och T3)



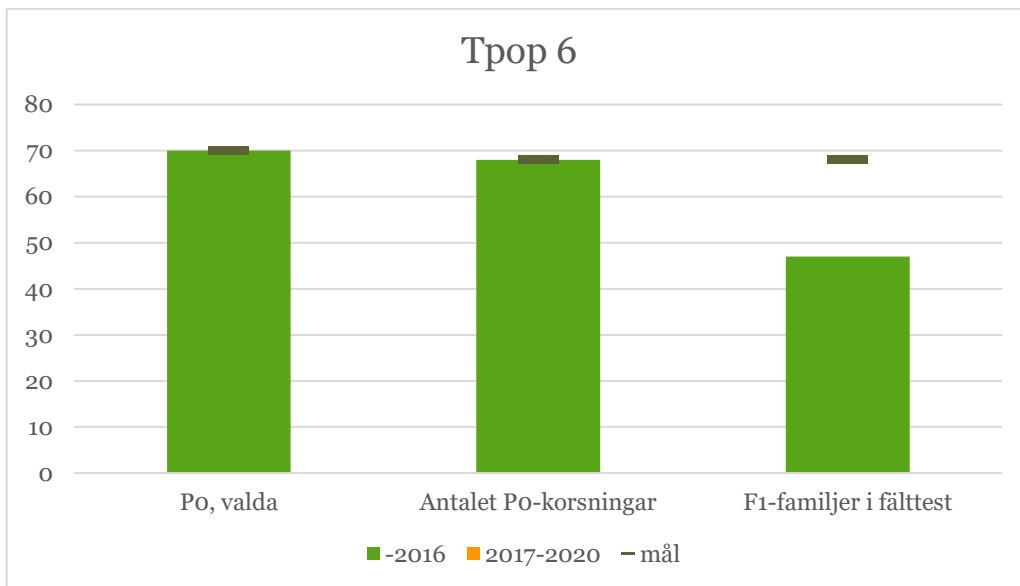
Tpop 4 (plantagezon T3, T6 och T7)



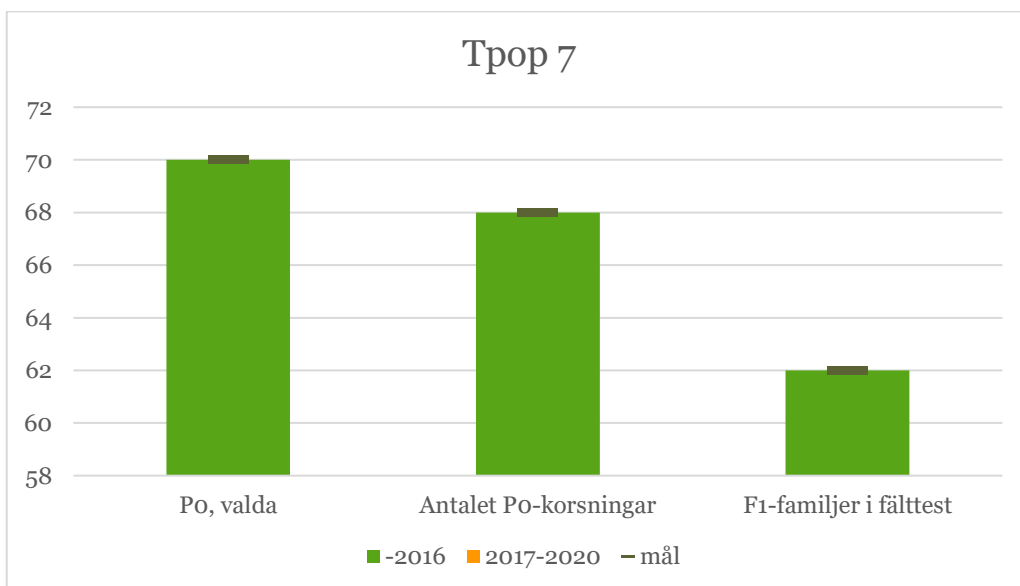
Tpop 5 (plantagezon T3, T6 och T7)



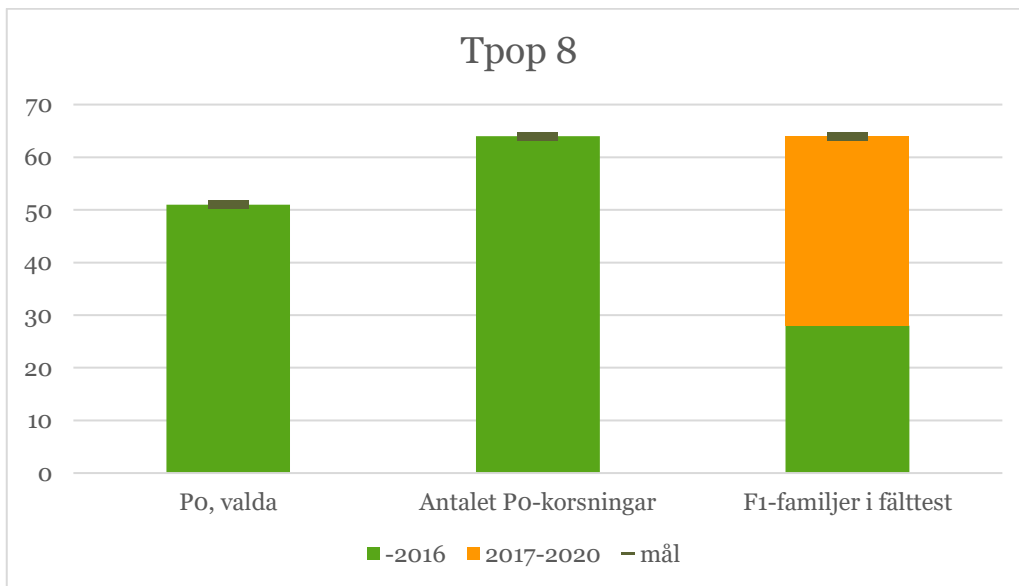
Tpop 6 (plantagezon T6 och T7)



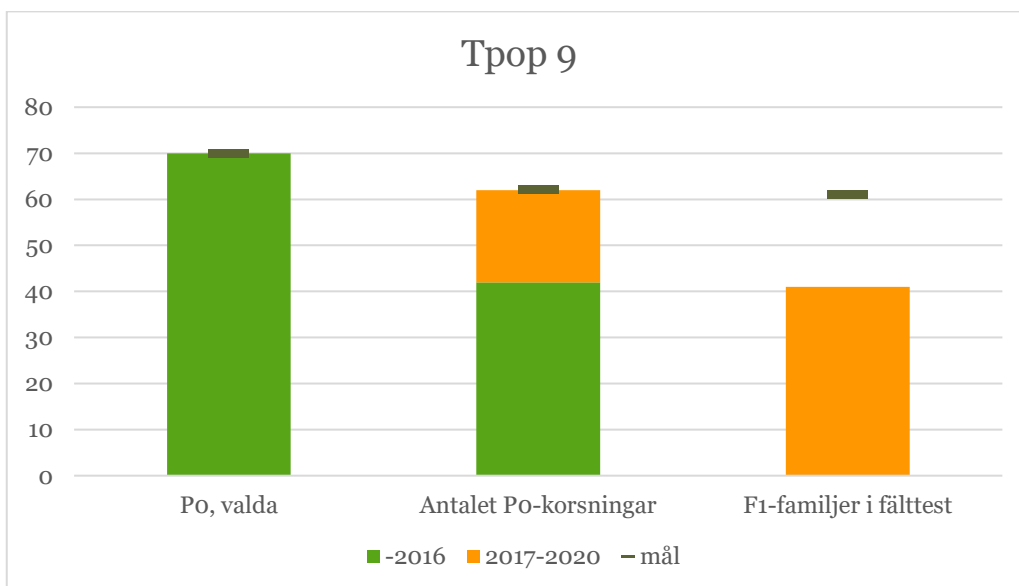
Tpop 7 (plantagezon T6 och T7)



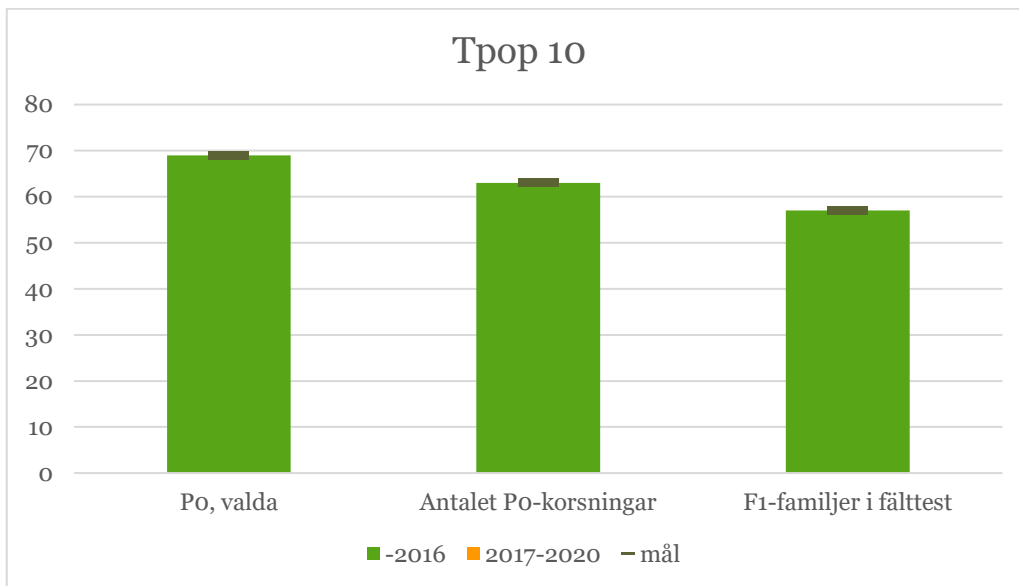
Tpop 8 (plantagezon T6 och T10)



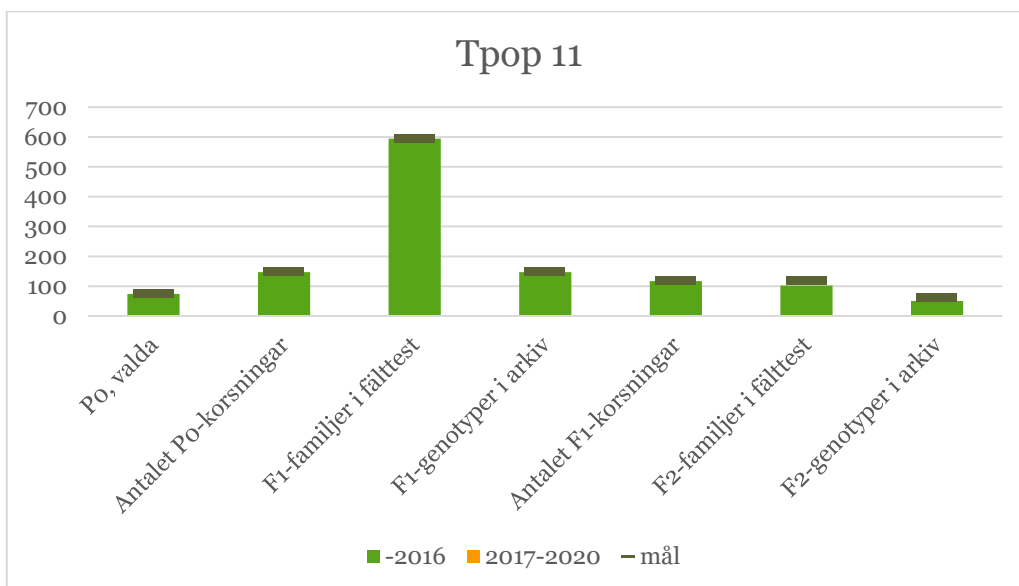
Tpop 9 (plantagezon T12 och till del T15)



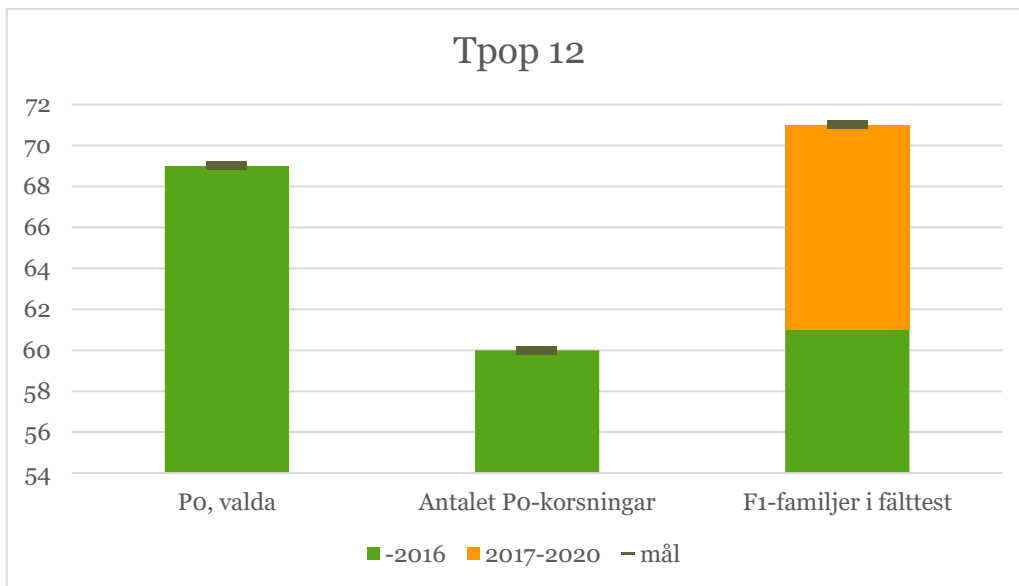
Tpop 10 (plantagezon T10 och till del T13)



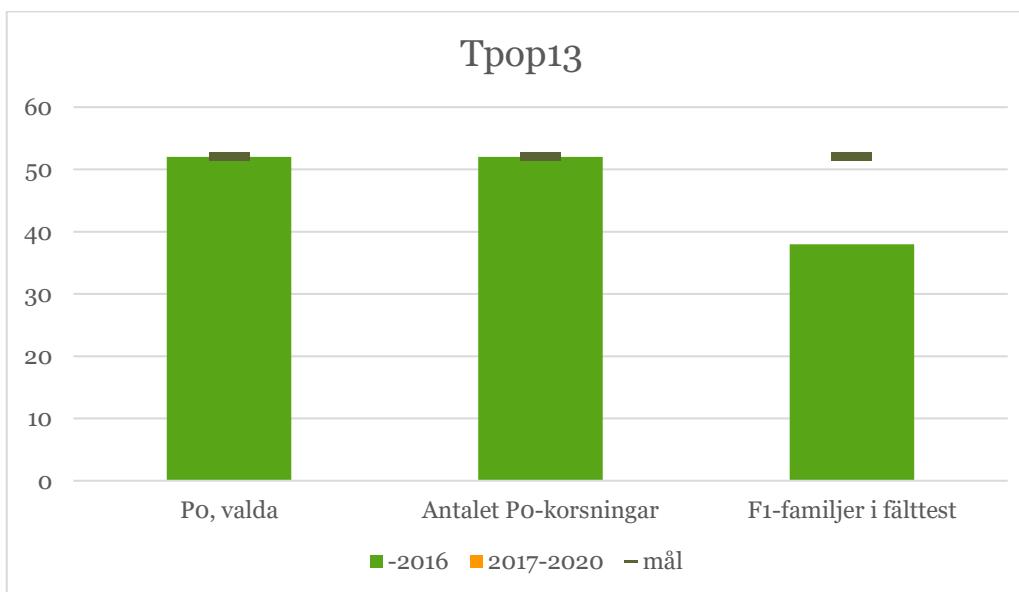
Tpop 11 (plantagezon T10 och T12 och till del T13 och T15)



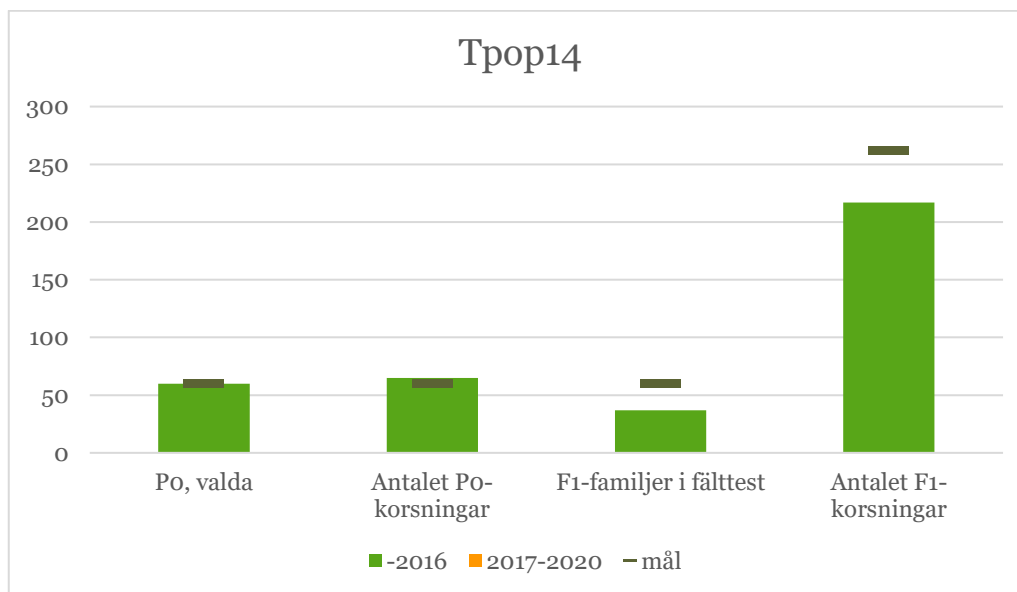
Trop 12 (plantagezon T12 och T15)



