

Effektiv anläggning av blandbestånd med gran och björk

Ett långliggande fältförsök

Nils Fahlvik & Mattias Berglund



Foto: Mattias Berglund.

Innehåll

Förord	4
Summary	5
Sammanfattning	7
Introduktion	9
Material och metoder	10
Försökslokaler	10
Försöksdesign	11
Försöksled	11
Etablering av försöken	12
Hjälplantering och viltbehandling	13
Inventering av förnygringsresultat	13
Resultat och diskussion	16
Planterade plantor	16
Självföryngrade plantor	21
Framtida mätningar och studier	23
Slutsatser	23
Referenser	25
Bilaga 1 – Kartor över försökslokaler	26
1. Asa Försökspark	26
Översikt	26
Detalj karta, block 1 och 2 (SWEREF99 TM (nord, öst): 6334733, 485479)	27
Detalj karta, block 3 (SWEREF99 TM (nord, öst): 6335942, 485206)	28
2. Tolg	29
Översikt	29
Detalj karta (SWEREF99 TM (nord, öst): 6332370, 488616)	30
3. Tönnersjöheden	31
Översikt	31
Detalj karta, block 1 (SWEREF99 TM (nord, öst): 6282261, 380966)	32
Detalj karta, block 2 (SWEREF99 TM (nord, öst): 6278408, 383301)	33
Detalj karta, block 3 (SWEREF99 TM (nord, öst): 6285168, 383438)	34

4.Dimbo (Skogssällskapet)	35
Översikt	35
Detalj-karta, block 1 (SWEREF99 TM (nord, öst): 6553279, 542130)	36
Detalj-karta, block 2 och 3 (SWEREF99 TM (nord, öst): 6553504, 542506)	37



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

Kvalitetsgranskning (Intern peer review) har genomförts i maj 2026 av Felicia Dahlgren Lidman, Forskare, samt Erik Ling, Programchef Skogsskötsel. Därefter har Magnus Thor, Forskningschef, granskat och godkänt publikationen för publicering 17 juni 2026.

Redaktör: Anna Franck, anna@annafranck.se
©Skogforsk 2026 ISSN 1404-305X

Förord

Intresset för blandskog ökar. Det behövs därför mer kunskap om blandskogens dynamik för att fatta välgrundade beslut vid etablering och framtida skötsel.

Denna rapport beskriver etableringen av en långsiktig försöksserie för att studera effektiv etablering av blandbestånd med gran och björk. Målet är att försöksserien ska utgöra ett viktigt tillskott till kunskapen om anläggning och skötsel av blandskog.

Med de långa ledtider som råder i skogen är långliggande fältförsök mycket viktiga inom skogsforskningen. Vi är därför tacksamma för att Stiftelsen Skogssällskapet har valt att finansiera etableringen av detta försök.

Dessutom vill vi tacka Skogssällskapet, Växjö stift, Sveaskog och Silvestica Forest AB för att de ställt upp med försöksmark. Vi vill också tacka personalen på SLU:s försöksparker i Asa och Tönnersjöheden samt Michael Krook på Skogforsk för hjälp med den praktiska försöksutläggningen och efterföljande mätningar.

Mikael Andersson, Asa försökspark SLU, har bidragit till metodiken för inventeringen som gjordes efter tre tillväxtsåsonger. Mikael har tagit fram figur 3 och godkänt att den publiceras i denna rapport.

Nils Fahlvik och Mattias Berglund

Ekebo, april 2026

Summary

There is increasing interest in mixed forests. Mixed forests can contribute to greater variation in the forest landscape, provide higher biodiversity and create more resilient forests. Birch is usually abundant during the early stand development phase and is a natural choice when the goal is to create mixed forests with broadleaves and conifers. Since birch often emerges spontaneously during the establishment phase, precommercial thinning becomes the stage when decisions about the future stand structure are made. A more effective way to create mixed forests may be to plan for this already during the regeneration phase. However, there is limited knowledge about how the establishment should be carried out to create the conditions for a long-term and profitable mixed forest.

We have established a long-term mixed forest trial that is based on either naturally regenerated or planted birch and varying regeneration strategies with regard to stem-wise or group-wise mixing with planted spruce. By studying the growth dynamics of spruce and birch, we want to find effective ways to establish and manage mixed forests with spruce and birch, but the experiment could eventually also be used for studies of additional aspects.