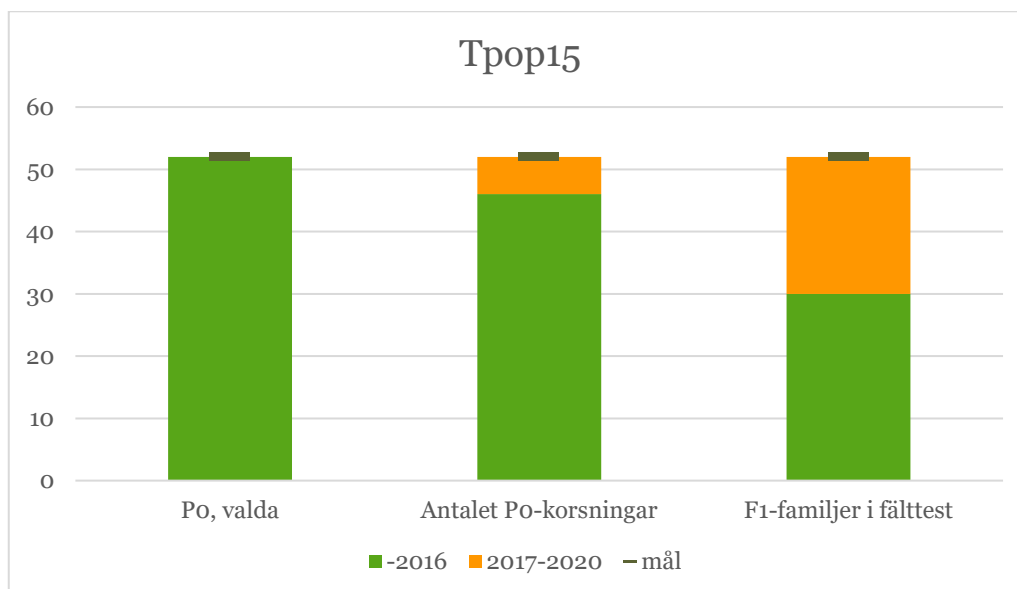
Trop13 (plantagezonerna T13 och T16)



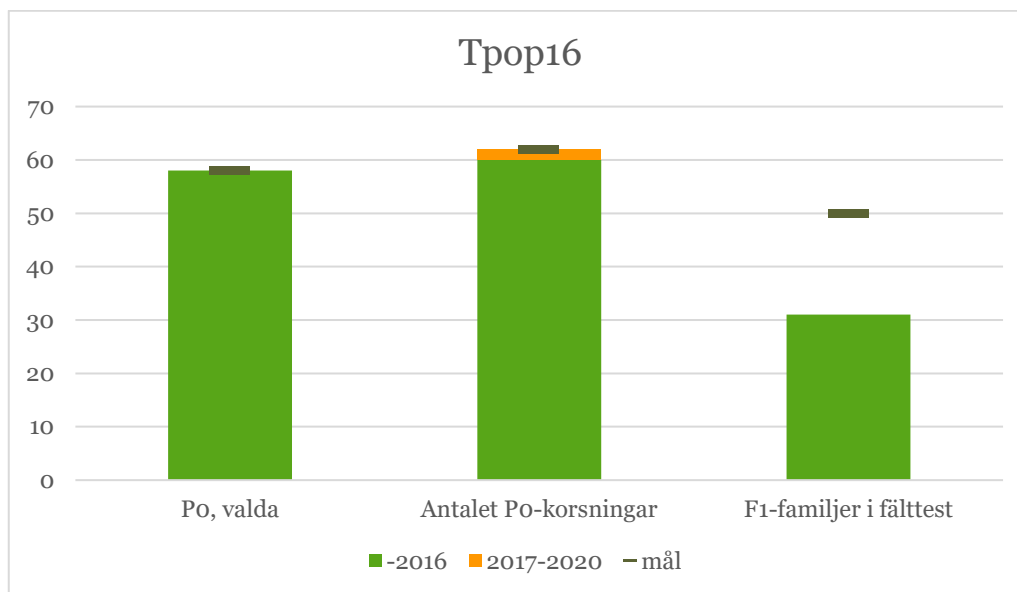
Tpop14 (plantagezon T15 och T16 och till del i T13 och T18)



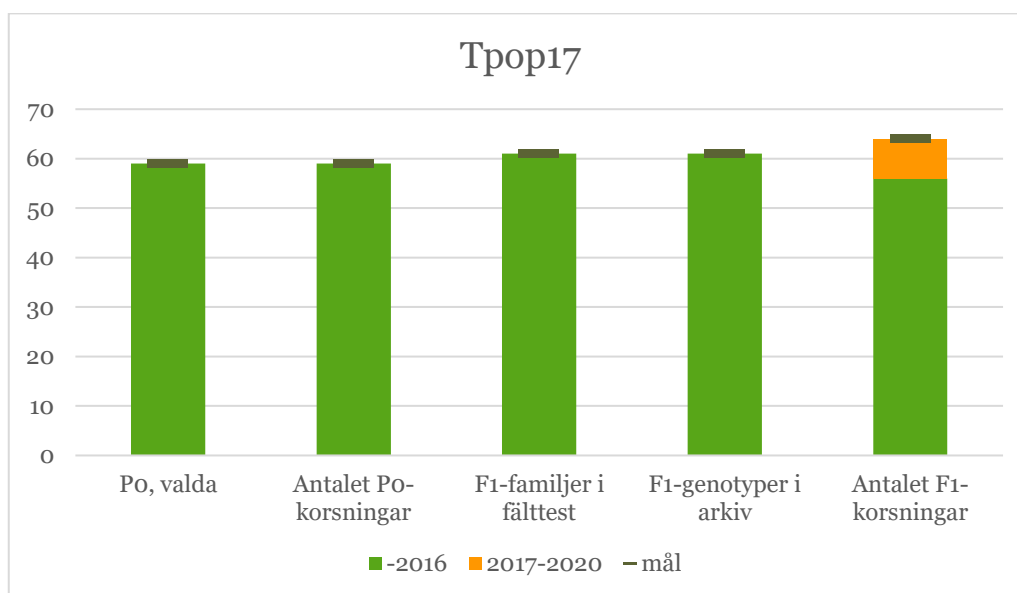
Tpop15 (plantagezon T16 och till del i T13 och T18)



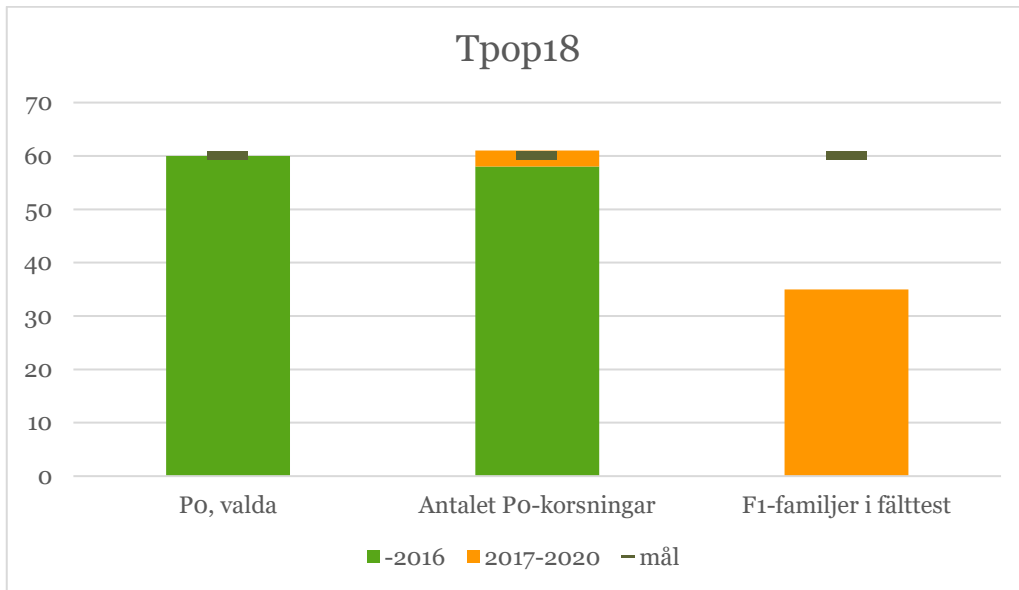
Tpop16 (till del plantagezon T16 och T18)



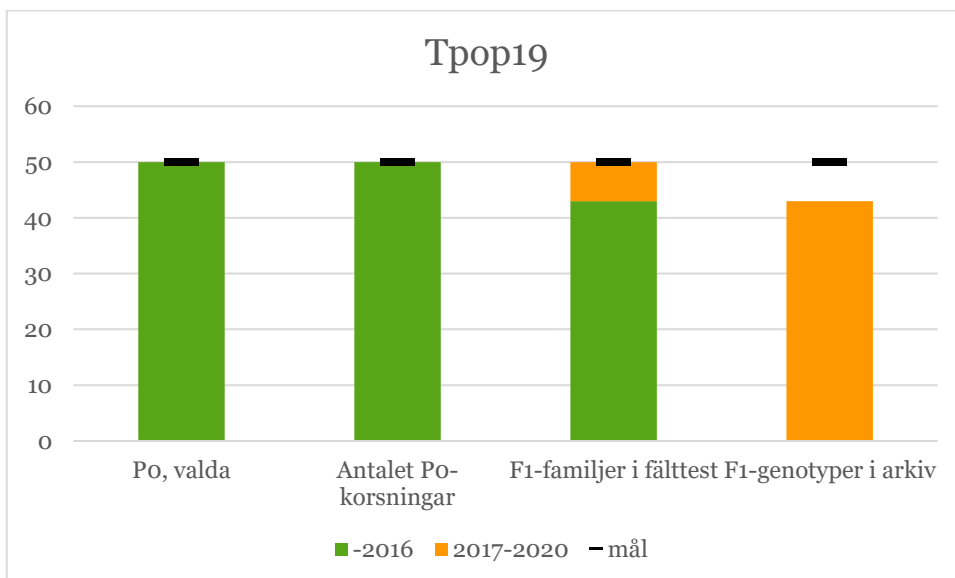
Tpop17 (plantagezon T18 och till del T16)



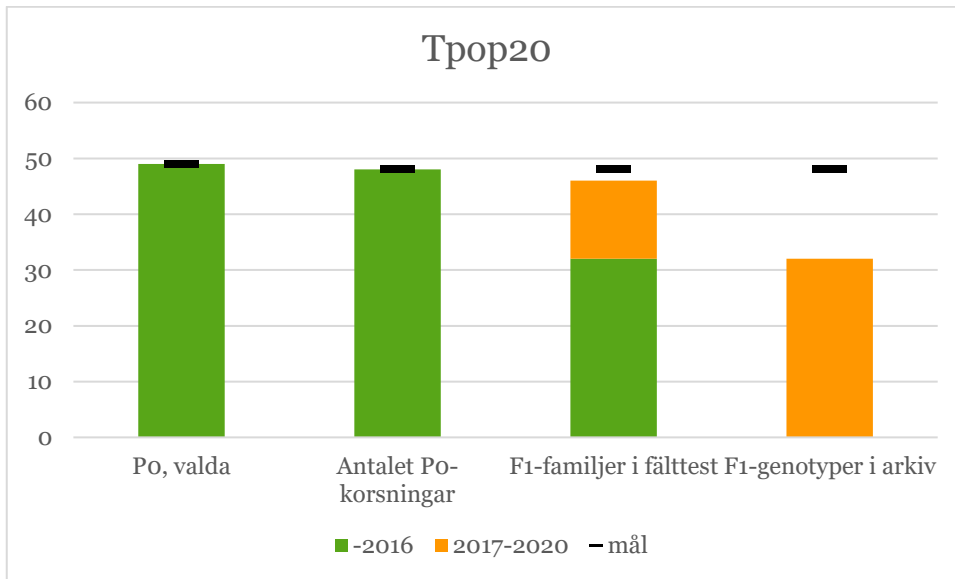
Tpop18 (plantagezon T18)



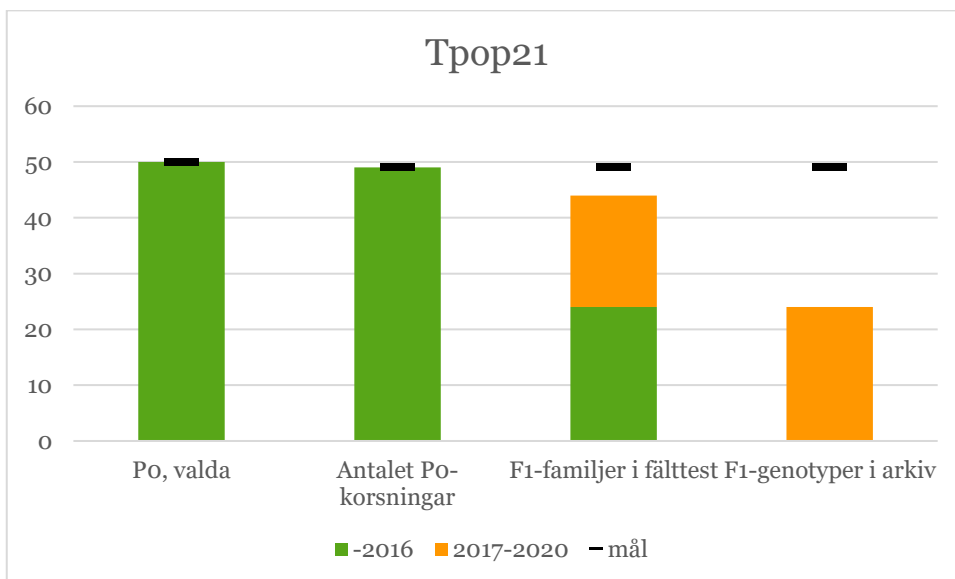
Tpop 19 (plantagezon T19 och T20 och till del T18)



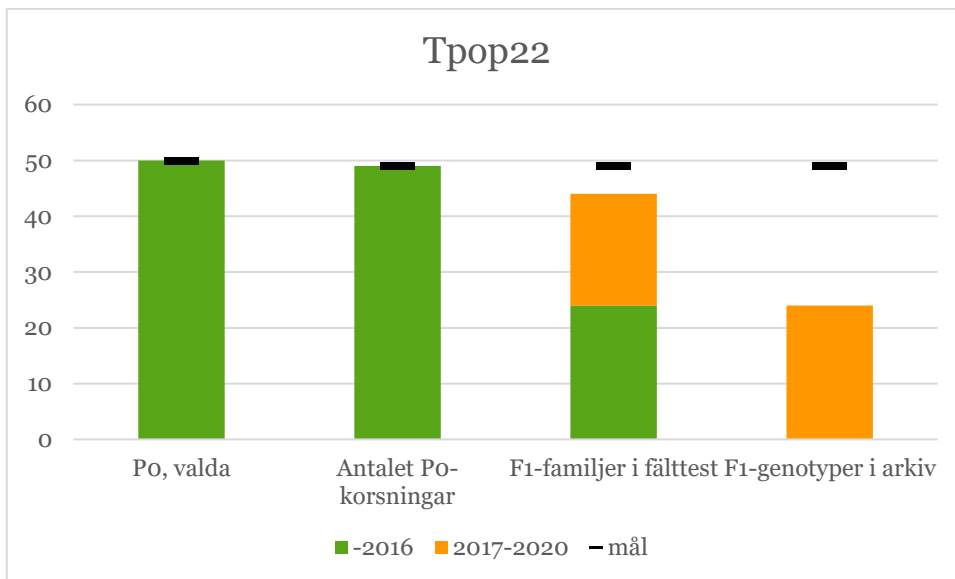
Tpop 20 (plantagezon T19 och T20 och till del T18)



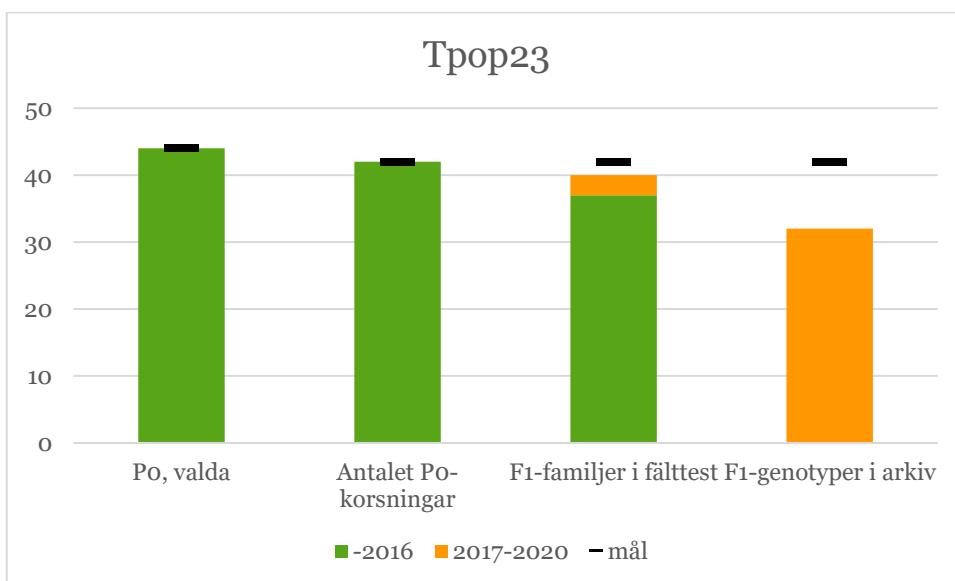
Tpop 21 (plantagezon T19 och T20 och till del T18)



Tpop 22 (plantagezon T19 och T20)

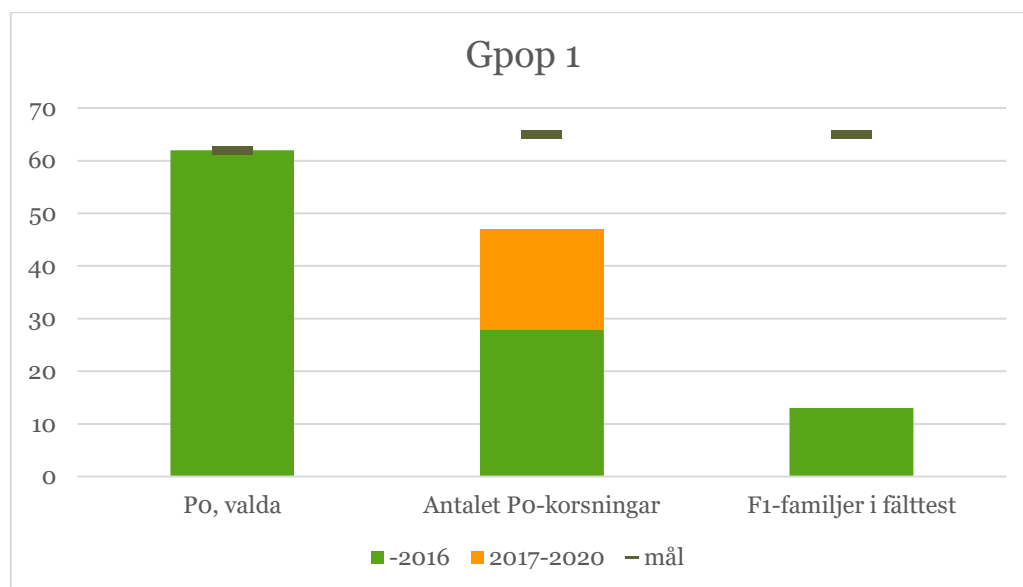


Tpop 23 (plantagezon T19 och T20)

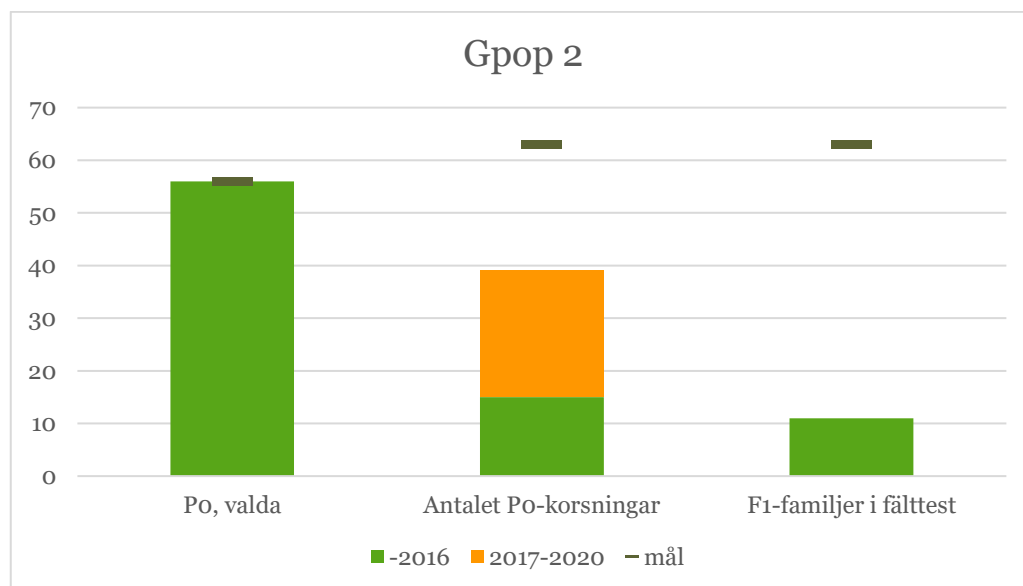


Gran

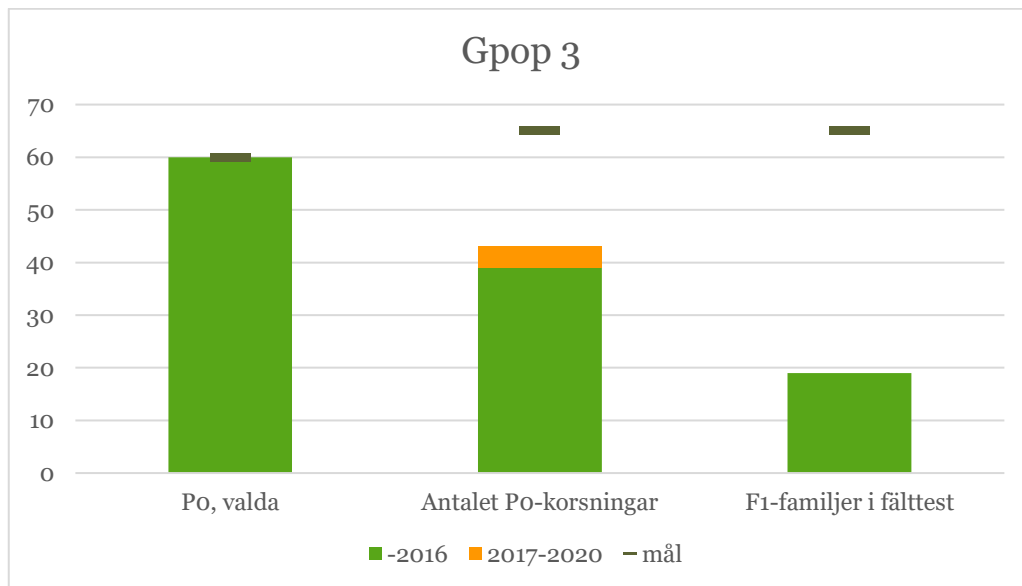
Gpop 1 (plantagezon G1)



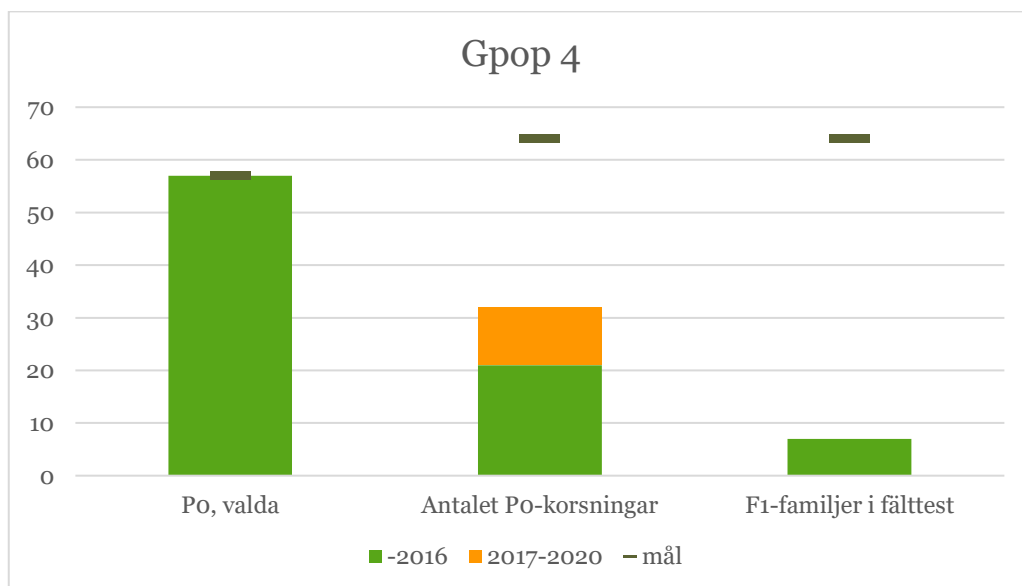
Gpop 2 (plantagezon G1 och G2)



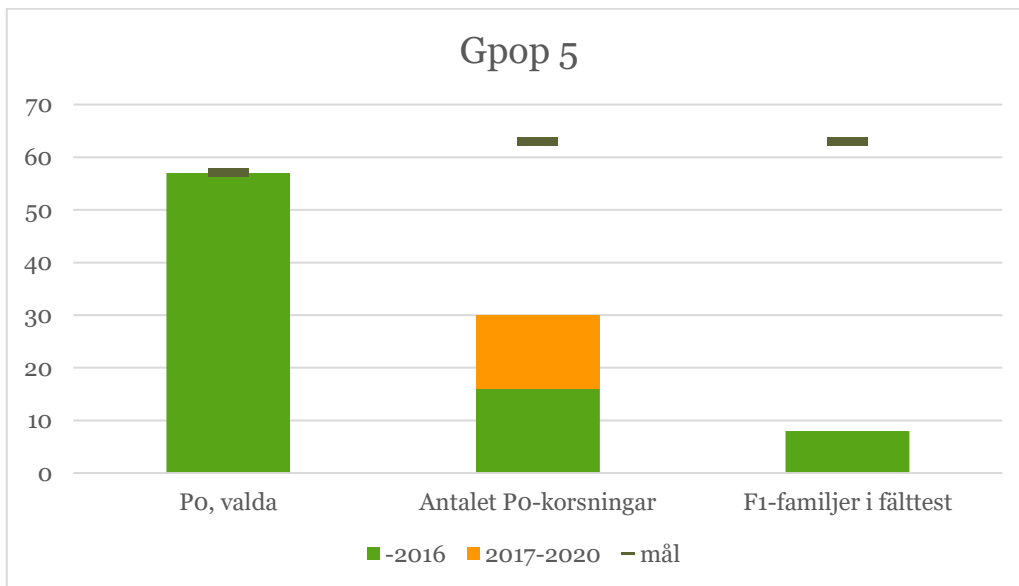
Gpop 3 (plantagezon G2 och till del G1)



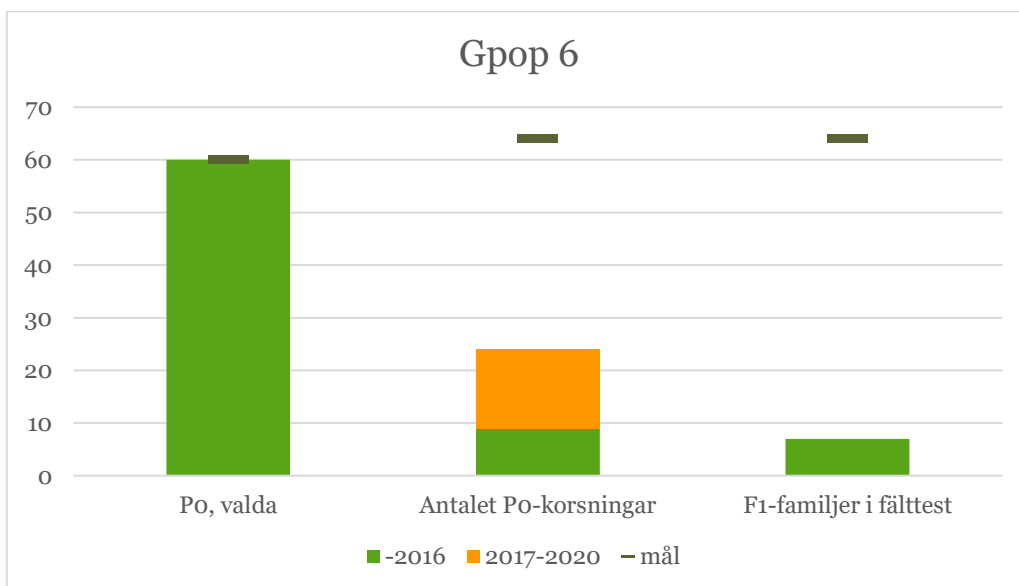
Gpop 4 (plantagezon G2 och G3)



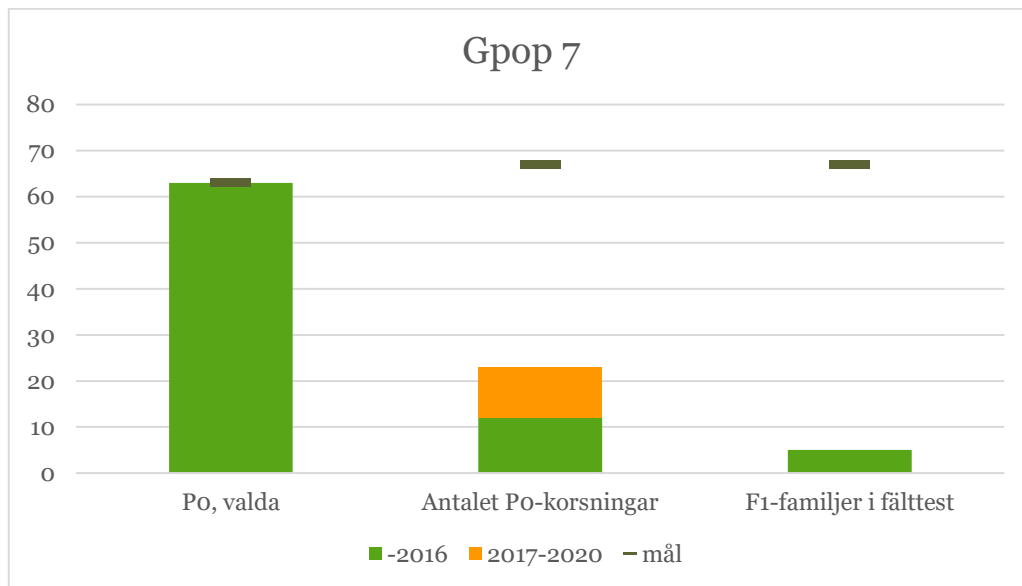
Gpop 5 (plantagezon G3)



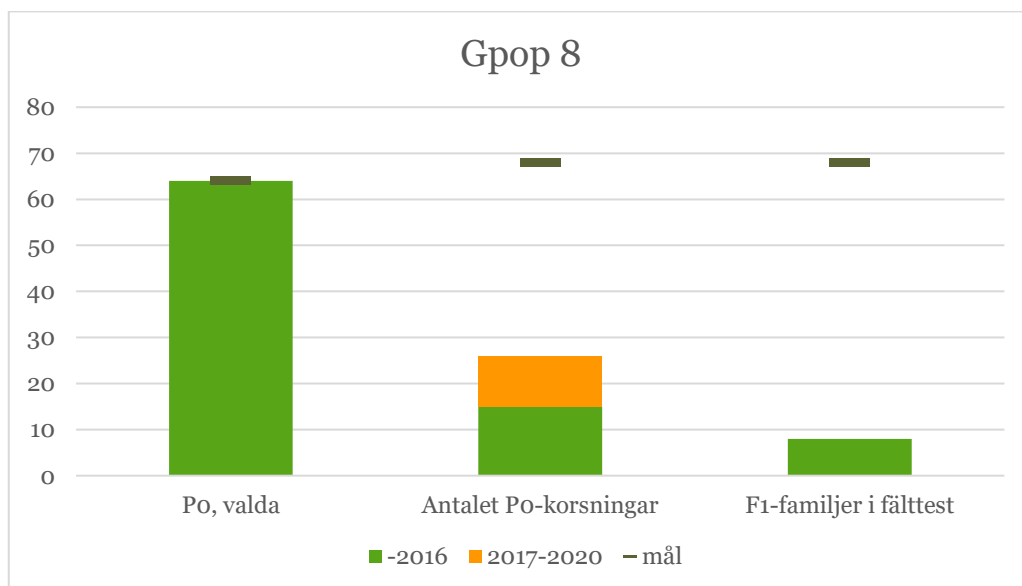
Gpop 6 (plantagezon G3)