The experiment has been established at four locations in southern Sweden, from Örebro County in the north to Halland County in the south. The previous stands were spruce-dominated. After final felling, the stands were cleared of felling residues and mechanical soil preparation was carried out in a uniform manner at all locations. Each location was divided into three blocks and within each block an experimental plot (30x30 m) was established for each of the seven treatments: 1) spruce, 2) naturally regenerated birch, 3) planted birch, 4) tree-wise mixture with spruce and naturally regenerated birch, 5) tree-wise mixture with spruce and planted birch, 6) group-wise mixture with spruce and naturally regenerated birch and 6) group-wise mixture with spruce and planted birch.

The experimental plots based on naturally regenerated birch will later be precommercially thinned so that the total number of main stems will be comparable across all experimental plots. The planting was done in the spring of 2022 and 2023. Supplementary planting was carried out the year after planting. Both the spruce and the birch were initially protected from browsing by applying repellents to the plants.

The first inventory of the establishment results was made three years after planting. The inventory was made within 5–6 systematically distributed circular plots (2.83 m radius, 20 square meters) on each experimental plot. During the inventory, tree species, height, browsing damage and other damage as well as vitality were recorded for all planted trees. Within circular plots on experimental plots that are to be based on natural regeneration, tree species, number and average height of naturally regenerated trees were recorded.

The establishment of the experimental series has largely gone as planned, but damage has resulted in some plant mortality, especially among the spruce seedlings. In some locations, damage caused by the pine weevil has been extensive on the spruce. The proportion of living seedlings relative to the expected number of planted trees was 87 percent for the entire trial series. This proportion was higher for birch (95 percent) than for spruce (82 percent). Registered browsing damage was more common in birch than in spruce. The proportion of birches with top shoot browsing was approximately 40 percent and 10 percent for spruce. The height of the planted trees was on average 60 cm for spruce and 150 cm for birch, three growing seasons after planting. In the trial with planted spruce and birch in a mixture, birch had an average height advantage of 90 cm.

Birch was the most common tree species in the natural regeneration with an average of 6,000 stems per hectare. The average height of naturally regenerated birch was 60 cm after three growing seasons. The difference in height between planted spruce and naturally regenerated birch was minor.

Overall, the establishment of the plantation has been successful. In a future precommercial thinning, we believe that the conditions for shaping the stands in accordance with the experimental plan are good.

Sammanfattning

Det finns ett ökande intresse för blandskog. Blandskogar kan bidra till en större variation i skogslandskapet, ge högre biodiversitet och skapa mer motståndskraftiga skogar. Björken förekommer oftast rikligt under ungskogsfasen och är ett naturligt val när målet är att skapa blandskogar med löv och barr. Då björken ofta uppkommer spontant under etableringsfasen blir röjningen den fas då beslut om den framtida beståndstrukturen fattas. Ett effektivare sätt att skapa blandskog kan vara att planera för detta redan under förnygringsfasen. Det finns dock begränsat med kunskap om hur etableringen ska gå till för att skapa förutsättningar för en långsiktig och lönsam blandskog.

Vi har etablerat ett långliggande blandskogs försök som bygger på antingen självföryngrad eller planterad björk och varierande förnygringsstrategier med avseende på trädvis respektive gruppvis blandning med planterad gran. Genom att studera granens och björkens tillväxtdynamik vill vi hitta effektiva sätt att anlägga och sköta blandskog med gran och björk, men försöket kommer på sikt också kunna användas för studier av fler aspekter på blandskog.

Försöket har etablerats på fyra lokaler i södra Sverige, från Örebro län i norr till Hallands län i söder. De föregående bestånden var grandominerade. Efter slutavverkning rensades bestånden från avverkningsrester och harvades på ett enhetligt sätt. Varje lokal delades in i tre block och inom varje block etablerades en försöksyta för vart och ett av de sju försöksleden 1) gran, 2) naturligt förnygrad björk, 3) planterad björk, 4) trädvis blandning med gran och naturligt förnygrad björk, 5) trädvis blandning med gran och planterad björk, 6) gruppvis blandning med gran och naturligt förnygrad björk samt 6) gruppvis blandning med gran och planterad björk. Försöksled som bygger på naturligt förnygrad björk kommer senare att röjas så att det totala antalet huvudstammar är på samma nivå i alla försöksled. Planteringen av lokalerna gjordes våren 2022 och 2023. En hjälpplantering har utförts året efter plantering. Både granen och björken har inledningsvis skyddats mot bete genom att applicera viltrepellent på plantorna.