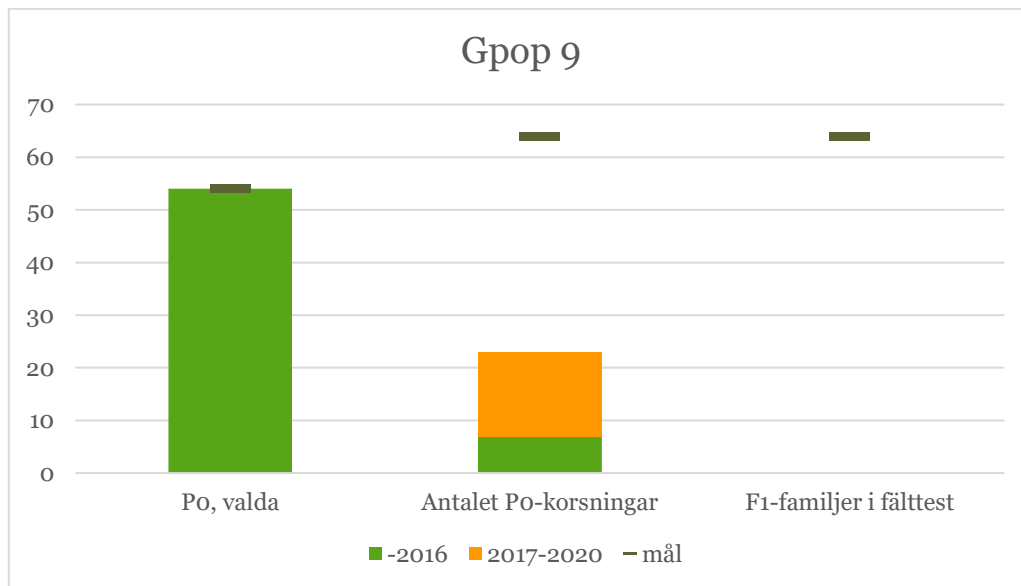
Gpop 7 (plantagezon G3 och G4)



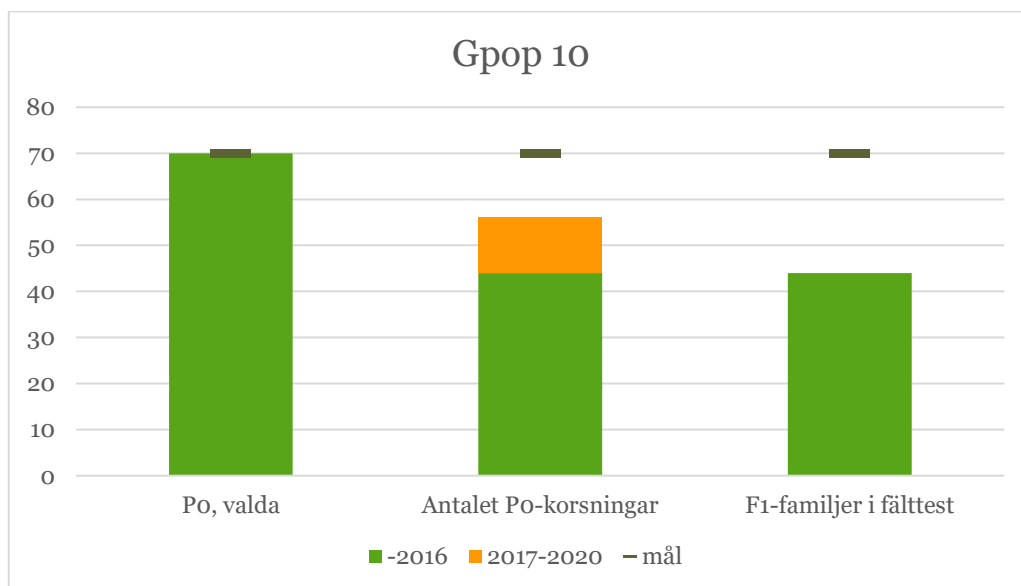
Gpop 8 (plantagezon G4 och G5)



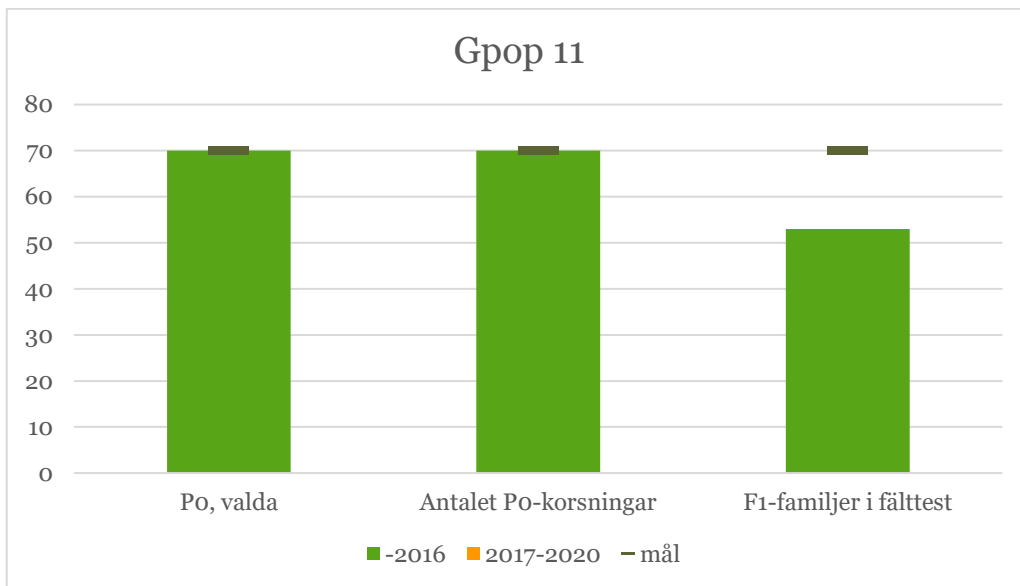
Gpop 9 (plantagezon G4 och G5)



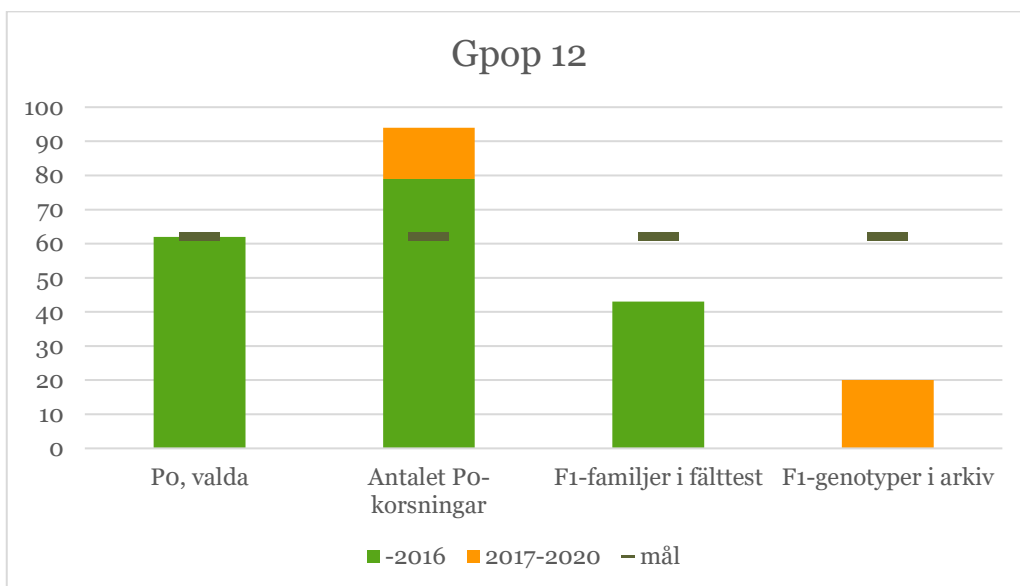
Gpop 10 (plantagezon G5)



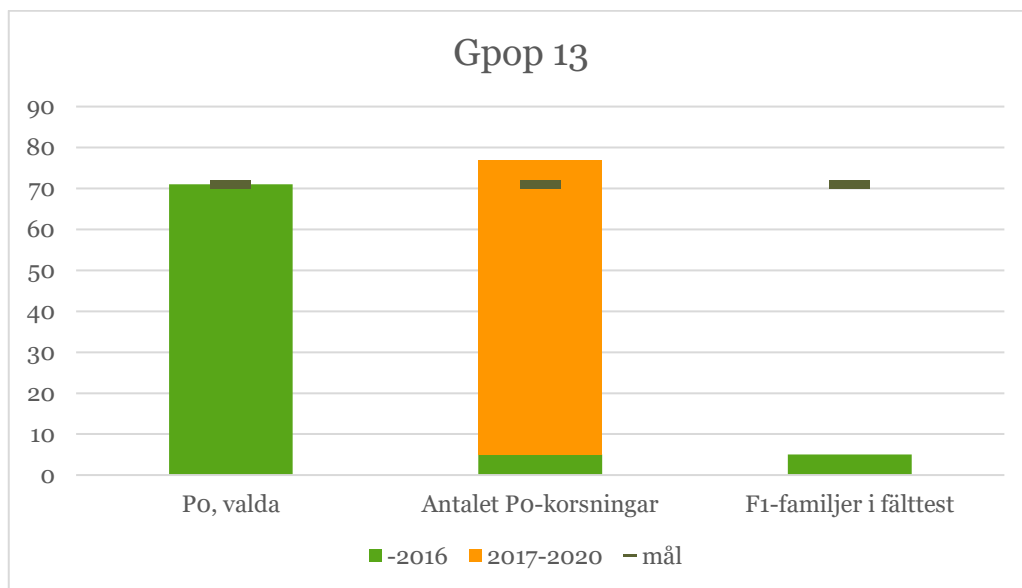
Gpop 11 (plantagezon G5)



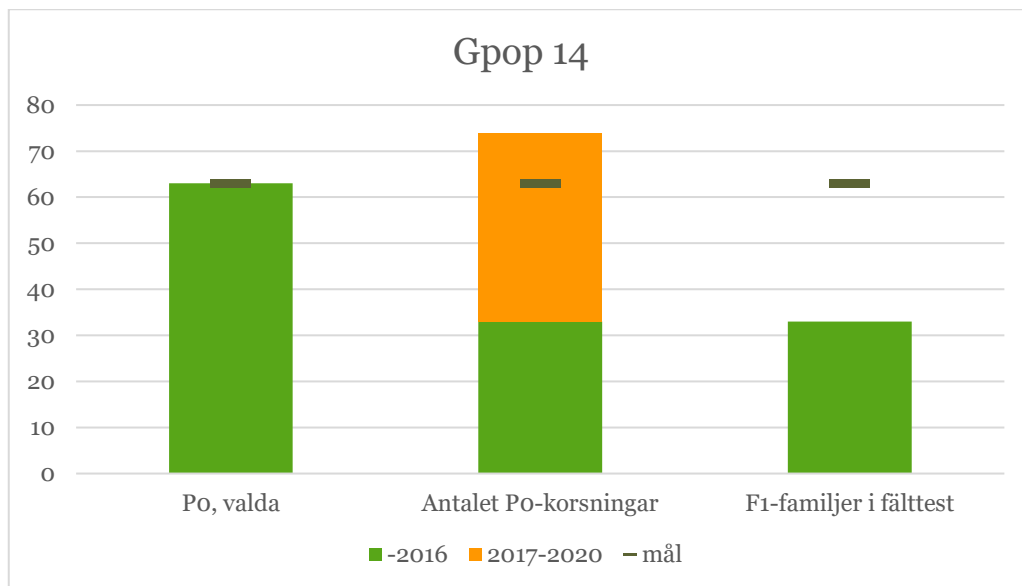
Gpop 12 (plantagezon G6 och till del G8-9M)



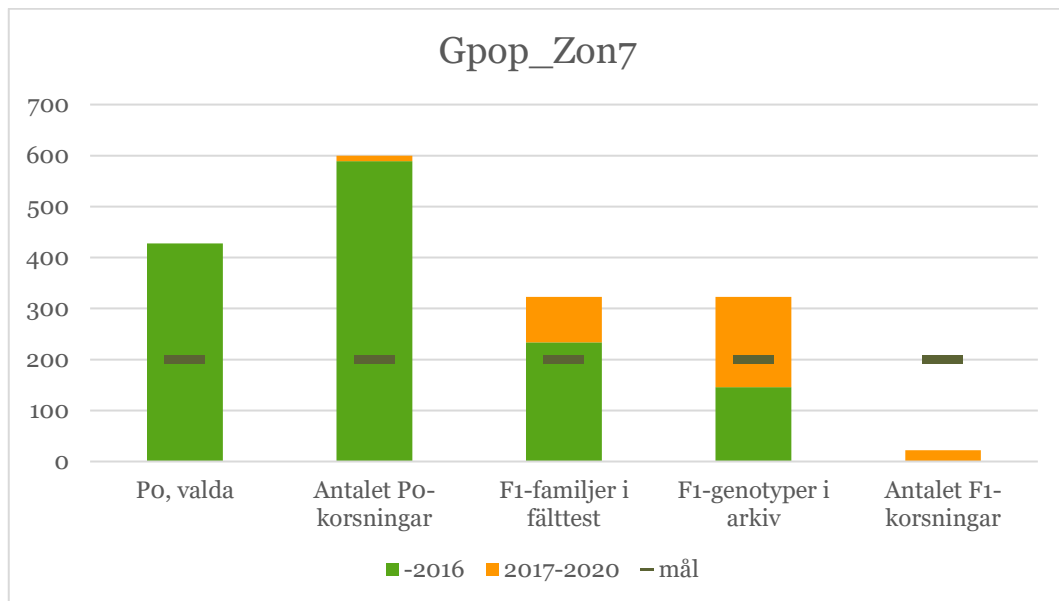
Gpop 13 (plantagezon G6 och till del G8-9M)



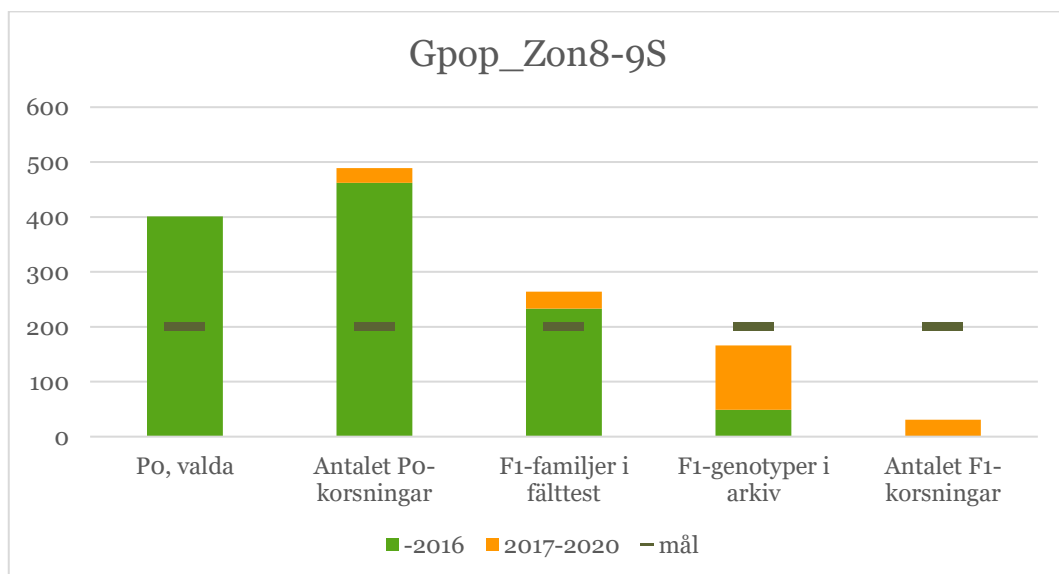
Gpop 14 (plantagezon G8-9M)



Gpop 15–18 (plantagezon G7)

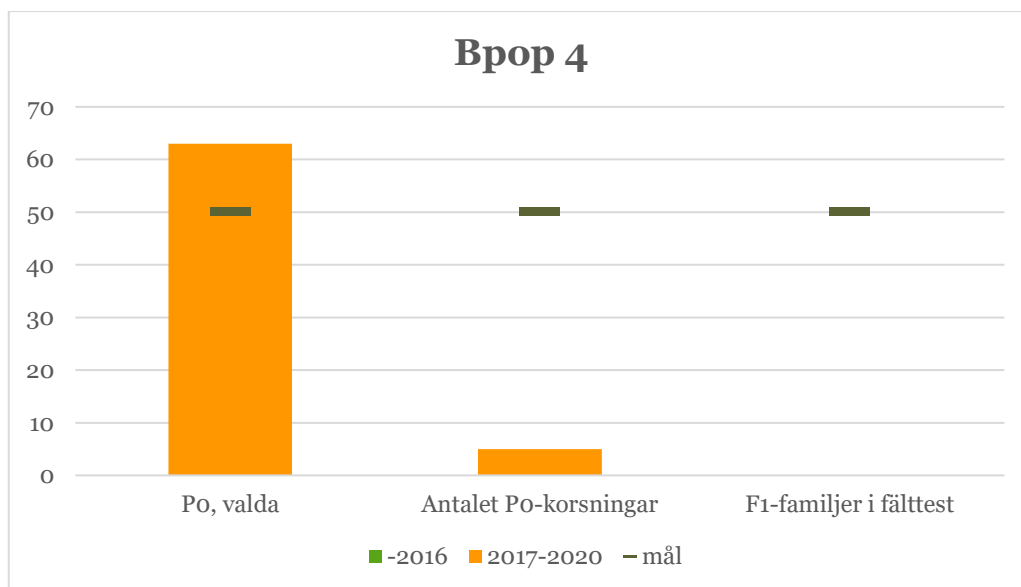


Gpop 19–22 (plantagezon G8-9S)

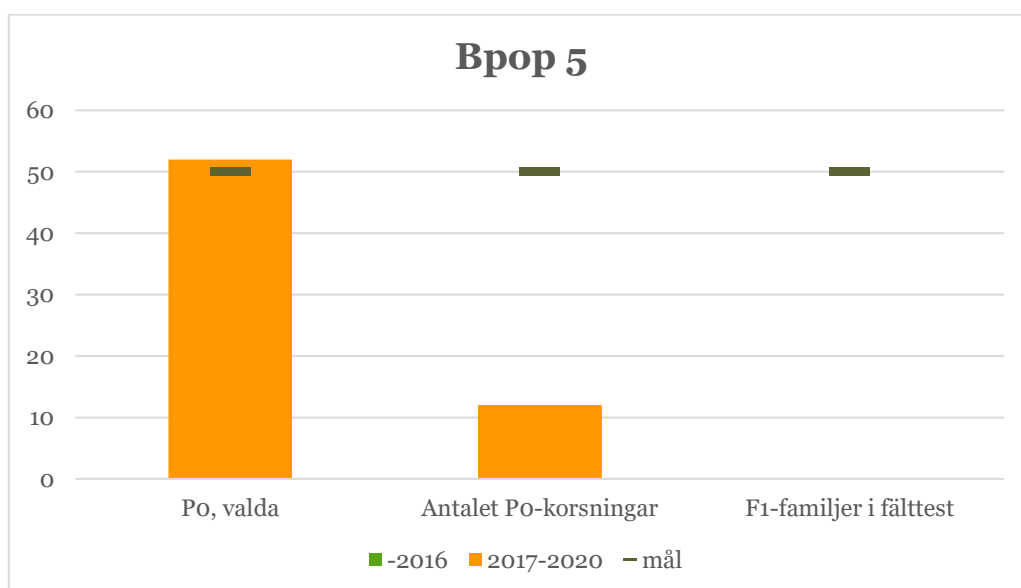


Björk

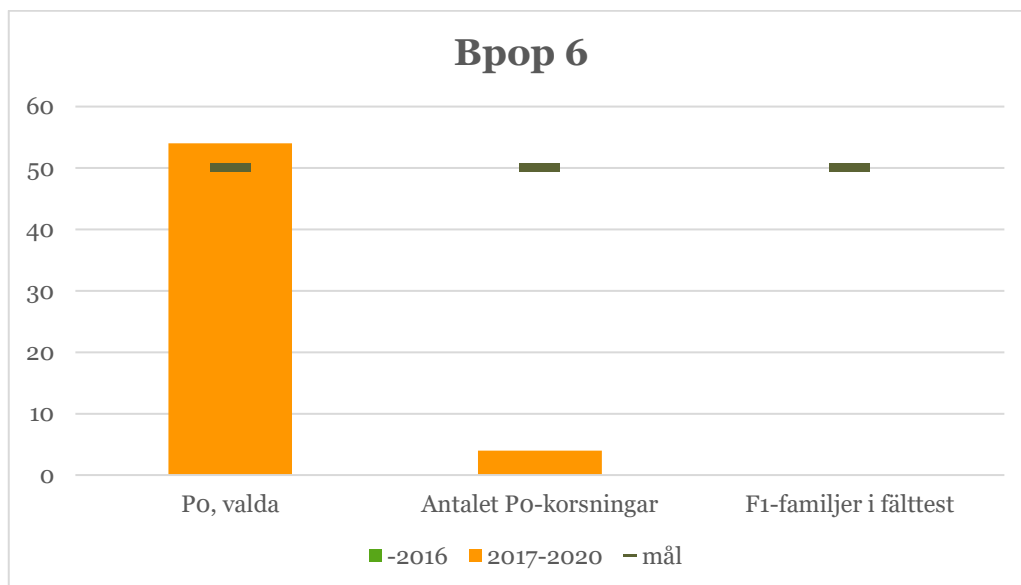
Bpop 4



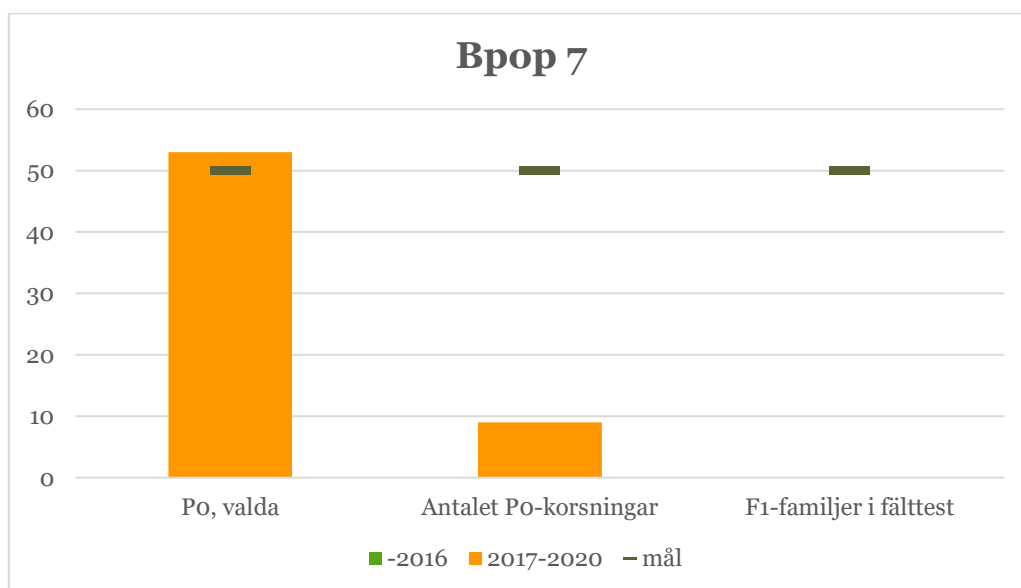
Bpop 5



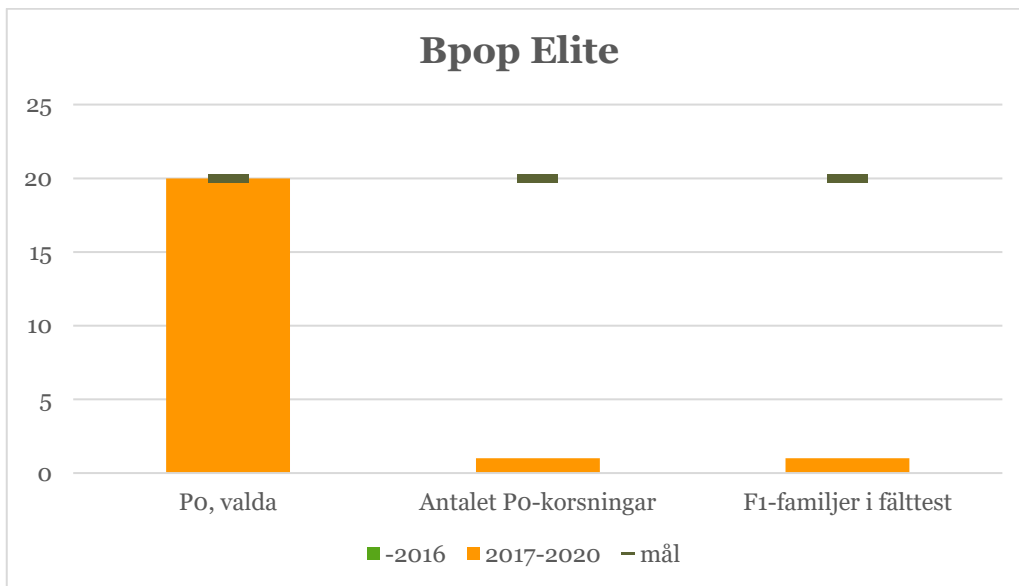
Bpop 6



Bpop 7

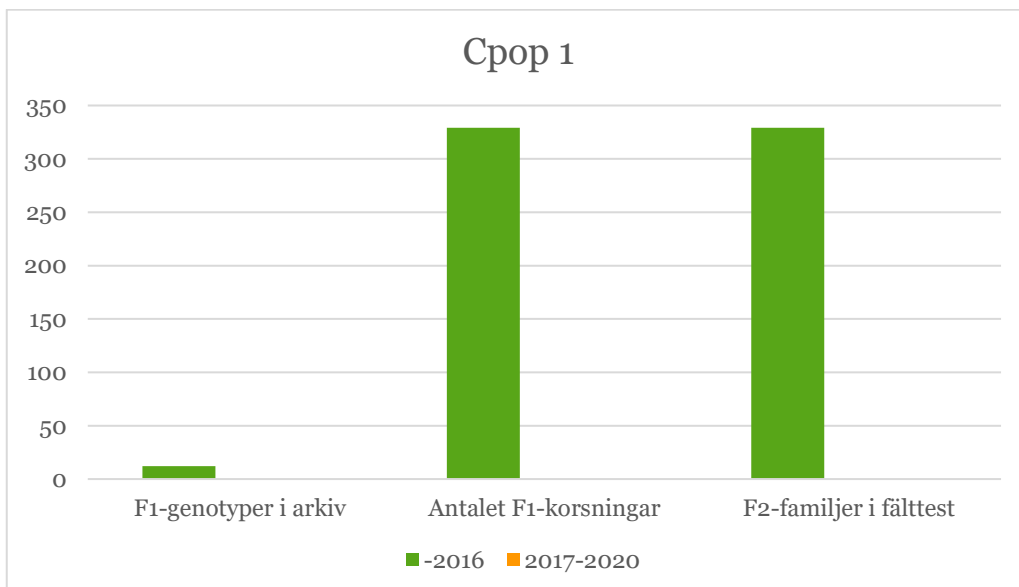


Bpop Elite

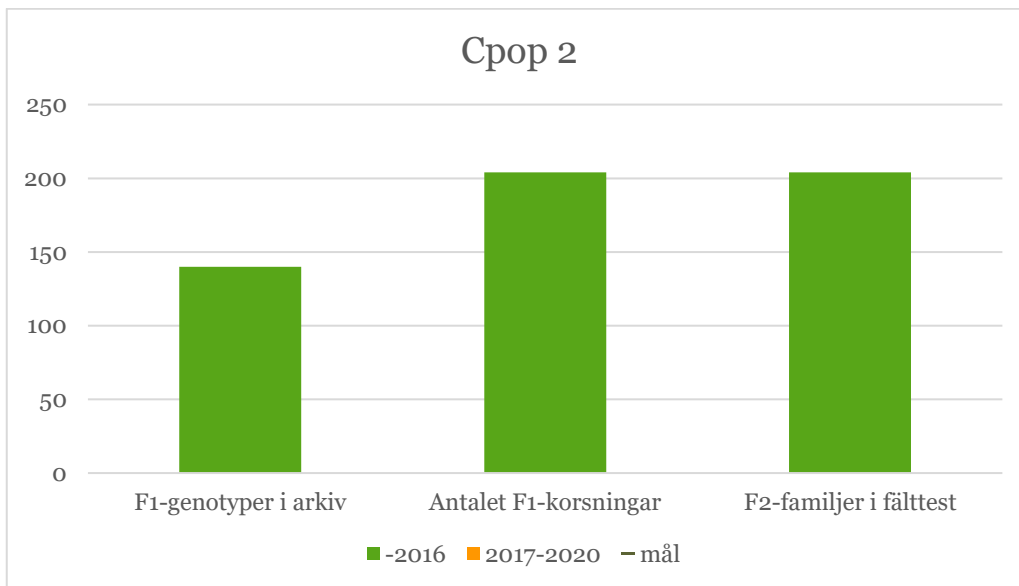


Contortatall

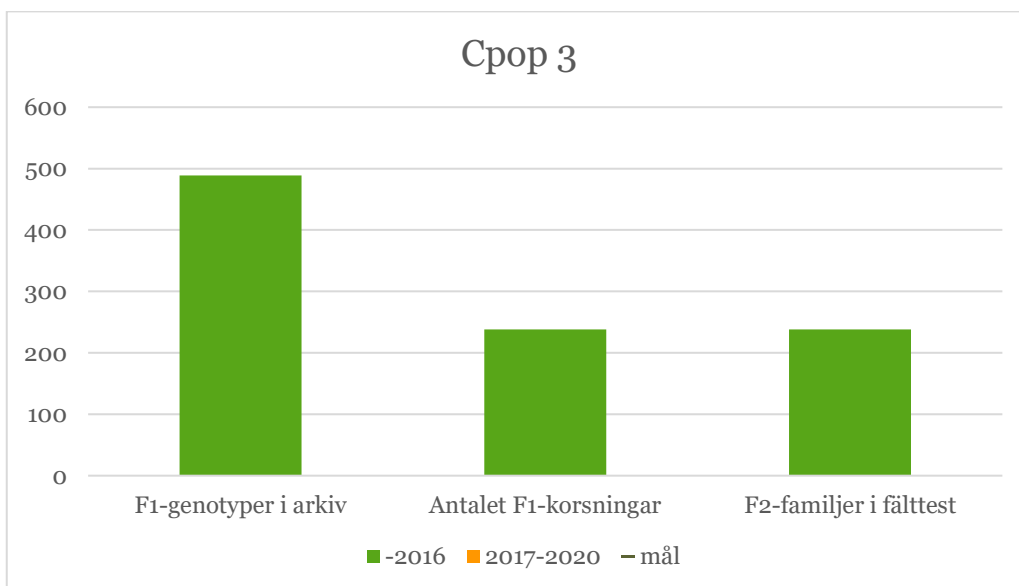
Cpop 1



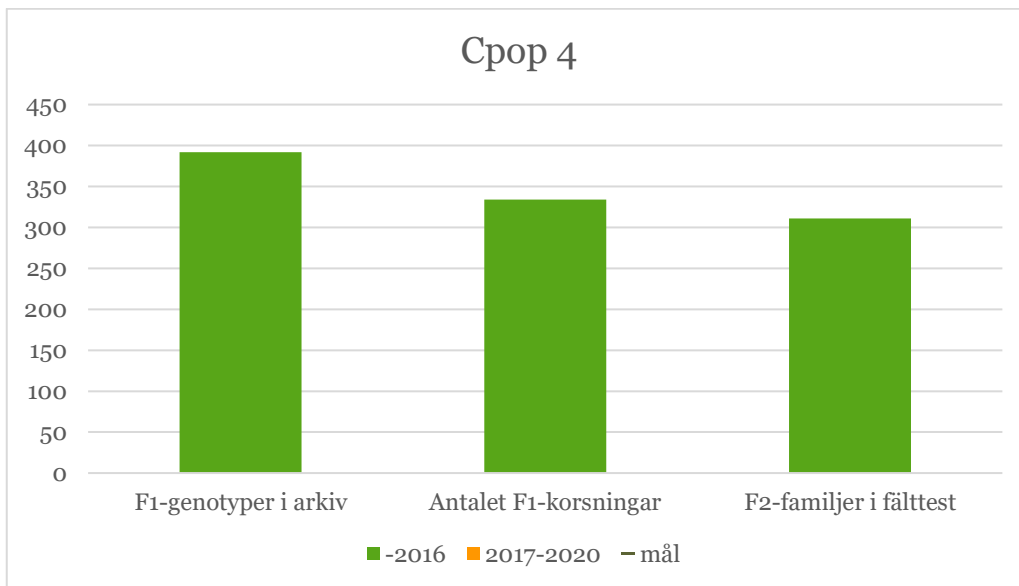
Cpop 2



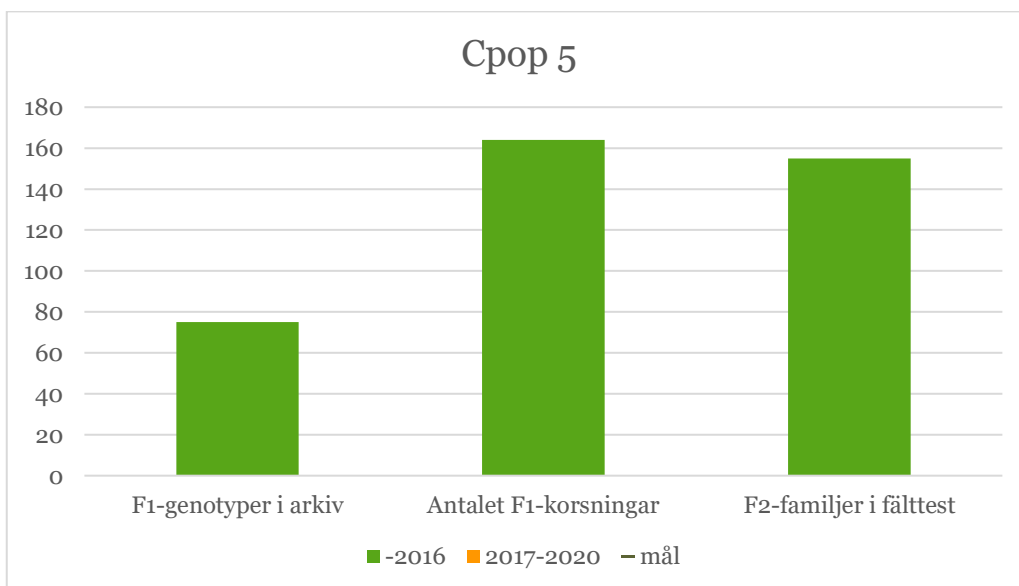
Cpop 3



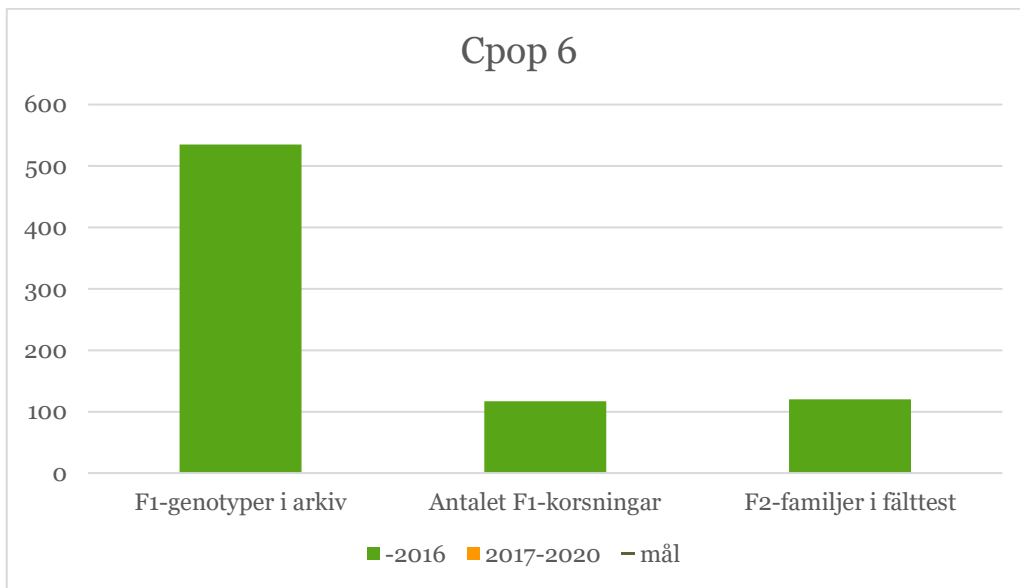
Cpop 4



Cpop 5



Cpop 6



Referenser

- Almqvist C & Wennström U., (2020). Förädlad skogsodlingsmaterial 2020–2064. Arbetsrapport 1066–2020, Skogforsk
- Calleja-Rodriguez A, Pan J, Funda, T, Chen Z, Baison J, Isik, F, Abrahamsson, S and Wu H.X., 2020, Evaluation of the efficiency of genomic versus pedigree predictions for growth and wood quality traits in Scots pine BMC Genomics 21:796 <https://doi.org/10.1186/s12864-020-07188-4>.
- Chen Z, Baison J, Pan J, Karlsson B, Andersson B, Westin J, García-Gil MR, Wu HX. 2018, Accuracy of genomic selection for growth and wood quality traits in two control-pollinated progeny trials using exome capture as the genotyping platform in Norway spruce. BMC Genomics. 2018;19:946. <https://doi.org/10.1186/s12864-018-5256-y>.
- Mullin T. 2017, OPSEL 2.0: a computer program for optimal selection in tree breeding. ISSN 1404-305X, Arbetsrapport 954–2017, Skogforsk
- Venäläinen, M. & Ruotsalainen, S. 2002. Procedure for managing large-scale progeny test data: a case study of Scots pine in Finland. Silva Fennica 36(2): 475–487.

Bilaga 1

Tall

Tpop 1 (plantagezon T1 och T2)

Baspopulation: 381 träd (17 äldre träd + 305 träd 80-talsurval + 59 träd från plantage 123 Klocke) är ympade till arkiv och gick ut i fälttest 1981–1986 (äldre och 80-talsurval: OP från bestånd, 123 Klocke: CP polycross) samt frystestades 1983–1984 (S23F831Y/FRR833, S23F831X/FRR841). 59 utvalda PO träd korsades 1997–1998 (DPM+PAM).

F1 fälttest och korsning: 3 fenotypurvalsförsök planterades 2000. Fältförsöken innehåller sammanlagt 66 frösådda F1 familjer med i genomsnitt 64,6 plantor per familj. Urval för ympning till arkiv planeras 2021.

Tpop 2N (plantagezon T1 och T2)

Baspopulation: Primärurval och ympning till arkiv av 73 finska plusträd utfördes på 1980-talet baserat på frystest av 550 finska plusträd (OP från finska plantager/arkiv). 68 PO träd valdes baserat på finska performance level values (Venäläinen & Ruotsalainen 2002) och korsades 2004–2005 (DPM+PAM).

F1 fälttest och korsning: 6 klontest- och fenotypurvalsförsök planterades 2011–2012. Fältförsöken innehåller sammanlagt 609 kloner sticklingförökade från 62 F1 familjer med i genomsnitt 9,8 kloner per familj och 3,1 rameter per klon samt 70 frösådda F1 familjer med i medeltal 61,3 plantor per familj. Preliminärurval för ympning till arkiv planeras 2022.

Tpop 2S (plantagezon T1 och T2)

Baspopulation: Primärurval och ympning till arkiv av 73 finska plusträd utfördes på 1980-talet baserat på frystest av 550 finska plusträd (OP från finska plantager/arkiv). 68 PO träd valdes baserat på finska performance level values (Venäläinen & Ruotsalainen 2002) som korsades 2004–2005 (DPM+PAM).

F1 fälttest och korsning: 6 klontest- och fenotypurvalsförsök planterades 2011–2012. Fältförsöken innehåller sammanlagt 729 kloner sticklingförökade från 59 F1 familjer med i genomsnitt 12,4 kloner per familj och 3,3 rameter per klon samt 70 frösådda F1 familjer med i medeltal 60,0 plantor per familj. Preliminärurval för ympning till arkiv planeras 2022.

Tpop 3 (plantagezon T1, T2 och T3)

Baspopulation: 381 träd (334 träd 80-talsurval + 104 norska plusträd) är ympade till arkiv och gick ut i fälttest 1993–1994 (OP från bestånd). 70 utvalda PO träd korsades 2012–2014 (DPM+PAM).

F1 fälttest och korsning: 4 fenotypurvalsförsök planterades 2016–2017. Fältförsöken innehåller sammanlagt 74 frösådda F1 familjer med i genomsnitt 203,4 plantor per familj. Preliminärurval för ympning till arkiv planeras 2024.

Tpop 4 (plantagezon T3, T6 och T7)

Baspopulation: 206 träd (68 träd 80-talsurval + 138 finska plusträd) är ympade till arkiv och gick ut i fälttest 1987 (80-talsurval: OP från bestånd, finska träd: CP polycross) samt frystestades 1984 (S23F841Z1/FRR842Z). 70 utvalda Po träd korsades 1998–1999 (DPM+PAM).

F1 fälttest och korsning: 3 fenotypurvalsförsök planterades 2001. Fältförsöken innehåller sammanlagt 77 frösådda F1 familjer med i genomsnitt 119,0 plantor per familj. 82 F1 familjer finns planterade i korsningsarkiv S23KA021071. 79 träd (12 Po + 67 F1) valdes 2019 (Opsel/Asreml) och ympades till arkiv våren 2020.

Tpop 5 (plantagezon T3, T6 och T7)

Delpopulation 1

Baspopulation: 42 träd från plantage 1 Skaholma är ympade till arkiv och gick ut i fälttest 1978 (CP partial diallel crosses). 5 utvalda Po träd korsades 1992/1994.

F1 fälttest och korsning: 1 fenotypurvalsförsök planterades 1997. Fältförsöket innehåller sammanlagt 3 frösådda F1 familjer med i genomsnitt 91,3 plantor per familj. 5 F1 familjer finns planterade i korsningsarkiv S23KA981068. Urval för ympning till arkiv planeras 2021.

Delpopulation 2

Baspopulation: 363 träd (80-talsurval) är ympade till arkiv och gick ut i fälttest 1991 (OP från bestånd) samt frystestades 1989 (S23F891R/FRR894A-F). 68 utvalda Po träd korsades 2005–2008 (DPM+PAM).

F1 fälttest och korsning: 6 klontest- och fenotypurvalsförsök planterades 2011–2012. Fältförsöken innehåller sammanlagt 975 kloner sticklingförökade från 73 F1 familjer med i genomsnitt 13,4 kloner per familj och 3,4 rameter per klon samt 74 frösådda F1 familjer med i medeltal 88,2 plantor per familj. Preliminärurval för ympning till arkiv planeras 2022.

Delpopulation 3

Baspopulation: 140 träd (80-talsurval) är ympade till arkiv och gick ut i fälttest 2006 (OP från arkiv). 18 utvalda Po träd korsades 2018–2020 (DPM+PAM).

F1 fälttest och korsning: 6 F1 fenotypurvalsförsök med 18 frösådda F1 familjer planteras 2021–2022.

Tpop 6 (plantagezon T6 och T7)

Delpopulation 1

Baspopulation: 348 träd (315 träd 80-talsurval samt 33 träd från plantagerna 406 Bogrundet och 125 Våge) är ympade till arkiv och gick ut i fälttest 1990/1996 (80-talsurval: OP från bestånd, 406 Bogrundet och 125 Våge: CP polycross) samt frystestades 1991 (S23F911B1/T6). 49 utvalda Po träd korsades 2007–2011 (DPM+PAM).

F1 fälttest och korsning: 2 fenotypurvalsförsök planterades 2011 (kopplingsmaterial i en Tpop 2/5 serie) och 5 klontest- och fenotypurvalsförsök planterades 2013–2014.