En första inventering av etableringsresultatet gjordes tre år efter plantering. Inventeringen gjordes inom 5–6 systematiskt utlagda cirkelprovytor (2,83 m radie, 20 kvadratmeter). Vid inventeringen registrerades trädslag, höjd, betesskador och andra skador samt vitalitet för samtliga planterade träd. Inom försöksled som ska bygga på naturlig förnygring registrerades trädslag, antal och medelhöjd för naturligt förnygrade träd.

Försöksutläggningen har i stor sett gått som planerat, men skador har gett upphov till viss plantmortalitet, framför allt för granplantorna. Inom vissa lokaler har framför allt skador orsakade av snytbagge varit omfattande på granen. Andelen levande plantor av förväntat antal planterade träd var 87 procent för hela försöksserien. Denna andel var högre för björk (95 procent) än för gran (82 procent). Registrerade betesskador var vanligare hos björk än gran. Andelen träd med toppskotts-bete var cirka 40 procent för björk och 10 procent för gran. Höjden för planterade träd var i medeltal 60 cm för gran och 150 cm för björk, tre tillväxtsåsonger efter plantering. Inom försöksled med planterad gran och björk i blandning hade björken ett försprång på 90 cm i medeltal.

Björk var det vanligaste trädslaget i den naturliga föryngringen med i genomsnitt 6000 stammar per hektar. Medelhöjden för naturligt föryngrad björk var 60 cm efter tre tillväxtsåonger. Skillnaderna i höjd mellan planterad gran och naturligt föryngrad björk var små.

På de hela taget har plantetableringen varit lyckad. Vid en framtida röjning tror vi att förutsättningarna att forma bestånden i enlighet med försöksplanen är goda.

Introduktion

Intresset för blandskog har ökat på senare tid. Vanliga argument för blandskog, jämfört med trädslagsrena skogsbestånd, är att blandningar utgör mer robusta ekosystem med större motståndskraft mot skadegörare såsom granbarkborrar, rotröta och storm (Felton m.fl. 2016). Andra viktiga argument är att blandskogar kan gynna den biologiska mångfalden, vattenkvalitet och upplevelsevärde för människor (t.ex. Felton m.fl. 2016, Huuskonen m.fl. 2021, Kremer m.fl. 2025) jämfört med trädslagsrena bestånd. Hittills har forskningen främst fokuserat på trädslagsrena skogar och behovet av mer kunskap om skötsel av blandskogar är stort. Tidigare studier har tittat på effekten av björkskärmar över gran (t.ex. Tham 1988, Bergqvist 1999). Skärmarna avvecklas dock normalt vid tidig gallring. Även utvecklingen i långsiktiga blandningar med gran och björk har simulerats (t.ex. Mielikäinen 1985, Agestam 1985) och ett fåtal fältförsök har utvärderats (t.ex. Fahlvik m.fl. 2011). Ingen av studierna inkluderar etableringsfasen.

Björken är ett pionjärträdslag som snabbt etablerar sig, ofta i riklig mängd, på föryngringsytor (Nilsson m.fl. 2002). Lövrik ungskog med mer än 25 procent löv utgör cirka 40 procent av ungskogarna (Skogsdata 2002), och då är blandningen gran-björk en av de vanligaste (Drössler 2010). I de flesta fall blir dessa skogar mer eller mindre trädslagsrena barrskogsbestånd efter röjning och tidig gallring. Många av dagens blandskogar har troligtvis sitt ursprung i misslyckade barrplanteringar med utfyllnad av björk eller uteblivna röjningsinsatser. Blandskog av detta slag kan få ett lägre ekonomiskt värde än en målinriktad satsning på blandskog vid etableringen.

Föryngrings- och ungskogsfasen är den period då möjligheten att forma skogen är som störst. Genom skogsskötsel förvaltas sedan skogen i enlighet med det uppsatta målet. Om målet är att skapa en blandskog bör planerna för detta starta i ett tidigt skede, redan vid etableringen.