Fältförsöken innehåller sammanlagt 373 kloner sticklingförökade från 31 F1 familjer med i genomsnitt 12,0 kloner per familj och 3,9 rameter per klon samt 47 frösådda F1 familjer med i medeltal 143,6 plantor per familj. Preliminärurval för ympning till arkiv planeras 2022.

Delpopulation 2

Baspopulation: 150 träd (80-talsurval) är ympade till arkiv och gick ut i fälttest 2006 (OP från arkiv). 21 utvalda Po träd korsades 2018–2020 (DPM+PAM).

F1 fälttest och korsning: 6 F1 fenotypurvals försök med 21 frösådda F1 familjer planteras 2021–2022. Försöken innehåller även 13 frösådda F1 familjer från Delpopulation 1 som korsades 2013.

Tpop 7 (plantagezon T6 och T7)

Baspopulation: 209 träd (103 träd 80-talsurval + 106 finska plusträd) är ympade till arkiv och gick ut i fälttest 1987 (80-talsurval: OP från bestånd, finska träd: CP polycross). 68 utvalda Po träd korsades 1998–1999 (DPM+PAM).

F1 fälttest och korsning: 3 fenotypurvals försök planterades 2001. Fältförsöken innehåller sammanlagt 62 frösådda F1 familjer med i genomsnitt 60,9 plantor per familj. 71 F1 familjer finns planterade i korsningsarkiv S23KA021072. 83 träd (14 Po + 69 F1) valdes 2019 (Opsel/Asreml) och ympades till arkiv våren 2020.

Tpop 8 (plantagezon T6 och T10)

Delpopulation 1

Baspopulation: 175 träd från plantagerna 4 Skatan, 10 Östteg, 401 Hortlax, 412 Domsjöänget och 402 Alnön är ympade till arkiv och gick ut i fälttest 1971–1980 (CP partial diallel crosses eller polycross). 22 utvalda Po träd korsades 1992/1994.

F1 fälttest och korsning: 1 fenotypurvals försök planterades 1997. Fältförsöket innehåller sammanlagt 28 frösådda F1 familjer med i genomsnitt 57,2 plantor per familj. 33 F1 familjer finns planterade i korsningsarkiv S23KA981068. Urval för ympning till arkiv planeras 2021.

Delpopulation 2

Baspopulation: 40 träd (28 träd 80-talsurval + 12 träd från plantage 129 Pattorp) är ympade till arkiv och gick ut i fälttest 1996 (80-talsurval: OP från bestånd, 129 Pattorp: CP polycross). 9 utvalda Po träd samt 20 nya kloner från Delpopulation 1 (+7 kloner som även korsades 1992/1994, bryggor) korsades 2000–2005 (DPM+PAM).

F1 fälttest och korsning: 2 klontest- och fenotypurvals försök planterades 2018. Fältförsöken innehåller sammanlagt 443 kloner sticklingförökade från 36 F1 familjer med i genomsnitt 12,3 kloner per familj och 2,6 rameter per klon samt 26 frösådda F1 familjer med i medeltal 83,8 plantor per familj. Preliminärurval för ympning till arkiv planeras 2025.

Tpop 9 (plantagezon T12 och till del T15)

Delpopulation 1

Baspopulation: 242 träd (80-talsurval) är ympade till arkiv och gick ut i fälttest 1996 (OP från bestånd) samt frystestades 1995 (56 träd, S23F951X/FRYS95X). 42 utvalda Po träd korsades 2011–2015 (DPM+PAM).

F1 fälttest och korsning: 5 fenotypurvalsförsök planterades 2018–2019. Fältförsöken innehåller sammanlagt 41 frösådda F1 familjer med i genomsnitt 165,6 plantor per familj. Preliminärurval för ympning till arkiv planeras 2025.

Delpopulation 2

Baspopulation: 97 träd (80-talsurval) är ympade till arkiv och gick ut i fälttest 2006 (OP från arkiv). 20 utvalda Po träd korsades 2018–2020 (DPM+PAM).

F1 fälttest och korsning: 6 F1 fenotypurvalsförsök med 20 frösådda F1 familjer planteras 2021–2022. Försöken innehåller även 48 frösådda F1 familjer från Delpopulation 1 (bryggor).

Tpop 10 (plantagezon T10 och till del T13)

Baspopulation: 280 träd (80-talsurval) är ympade till arkiv och gick ut i fälttest 1988 (OP från bestånd). 63 utvalda Po träd korsades 2002–2008 (DPM+PAM).

F1 fälttest och korsning: 5 klontest- och fenotypurvalsförsök planterades 2013–2014. Fältförsöken innehåller sammanlagt 678 kloner sticklingförökade från 52 F1 familjer med i genomsnitt 13,0 kloner per familj och 3,8 rameter per klon samt 55 frösådda F1 familjer med i medeltal 130,6 plantor per familj. Preliminärurval för ympning till arkiv planeras 2022. Överskottsfrö från 33 F1 familjer förökades som fröplantor och planterades ut i fyra fenotypurvalsförsök 2018–2019 med i genomsnitt 75,7 plantor per familj.

Tpop 11 (plantagezon T10 och T12 och till del T13 och T15)

Delpopulation 1

Baspopulation: 75 träd (38 träd från plantage 22 Åsäng samt 32 träd 80-talsurval + 5 träd 405 Nedansjö) är ympade till arkiv och gick ut i fälttest 1980/1996 (22 Åsäng och 405 Nedansjö: CP polycross, 80-talsurval: OP från bestånd). 17 utvalda Po träd korsades 1999–2004/2012–2013 (DPM+PAM).

F1 fälttest och korsning: 2 klontest- och fenotypurvalsförsök planterades 2018. Fältförsöken innehåller sammanlagt 350 kloner sticklingförökade från 18 F1 familjer med i genomsnitt 19,4 kloner per familj och 3,5 rameter per klon samt 17 frösådda F1 familjer med i medeltal 124,4 plantor per familj. Preliminärurval för ympning till arkiv planeras 2025.

Delpopulation 2

Baspopulation: 130 träd från plantagerna 426 Holm, 403 Nedansjö, 411 Domsjöänget, 18 Brån och 410 Robertsfors är ympade till arkiv och korsades åren 1963–1971 (CP partial diallel crosses).

F1 fälttest och korsning: 12 fenotypurvalsförsök planterades 1970–1974. Fältförsöket innehåller sammanlagt 578 frösådda F1 familjer med i genomsnitt 118,6 plantor per familj. 100 utvalda P1 träd (från 59 P0 föräldrar) från plantagerna 411 Domsjöänget 18 Brån och 410 Robertsfors korsades 1989 (CP i ett antal sublinjer).

F2 fälttest och korsning: 3 fenotypurvalsförsök planterades 1992. Fältförsöket innehåller sammanlagt 102 frösådda F1 familjer med i genomsnitt 38,1 plantor per familj. 50 träd (9 P0 + 29 F1 + 12 F2 individer) valdes 2016 (Opsel/TREEPLAN) och ympades till arkiv våren 2017.

Tpop 12 (plantagezon T12 och T15)

Baspopulation: 357 träd (322 träd 80-talsurval samt 35 träd från plantage 24 Long) är ympade till arkiv och gick ut i fälttest 1987/1980–1985 (80-talsurval: OP från bestånd, 124 Long; CP polycross) samt frystestades 1986 (S23F861A/FRR861A). 60 utvalda P0 träd korsades 2000–2005 (DPM+PAM).

F1 fälttest och korsning: 5 klontest- och fenotypurvalsförsök planterades 2005–2008. Fältförsöken innehåller sammanlagt 643 kloner sticklingförökade från 53 F1 familjer med i genomsnitt 12,1 kloner per familj och 4,0 rameter per klon samt 61 frösådda F1 familjer med i medeltal 36,5 plantor per familj. Urval för ympning till arkiv planeras 2021. 4 fenotypurvalsförsök planterades 2018–2019 med material från 2005 års kompletterande korsningar. Fältförsöken innehåller sammanlagt 16 frösådda F1 familjer (6 av familjerna finns även med i 2005–2008 års försök) med i medeltal 142,3 plantor per familj. Preliminärurval för ympning till arkiv planeras 2025.