Mot den bakgrunden etablerades ett långliggande fältförsök som utgår från olika strategier för att skapa blandbestånd med planterad gran och antingen självsådd eller planterad björk. Vi vill undersöka nya, effektiva sätt att målinriktat anlägga och sköta blandskog med gran och björk. Det är också intressant att undersöka om trädvis eller gruppvis blandning påverkar möjligheten till effektiv skötsel och långsiktig blandning. Förädlade björkplantor kan vara ett sätt att hålla uppe produktionen i blandskogen. Det är då intressant att studera hur granen utvecklas i konkurrens med den initialt snabbväxande björken.

Syftet med denna rapport är att i detalj beskriva fältförsöket och redovisa resultat från den första inventeringen av föryngringen som genomfördes tre tillväxtsåsonger efter plantering.

Material och metoder

Försökslokaler

Fältförsöket etablerades på typisk granmark inom fyra olika lokaler i södra Sverige (Figur 1, Tabell 1). Målet var att hitta lokaler hos markägare med goda möjligheter att säkra försökets långsiktighet. En av lokalerna ligger på Skogssällskapetets mark i Dimbo i Örebro kommun, och en utanför Tolg i Växjö stift. De två resterande lokalerna ligger inom eller i anslutning till SLU:s försöksparkar i Asa och Tönnersjöheden.



Figur 1. Översiktskarta med de fyra försökslokalerna.

Tabell 1. Uppgifter om topografi och klimat för de fyra försökslokalerna. Årlig nederbörd och årsmedeltemperatur avser medel för perioden 1991–2020 (SMHI).

Lokal	Breddgrad (°N)	Höjd över havet (m)	Årlig nederbörd (mm)	Årsmedeltemp. (°C)
1. Asa	57,2	185–230	780	6,7
2. Tolg	57,1	205	780	6,7
3. Tönnersjöheden	56,7	60–95	1240	7,8
4. Dimbo	59,1	70–80	670	6,8

Försöksdesign

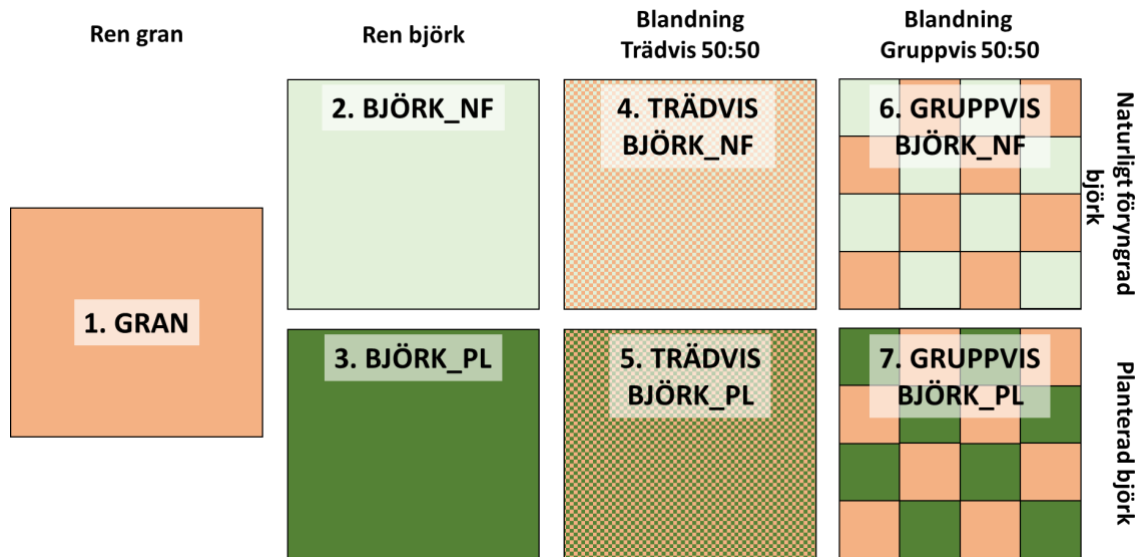
Försöksleden omfattar trädvis och gruppvis blandning av gran och björk samt trädslagsrena referensytor av båda trädslagen. Granen planterades med förädlat plantmaterial. Björken anlades antingen genom naturlig föryngring eller genom plantering med förädlat plantmaterial. Försöken dimensionerades så att beståndsutveckling och produktion kan följas på lång sikt.