Tpop 13–18, generellt

Kloner (Founders) till de 6 Mellansvenska tallpopulationerna valdes ur vad som kan betraktas som en gemensam baspopulation: cirka 550 plusträd från det äldre plusträdsutvalet och cirka 490 plusträd från det yngre plusträdsurvalet. Det äldre plusträdsurvalet avkommeprövades till större delen genom partiella dialleler men även så kallade "common testers" förekom. Det yngre plusträdsurvalet avkommeprövades genom fri avblomning. Baspopulationens storlek per förädlingspopulation motsvarar cirka 175 kloner. Genomgående har DPM (Double Pair Mating) eftersträvat vid korsning av Founder-generationen.

Tpop13 (plantagezonerna T13 och T16)

Plusträd valdes baserat på avelsvärden från försöksserierna för plusträdskloner i plantagerna 24 Long, 24 Björkåbäck, 403 Nedansjö, 428 Nätrabölen samt serierna för det nya plusträdsurvalet i plantagezonerna 13 och 14. Totalt valdes 52 kloner.

De valda P0-klonerna delades upp i två delpopulationer som var för sig korsades samman med DPM. För delpopulation 1 såddes moderplantor 2011 som sticklingsförökades 2012 och 2013. Två försök med sticklingar anlades 2014 och ett försök anlades 2016 som innehåller sticklingsförökade 1533 kloner och fröplantor från 49 helsyskonfamiljer. Försöken kommer att mätas 2021 och 2023 och preliminärurval av F1:or görs på dessa data och kandidatklonerna ympas till korsningsarkiv. Mätning för slutligt urval av F1:or är planerat till 2029/30.

För delpopulation 2 såddes moderplantor 2016 som sticklingsförökades 2017, 2018 och 2019. Stickningen 2017 gick dåligt och resulterade i ett fåtal sticklingar, varför en tredje-stickning utfördes. Materialet från förstastickningen samlokaliseras med material för

Tpop15 i ett fältförsök anlagt 2020. De andra två stickningarna är planerade att resultera i tre fältförsök med utplantering 2021 och 2022. Mätning för preliminärurval är planerad till 2027–29.

Tpop14 (plantagezon T15 och T16 och till del i T13 och T18)

Plusträd valdes baserat på avelsvärden från försöksserierna för plusträdskloner i plantagerna 29 Grånäs, 442 Sollerön, 493 Askerud, 494 Borgvik samt serierna för det nya plusträdsurvalet i plantagezonerna 14. Totalt valdes 60 kloner.

De valda Po-klonerna delades upp i två delpopulationer som var för sig korsades samman med DPM. Huvudtestningen planeras att ske genom avkommeprövning av F1-kandidater och två avkommeförsök etableras 2021 och ett 2022. Materialet till dessa avkommeförsök är korsat så att möjlighet till urval framåt av F2:or i försöken är möjligt efter faderskapsbestämning. En tidig mätning av avkommeförsöken planeras till 2027–28.

För delpopulation 2 anlades tre klontester anlades 2016 och 2017, och mätning av dessa för preliminärurval är planerad till 2022–23.

Tpop15 (plantagezon T16 och till del i T13 och T18)

Plusträd valdes baserat på avelsvärden från försöksserierna för plusträdskloner i plantagerna 28 Solvarbo, 34 Gropbacka, 36 Yttermyra, 433 Tällby samt serierna för det nya plusträdsurvalet i plantagezonerna 14. Totalt valdes 52 kloner.

Moderplantor för klontest såddes 2015 och stickningar gjordes 2016–17 och tre stycken fälttester anlades 2019–20. Mätning av klontesterna för preliminärurval är planerad till 2026–27.

Tpop16 (till del plantagezon T16 och T18)

Plusträd valdes baserat på avelsvärden från försöksserierna för plusträdskloner i plantagerna 30 Rankhyttan, 39 Svartnäs, 40 Dömle, 89 Ugglom, 431 Moviken, 442 Sollerön, 462 Forn Wij, 478 Drögnäs, 485 Lustnäset, försöksserie 205 och 260–61 samt serierna för det nya plusträdsurvalet i plantagezonerna 14. Totalt valdes 58 kloner.

De valda Po-klonerna delades upp i två delpopulationer som var för sig korsades samman med DPM. För delpopulation 1 såddes material till två mindre försök baserade på fröplantor som etablerades 2009. Dessa försök har bedömts tillräckligt omfattande för att göra urval framåt i. F1-kandidater valdes i försöken 2019 baserat på revision 2015. Mätning för slutligt urval av F1:or är planerat till 2022.

För delpopulation 2 såddes moderplantor 2017 som sticklingsförökades 2018 och 2019. Ett fälttest anläggs 2021 och två anläggs 2022. Mätning för preliminärurval är planerad till 2028–29.

Tpop17 (plantagezon T18 och till del T16)

Plusträd valdes baserat på avelsvärden från försöksserierna för plusträdskloner i plantagerna 30 Rankhyttan, 39 Svartnäs, 40 Dömle, 89 Ugglom, 431 Moviken, 441 Nervsön, 442 Sollerön, 462 Forn Wij och 485 Lustnäset. Totalt valdes 59 kloner.

En stor del av fälttesterna av Po-generationen utfördes med material från korsningsscheman med partiella dialleler med flera korsningar per förälder. Då dessa korsningar utfördes fanns ingen information om varje plusträds avelsvärde varför de utfördes slumpmässigt mellan plusträden. Då resultaten från fälttesterna blev tillgängliga

visade det sig att en del korsningar mellan två plusträd med bra avelsvärden gjorts. Detta utnyttjades genom att dessa Po-plusträd placerades i Tpop17. I dessa familjer valdes F1-kandidater ut i fältförsöken och kott insamlades (dessa är då friavblommade halvsyskonfamiljer) och plantor från dem lades ut i fältförsök för att avkommepröva F1-kandidaterna. Baserat på fälttester valdes F1-kloner ut och korsades samman i ett korsningsschema med DPM och linear deployment. Moderplantor såddes 2019 och sticklingsförökades 2020 och 2021. Fenotypbackup sås 2021 och 2022. Fälttester anläggs 2023 och 2024. Mätning för preliminärurval av F2:or är planerad till 2030–31.

Tpop18 (plantagezon T18)

Plusträd valdes baserat på avelsvärden från försöksserierna för plusträdskloner i plantagerna 42 Påarp, 45 Saleby, 48 Långtora, 60 Olofs, 468 Tjuttorp, försöksserie 205 samt 24 baltiska plusträdskloner som testats i fältförsök i Sverige. Totalt valdes 60 kloner.

De valda Po-klonerna delades upp i två delpopulationer som var för sig korsades samman med DPM. För delpopulation 1 fick korsningarna göras/startas om p.g.a. att uppsådden av materialet misslyckades. Detta medförde att denna del av populationen tidsmässigt nu ligger efter del 2. Moderplantor såddes 2018 och sticklingsförökades 2019 och 2020. Fälttester är planerade till 2022–23 med en mätning för preliminärurval 2029–30.

För delpopulation 2 såddes moderplantor 2014 som sticklingsförökades 2015 och 2016. Tre fälttest anlades 2018–19. Mätning för preliminärurval är planerad till 2025–26.

Tpop 19–23, generellt

Kloner (Founders) till de 5 sydligaste tallpopulationerna valdes ur en gemensam baspopulation: Ca 800 plusträd som avkommeprövats genom partiella dialleler eller med friavblomning. Baspopulationens storlek per förädlingspopulation motsvarar ca 160 kloner. Genomgående har DPM (Double Pair Mating) tillämpats vid korsning av Founder-generationen.

Tpop 19 (plantagezon T19 och T20 och till del T18)

Från plusträdsurvalet 1979 och 1980 valdes 48 kloner, från de äldre plusträden valdes 2 kloner. Tjugofem F1-familjer gick ut i fälttest 2001 och 18 F1-familjer 2008. Fyrtiotre F1-kloner har valts och planterats i arkiv 2019. Fyra F1-familjer har planterats ut i fälttest 2014. Ytterligare 3 familjer, representerade av ca 10 otestade F1-genotyper per familj, finns planterade i arkiv. Dessa korsas individuellt sinsemellan och ger en avkommeprövning av F1-genotyperna via F2-familjer. F2-familjer finns planterade i fälttest 2019 och 2020, ytterligare F2-familjer planeras gå ut i fälttest de närmaste åren.

Tpop 20 (plantagezon T19 och T20 och till del T18)

Från plusträdsurvalet 1979 och 1980 valdes 17 kloner, från de äldre plusträden valdes 23 kloner, dessutom införlivades 10 lettiska kloner. Sju F1-familjer gick ut i fälttest 1984, en F1-familj 1996, 24 F1-familjer 2008 och 8 F1-familjer 2014. Trettiofem F1-kloner har valts och planterats i arkiv 2019. Åtta F1-familjer har planterats ut i fälttest 2014. Ytterligare 6 familjer, representerade av ca 10 otestade F1-genotyper per familj, finns planterade i arkiv. Dessa korsas individuellt sinsemellan och ger en avkommeprövning av F1-genotyperna via F2-familjer. F2-familjer finns planterade i fälttest 2019 och 2020, ytterligare F2-familjer kommer att gå ut i fälttest de närmaste åren.

Tpop 21 (plantagezon T19 och T20 och till del T18)

Från plusträdsurvalet 1979 och 1980 valdes 17 kloner, från de äldre plusträden valdes 18 kloner, från ett plusträdsurval 1994 valdes 8 kloner. Dessutom inkluderades 7 polska kloner genom pollenimport 2009. Tjugofyra F1-familjer gick ut i fälttest 2008 och 8 F1-familjer 2014. Tjugofyra F1-kloner har valts och planterats i arkiv 2019. Ytterligare 6 familjer, representerade av ca 10 otestade F1-genotyper per familj, finns planterade i arkiv. Dessa korsas individuellt sinsemellan och ger en avkommeprövning av F1-genotyperna via F2-familjer. F2-familjer finns planterade i fälttest 2019 och 2020, ytterligare F2-familjer kommer att gå ut i fälttest de närmaste åren.

Tpop 22 (plantagezon T19 och T20)

Från plusträdsurvalet 1979 och 1980 valdes 50 kloner. 22 F1-familjer gick ut i fälttest 2001 och 20 F1-familjer 2008. 42 F1-kloner har valts och planterats i arkiv 2019. En F1-familj har planterats ut i fälttest 2014. Ytterligare tre familjer, representerade av ca 10 otestade F1-genotyper per familj, finns planterade i arkiv. Dessa korsas individuellt sinsemellan och ger en avkommeprövning av F1-genotyperna via F2-familjer och en indirekt avkommeprövning av föräldrarna till de tre familjerna. F2-familjer finns planterade i fälttest 2019 och 2020, ytterligare F2-familjer planeras gå ut i fälttest de närmaste åren.

Tpop 23 (plantagezon T19 och T20)

Från plusträdsurvalet 1979 och 1980 valdes 17 kloner, från de äldre plusträden valdes 19 kloner. Dessutom inkluderades 4 lettiska kloner, 2 kloner från ett plusträdsurval 1994 och 3 polska kloner genom pollenimport 2009. Trettiotvå F1-familjer gick ut i fälttest 2008 och 5 F1-familjer 2014. Trettiotvå F1-kloner har valts och planterats i arkiv 2019. Ytterligare 3 familjer, representerade av ca 10 otestade F1-genotyper per familj, finns planterade i arkiv. Dessa korsas individuellt sinsemellan och ger en avkommeprövning av F1-genotyperna via F2-familjer. F2-familjer finns planterade i fälttest 2019 och 2020, ytterligare F2-familjer kommer att gå ut i fälttest de närmaste åren.

Gran

Gran norra Sverige – generell bakgrund

Urvalen till förädlingspopulationerna gjordes 2006. Materialen härstammar från 4 olika ursprung. 1) Gamla plusträdsinsamlingen 1940–1950-tal. 2) Nya Plusträdsinsamlingen 1983. 3) Testade kloner från halvsyskon från plusträdsinsamlade kloner 1983. 4) Helsyskon från korsning av plusträd.

Gpop 1 (plantagezon G1)

Bakgrund

Gpop 1 består av 8 gamla plusträd, 38 nya plusträd samt 14 kloner från halvsyskon. Totalt är det 60 founders. Samtliga har bedömts som autoktona men detta har ej verifierats.

Läge

Gpop 1 är den population i Norra Sverige som flest korsningar genomförts i, 47 st. 2018 förökades 16 familjer till moderplantor, 2020 gjordes sticklingar som planteras ut hösten 2021 tillsammans med gpop2. Sedan tidigare finns 13 familjer i fälttest.

Gpop 2 (plantagezon G1 och G2)

Bakgrund

Gpop 2 består av 27 gamla plusträd, 15 nya plusträd samt 14 kloner från halvsyskon. Totalt är det 56 founders. Samtliga har bedömts som autoktona men detta har ej verifierats.

Läge

Gpop 2 har kommit relativt långt vad gäller korsningar, 39 st. 2018 förökades 11 familjer till moderplantor, 2020 gjordes sticklingar som planteras ut hösten 2021 tillsammans med gpop1. Sedan tidigare finns 11 familjer i fälttest.

Gpop 3 (plantagezon G2 och till del G1)

Bakgrund

Gpop 3 består av 5 gamla plusträd, 42 nya plusträd samt 13 kloner från halvsyskon. Totalt är det 60 founders. Samtliga har bedömts som autoktona men detta har ej verifierats.

Läge

Gpop 3 har kommit näst längst i norr vad gäller korsningar (43 st). 2019 förökades 12 familjer till moderplantor. 2021 förökas dessa till sticklingar som planteras ut tillsammans med material från gpop4 hösten 2022. Sedan tidigare finns 19 familjer i fälttest.

Gpop 4 (plantagezon G2 och G3)

Bakgrund

Gpop 4 består av 6 gamla plusträd, 30 nya plusträd samt 21 kloner från halvsyskon. Totalt är det 57 founders. Samtliga har bedömts som autoktona men detta har ej verifierats.

Läge

I Gpop 4 har vi korsat 32 familjer. 2019 förökades 13 familjer till moderplantor. 2021 förökas dessa till sticklingar som planteras ut tillsammans med material från gpop3 hösten 2022. Sedan tidigare finns 7 familjer i fälttest.

Gpop 5 (plantagezon G3)

Bakgrund

Gpop 5 består av 6 gamla plusträd, 27 nya plusträd samt 24 kloner från halvsyskon. Totalt är det 57 founders. Samtliga har bedömts som autoktona men detta har ej verifierats.

Läge

I Gpop 5 har vi korsat 30 familjer. 2021 förökades 22 familjer till moderplantor. 2023 förökas dessa till sticklingar som planteras ut hösten 2024. Sedan tidigare finns 8 familjer i fälttest.

Gpop 6 (plantagezon G3)

Bakgrund

Gpop 6 består av 3 gamla plusträd, 22 nya plusträd samt 35 kloner från halvsyskon. Totalt är det 60 founders. Samtliga har bedömts som autoktona men detta har ej verifierats.

Läge

I Gpop 6 har vi korsat 24 familjer. Planen är att 2022 föröka cirka 25 familjer till moderplantor. 2024 förökas dessa till sticklingar som planteras ut hösten 2025. Sedan tidigare finns 7 familjer i fälttest.

Gpop 7 (plantagezon G3 och G4)

Bakgrund

Gpop 7 består av 2 gamla plusträd, 23 nya plusträd samt 38 kloner från halvsyskon. Totalt är det 63 founders. Samtliga har bedömts som autoktona men detta har ej verifierats.

Läge

I Gpop 7 har vi korsat 23 familjer. 2020 förökades 13 familjer till moderplantor. 2022 förökas dessa till sticklingar som planteras ut tillsammans med material från gpop8 hösten 2023. Sedan tidigare finns 5 familjer i fälttest.

Gpop 8 (plantagezon G4 och G5)

Bakgrund

Gpop 8 består av 1 gammalt plusträd, 39 nya plusträd samt 24 kloner från halvsyskon. Totalt är det 64 founders. Samtliga har bedömts som autoktona men detta har ej verifierats.

Läge

I Gpop 8 har vi korsat 26 familjer. 2020 förökades 13 familjer till moderplantor. 2022 förökas dessa till sticklingar som planteras ut tillsammans med material från gpop7 hösten 2023. Sedan tidigare finns 8 familjer i fätttest.

Gpop 9 (plantagezon G4 och G5)

Bakgrund

Gpop 9 är uppdelat i en del som hanterats i Mellansverige och en i norra Sverige. Den mellansvenska delen består av två helsyskongrupper som nyttjades inom klonskogsbruksprojekt. Den ena, med sju founders, kommer från Hilleshög klonskogsbruksprogram och består i huvudsak av helsyskonkorsningar av svenska plusträd från fröplantage Jung. Den andra, med tio founders, kommer från det mellansvenska klonskogsbruksprojektet och består av helsyskon av plusträd med olika ursprung (svenskt, polskt, andra generationens västkontinentalt) samt halvsyskon från Lettland och beståndsfröpartier. Den norra delen består av 27 plusträd insamlade 1983 samt tio testade kloner som härstammar från halvsyskon av plusträd insamlade 1983

Läge

De Mellansvenska materialen har blommat intermittent under de senaste 10 åren och efter blomningsåret 2019 så är den mellansvenska delen i princip färdigkorsad. Denna del har tillsammans med ett antal familjer från de norra delarna såtts upp 2020. Denna del kommer att läggas ut i fältförsök tillsammans med en del av Gpop 10. I norra delen så har blomningen också varit intermittent och 2019 lyckades en del korsningar göras, men tyvärr var en del av dessa tvungna att sorteras bort då de krockade med mellansvenska korsningar. 2020 gav blygsamma tre korsningar varför planen är att fortsätta korsa till vi korsat klart Gpop 9 eller har tillräckligt för att lägga ut tillsammans med Gpop 7 eller Gpop 8.

Gpop 10 (plantagezon G5)

Bakgrund

Gpop 10 är uppdelat i fyra huvudsakliga materialgrupper, två som avkommeprövats traditionellt med fröplantor och två som tillhört det mellansvenska klonskogsbruket. De två som traditionellt avkommeprövats (Gpop 10a och Gpop 10b) består av plusträd från gamla och nya plusträdsurvalet och därutöver även från plantage Nedra Sandby (vilket innebär ett visst inslag av östeuropeiskt ursprung). Totalt finns 34 founders i dessa två grupper. Den tredje materialgruppen, Gpop 10c, består av 16 founders av vitryskt beståndsfrö där plantskoleurval gjorts på fenologi och som därefter klontestats. Den

fjärde materialgruppen, Gpop 10d med 20 founders, består av klontestade avkommor från ett stort antal EttO-plantager.

Läge

Materialgrupperna Gpop 10a och Gpop 10b är i princip färdigkorsade och där lades F1-försök ut 2009 med påföljande pre-selektion 2017. Dessa F1-kloner finns i dagsläget i kruka i Ekebo i väntan på sluturval. Merparten av klonerna i materialgrupp Gpop 10c korsades klart och såddes upp 2016. Fältförsök med dessa, tillsammans med material från Gpop 11 läggs ut 2021/2022. Det yngsta materialet är Gpop 10d men 2019 blommade en betydande mängd av dessa och därmed såddes moderplantor av cirka hälften av det planerade antalet korsningar mellan founders upp 2020. Denna del kommer att läggas ut i fältförsök tillsammans med en del av Gpop 9.

Summerat är merparten av founders i Gpop 10 klarkorsade och i olika stadier av förökning. Det återstår 14 founders av 70 att korsa där merparten tillhör gruppen Gpop 10d.

Gpop 11 (plantagezon G5)

Bakgrund

Gpop 11 är uppdelat i två grupper som avkommeprövats traditionellt med fröplantor och består i huvudsak av plusträd från nya plusträdsurvalet men även några från det äldre plusträdsurvalet. Totalt finns 65 founders i dessa två grupper.

Läge

Materialet till dessa båda grupper finns i arkiv i Brunsberg där huvuddelen av founders (45 föräldrar) korsats och lagts ut i fältförsök under 2013 och 2014. Dock gjordes en slutmätning av dessa försök under tiden som materialet såddes upp vilket fick till följd att vi vill göra vissa justeringar av urvalet (vi tog bort ett antal korsningar ur Gpop som i stället fick bilda en försöksserie med lång förflyttning i latitud och temperaturklimat med huvudsakligt syfte att undersöka blomning). 2015 gjordes kompletterande korsningar på ytterligare 18 föräldrar och denna senare del kommer att läggas ut i fältförsök tillsammans med en del av Gpop 10 under 2021/22. I och med detta är founders i Gpop 11 klarkorsade.

Gpop 12 (plantagezon G6 och till del G8-9M)

Bakgrund

Gpop 12 är uppdelat i tre huvudsakliga materialgrupper. En grupp med 32 founders som består av äldre svenska plusträdskloner som avkommeprövats traditionellt med fröplantor. De två andra grupperna, med 32 founders, kommer från Hilleshøgs klonskogsbruksprogram och består av en blandning av kloner från fröpartier av svenskt, slovakiskt, vitryskt och rumänskt ursprung samt hel- och halvsyskonfamiljer av svenska och finska plusträd.

Läge

De gamla plusträden har korsats klart och lagts ut i fältförsök i två omgångar under 2002 samt 2005/2011/2012). Den äldsta försöksserien pre-selekerades 2009 och sluturval skedde 2017. Dessa finns nu i krukor i Södras växthusplantage samt jordbundna i Maltesholm. De första individerna har börjat blomma under 2019. I den yngre serien görs pre-selektion och risinsamling/stickning 2021. Hillehögsmaterialen blev i stor utsträckning genomkorsade och uppsådda 2016 och med planerad försöksutläggning 2021/22. En komplettering av de kloner som ej korsats alls och de som bara varit med i en korsning såddes upp 2021 med avsikt att etablera en försöksserie tillsammans med Gpop 14. I och med detta kan vi i princip bedöma att foundergenerationen av Gpop 12 är klarkorsad.

Gpop 13 (plantagezon G6 och till del G8-9M)

Bakgrund

Gpop 13 är uppdelat i två huvudsakliga materialgrupper. Båda består av vitryskt beståndsfrö som testats inom det mellansvenska klonskogsbruket. Inom båda grupper har fenologi (plantskola och/eller fält) använts för att dela upp klonerna inom materialgrupperna till olika zoner. Senskjutande kloner har valts ut till Gpop 13 medan kloner med intermediär skottskjutning/invintring valts till Gpop 10 och Gpop 14.

Läge

En liten del av materialet (sex founders) ingår som en stor brygga (alternativt som ett deltest av Gpop 13) i en Gpop 14-förökning som planterades 2014/15. 2018 såddes ytterligare en delmängd upp (23 founders) men efter det stora blomningsåret 2019 blev merparten av founders korsade och såddes upp 2020 (46 founders). I och med att Gpop 13 haft ett "övermål" på founders, kan vi i princip bedöma att foundergenerationen av Gpop 13 är färdigkorsad.

Gpop 14 (plantagezon G8-9M)

Bakgrund

Gpop 14 är uppdelat i fyra huvudsakliga materialgrupper. En grupp med tio founders som består av vitryskt beståndsfrö och en med 20 founders som består av klonade halvsyskon till gamla plusträd i EttO-plantager som testats inom det mellansvenska klonskogsbruket. Inom grupperna har fenologi (plantskola och/eller fält) använts för att göra ett plantskoleurval av klonerna. Intermediärt skjutande och avslutande kloner är de som valts ut till Gpop 14. De två andra grupperna, med 33 founders, kommer från Hillehögs klonskogsbruksprogram och består av en blandning av kloner från fröpartier av svenskt, slovakiskt, vitryskt och rumänskt ursprung.

Läge

Hillehögsmaterialen blev tämligen väl genomkorsade under blomningsåret 2006 och 25 founders uppförökade 2009. Pre-selektion i denna försöksserie är planerad till 2021/22.

Därefter blev ännu fler Hillehögsmaterial och en betydande del av det vitryska materialet korsade 2015 och uppförökade i en mindre omgång 2018. Blomningsåret 2019 gick det att

korsa igenom merparten av de återstående founders. Dessa korsningar såddes upp 2021 med avsikt att etablera en försöksserie tillsammans med Gpop 12.

Summerat är merparten av founders i Gpop 14 färdigkorsade och i olika stadier av förökning. Det återstår 12 founders av 63 att korsa där merparten tillhör gruppen av material med halvsyskon till plusträd i EttO-plantagerna.

Gran södra Sverige – generell bakgrund

Ett stort antal plusträd med mycket varierad bakgrund finns tillgängliga för södra Sverige, d.v.s. plantagezon G7 och G8-9S. För var och en av dessa två plantagezoner skall det finns fyra förädlingspopulationer baserat på vardera 50 utvalda och testade plusträd så kallade founders, men denna indelning är ännu inte helt klar. Founders med sen skottskjutning och bra invintringsmönster har valts ut för plantagezon G7, medan founders med tidig skottskjutning och bra tillväxt i ett mildare klimat har valts för G8-9S. Därefter har fokus varit på att gå snabbt framåt i förädlingen och founders har korsats inom respektive plantagezon så snart som det varit möjligt. Vid indelning av materialen inom vardera plantagezonen så bedöms det inte som nödvändigt att göra en uppdelning baserat på olika klimatzoner inom respektive plantagezon utan tonvikt kommer att ligga på skattade avelsvärden, släktskap och när träden börjar blomma och därmed är möjliga att använda för korsningar. Senast i samband med att F2 korsningarna utförs måste materialen delas in i förädlingspopulationer.

Gpop 15–18 (plantagezon G7)

P0 Bakgrund

Gpop 15–18 består av en gemensam materialgrupp avsedd för plantagezon G7. Founders har valts för sen skottskjutning och bra invintringsmönster för att klara lite hårdare klimatzon. De plusträdskloner som inte ingick i klonskogsbruksprogrammet har avkommeprövats traditionellt med fröplantor. De andra som ingick i Skogforsk och Hillehøgs klonskogsbruksprogram har avkommetestats i klonförsök.

F1 fälttest och korsning:

De utvalda plusträden (founders) har korsats klart och F1 avkommorna testas nu genom klonförsök med fyra försök i varje serie. Hittills har det sått upp 8 ½ försöksserier med varierande antal familjer, det finns idag 323 familjer ute i klontest. Från dessa serier har 323 F1 kloner valts och dessa finns f.n. antingen i plantskolan på Ekebo, i fasta arkiv kring Ekebo/Maltesholm, i Södras växthusplantage eller i intressenternas fröplantager.

F2 fälttest och korsning

Vid genomförandet av F2 korsningar har materialet inom G7 delats upp i fyra olika operativa grupper baserat på materialets ålder och sannolikhet att praktiskt kunna korsas. Samtliga founders inom respektive grupp saknar genetisk koppling genom någon helsyskonkorsning med en annan grupp. Dessa grupper kommer framöver att utgöra Gpop 15–18, men indelningen är ännu inte helt klar. Ett fåtal korsningar har gjorts inom den äldsta materialgruppen de senaste två åren, totalt finns 22 F2 familjer med varierat släktskap i fröfrysen.

Gpop 19–22 (plantagezon G8-9S)

P0 Bakgrund

Gpop 19–22 består av en gemensam materialgrupp avsedd för plantagezon G8-9S. Founders har valts för tidig skottskjutning och bra tillväxt i ett mildare klimat än plantagezon G7. De plusträdskloner som inte ingick i klonskogsbruksprogrammet har avkommeprövats traditionellt med fröplantor. De andra som ingick i Skogforsk och Hilleshøgs klonskogsbruksprogram har avkommetestats i klonförsök.

F1 fälttest och korsning

De gamla plusträden har korsats klart och F1 avkommorna testas nu genom klonförsök med fyra försök i varje serie. Hittills har det sått upp 5 ½ försöksserier med varierande antal familjer, det finns idag 264 familjer ute i klontest. Från dessa serier har 166 F1 kloner valts och dessa finns för närvarande antingen i plantskolan på Ekebo, i fasta arkiv kring Ekebo/Maltesholm, i Södras växthusplantage eller i intressenternas fröplantager.

F2 fälttest och korsning

Vid genomförandet av F2 korsningar har materialet inom G8-9S delats upp i fyra olika operativa grupper baserat på materialets ålder och sannolikhet att praktiskt kunna korsas. Samtliga founders inom respektive grupp saknar genetisk koppling genom någon helsyskonkorsning med en annan grupp. Dessa grupper kommer framöver att utföra Gpop 19–22, men indelningen är ännu inte helt klar. Ett fåtal korsningar har gjorts inom den äldsta materialgruppen de senaste två åren, totalt finns 31 F2 familjer med varierat släktskap i fröfrysen.

Björk

Till följd av ett ökat intresse av björk i början på 1980-talet så startades 1989 ett nytt program för långsiktig förädling av björk. Målen i detta förädlingsprogram var att ta fram björk med snabb etablering och tidig höjdtutveckling, hög torrsubstans och bättre virkeskvalitet. Som utgångsmaterial användes 1100 plusträd från 7 populationer. 5 av dessa populationer var svenska och i dessa gjordes en okulär värdering, de andra kom från Finland och där valdes plusträden ur försök. Sverige indelades i fyra förädlingspopulationer, tre i norr och en i söder. Den sydliga populationen har senare delats in ytterligare.

Baspopulationen för södra Sverige omfattade ca 650 fenotypiskt utvalda plusträd som sedan har avkommetestats i fältförsök. Urval av founders för fyra förädlingspopulationer gjordes baserat på alla försöksresultat som var tillgängliga 2016 och med hjälp av avelsvärdering i TreePlan men utan att använda OPSEL. 2017 ympades de nya populationerna och framtida korsningar kommer att göras inom de definierade populationerna. Vi räknar med att kunna utföra korsningar och anlägga fältförsök med F1 material inom några år. Det har även skapats en Elitpopulation för södra Sverige genom att välja ut de bästa träden oavsett populationsindelning och de första F1 materialen visar lovande resultat efter femårsmätningar i fältförsök. Denna population överlappar när det gäller material med de ordinarie förädlingspopulationerna och målsättningen är att driva denna snabbare framåt med mer fokus på genetisk vinst och mindre på att behålla genetisk diversitet.

För samtliga zoner i norr anlades i början på 1990 talet avkommeförsök med fritt avblommat frö, samtidigt som vi testade material från finska fröplantager eftersom de kommit längre i sin förädling. Avkommeförsöken är idag utvärderade med hjälp av Treeplan där även försöken med det finska materialet inkluderades. Tyvärr har de flesta plusträden dött i våra arkiv och därför behövde vi göra urval framåt i våra försök. Ympris från de utvalda individerna plockades in och korsningar påbörjades 2018. Eftersom en del av de valda individerna dött samt att vi har nyare mätningar kommer ett kompletteringsurval göras under 2021. Vid detta urval kommer även material för att starta upp en fröplantage för norra Sverige att ske.

Rysk lärk

Ett förädlingsprogram för rysk lärk har startats och ett första urval har gjorts för en population för norra Norrland 2018. I skrivande stund håller populationsstrukturen på att utarbetas och spikas. Målet är att täcka in hela Sverige men att lägga en övervikt norr om *limes norrlandicus*. Urval till minst en ny population kommer att göras under 2021.

Hybridlärk

Huvudstrategin för lärkförädling i södra Sverige är att förädla separat på europeisk och japansk lärk för att sedan välja ut de bästa träden av vardera arten för att producera hybridlärk. Ett nytt arkiv specifikt för europeisk lärk har anlagts under 2017 på Ekebo, där kloner ingår från urval framåt ur en försöksserie som slutmätts. Två försök anlades 2018 för urval bakåt av plusträd av japansk och europeisk lärk som står i arkiven på Ekebo. En första utvärdering kommer göras efter 6 års tillväxt 2023 och då kan vi välja ut de bästa plusträden för fortsatt förädling. Fyra försök med material från polska Sudeterna har planterats 2019. Avkommor av cirka 80 halvsyskonfamiljer har planterats. Första mätning ska göras 2024 och då kan preliminärt urval göras.

Ek

Sedan 2018 har ett projekt initierats att samla in ekollon och avkommepröva skogsek, bergsek och rödek i gemensamma försök. Plusträdsurval på bergsek- och rödek gjordes under 1990- och tidigt 2000-tal. De nya försöken anlades på två lokaler under 2020. Försöken har dimensionerats för att kunna skatta genetiska parametrar med avkommor från många föräldrar. Att analysera hur det genetiska uttrycket varierar över en miljögradient är viktigt för att bedöma klonernas användbarhet i olika områden. De nya ekförsöken utgör en unik möjlighet att studera skillnader och genetisk variation mellan, såväl som inom, olika ekarter. Genom att följa försöken från etablering kommer vi att få en viktig dokumentation och en fortsatt skötselplan för att fortsatt kunna fungera som ett bra forsknings- och förädlingsunderlag. Det pågående ekprojektet finansieras i huvudsak av externa forskningsmedel.

Douglasgran

I ett projekt med start år 2019 har öppet pollinerat frö samlats in från samtliga plusträd i de svenska fröplantagerna, Gåtebo och Slogstorp. Detta material utgör den totala förädlingsbasen för douglasgran. Syftet är att odla fram plantor för att anlägga nya avkommeförsök på två platser i södra Sverige för urval framåt genom att välja de bästa träden i de bästa familjerna i bra proveniens. Det långsiktiga målet med försöken är att

göra urval till nästa förädlings- och fröplantagegeneration. Dessutom görs en molekylär proveniensanalys av plusträden i fröplantagerna.

Contortatall

Den långsiktiga planen för contortaförädlingen är att jobba med 11 förädlingspopulationer. Än så länge är materialet uppdelat i sex serier, C1-C6, och den slutliga uppdelningen av materialet i förädlingspopulationer ska göras efter slutligt urval av de pågående försöken då det kommer att finnas tillräckligt med resultat när det gäller anpassning till olika klimat och samverkan mellan genotyp och miljö.

Förädling av contortatall pågår i sin tredje förädlingscykel där fälttesterna planterades under 2008–2018. Strategin är klontestning med urval framåt där sticklingsförökade F2 familjer testas i 39 fälttestlokaler. I nuläget har C1, C2 och C3 serierna genomgått mätningar efter 8 år i fält. Analyserna visar på en medelhög heritabilitet för tillväxt. C1 och C4 serierna har moderplantorna i arkiv och efter analyserna för preliminärt urval är planen att gallra materialet för att välja ut de bästa genotyperna.