Försöken anlades som randomiserade blockförsök med tre upprepningar inom respektive lokal (3 block × 7 behandlingar = 21 provytor). Försöksytorna var i regel kvadratiska med 30 × 30 m nettoyta omgivna av en 5 m bred kapp med samma behandling.

Försöksled

Följande sju försöksled ingår i försöket (Figur 2):

- Ren gran: plantering med förband motsvarande 2000 granar per ha (1)
- Ren björk:
 - Naturligt föryngrad björk (2)
 - Plantering med förband motsvarande 2000 björkar per ha (3)
- Trädvis blandning:
 - Plantering med förband motsvarande 1000 granar per ha + naturligt föryngrad björk (4)
 - Plantering av både gran och björk med förband motsvarande 1000 granar + 1000 björkar per ha (5)
- Gruppvis blandning:
 - Plantering med förband motsvarande 1000 granar per ha + naturligt föryngrad björk (6)
 - Plantering av både gran och björk med förband motsvarande 1000 granar + 1000 björkar per ha (7)



Figur 2. Schematisk skiss över de olika försöksleden.

Etablering av försöken

Avverkning

Asa, Tolg och Dimbo avverkades senhösten 2021. Block 1 och 2 i Tönnersjöheden avverkades våren/försommaren 2021 medan det tredje blocket avverkades våren 2023. Innan provyteutläggningen avlägsnades avverkningsresterna från lokalerna.

Provyteutläggning

Vid val av lokal eftersträvades frisk mark, mineraljord och mäktigt jorddjup. Fördelningen av provytorna inom respektive lokal gjordes så att ståndortsegenskaperna var så lika som möjligt inom respektive block.

Bruttoytornas orientering märktes provisoriskt före markberedning. Grovstakningen tjänade som referenser vid markberedningen så att denna blev så jämn och jämförbar mellan provytorna som möjligt. GPS-koordinater från grovstakningen sparades för att underlätta den permanenta märkningen senare.

Markberedning

Markberedningen utfördes med harv. Målet var ett avstånd mellan harvspåren på 2,25 m. Markberedningen planerades så att den blev likvärdigt utförd inom samtliga provytor. Maskinförarna instruerades så att markberedningen utfördes på motsvarande sätt inom samtliga lokaler.

Permanent markering av försöksytorna

Då markberedningen var utförd märktes nettoparcellerna permanent med hörnstolpar (aluminiumprofiler/ekstolpar). Minst en stolpe per parcell märktes med ytnummer.

Plantering

Planteringen utfördes under våren 2022 (Asa försökspark och Tolg samt block 1 och 2 i Tönnersjöhedens försökspark) och våren 2023 (Dimbo samt block 3 Tönnersjöheden). Granplantorna (proveniens: Söregärde) var täckrotsplantor behandlade mot snytbagge med Cambiguard. Björkplantorna (proveniens: Ekebo 5) var av typen PluggPlusEtt.

Vid planteringen av de trädslagsrena bestånden (1 och 7) och de trädvisa blandningarna (2 och 3) eftersträvades ett kvadratisk förband. I den trädvisa blandningen (3) sattes varannan planta med gran och varannan med björk längs harvspåren.

Innan planteringen av de gruppvisa blandningarna (4 och 5) delades nettoytan in i 16 kvadratiske rutor. Varannan ruta föryngrades med gran och varannan med björk (Figur 2). Plantorna fördelades så jämnt som möjligt inom respektive kvadrat. Mönstret med kvadratiske rutor tillämpades även i kappan.

Hjälplantering och viltbehandling

Vissa delar av försöket har drabbats av stora avgångar och har därför hjälplanterats. Inom Asa försökspark var avgången som störst inom block 3, där 40 procent av granarna bedömdes vara döda hösten 2022. I Tönnersjöheden var block två särskilt drabbat, där 60 procent av björken och ännu större andel av granen bedömdes vara döda. Skador orsakade av insekter var troligtvis en viktig orsak till den höga avgången inom dessa delar av försöket. Av praktiska skäl beslöts att de försöksytor där avgången bedömdes vara större än 10 procent skulle hjälplanteras.

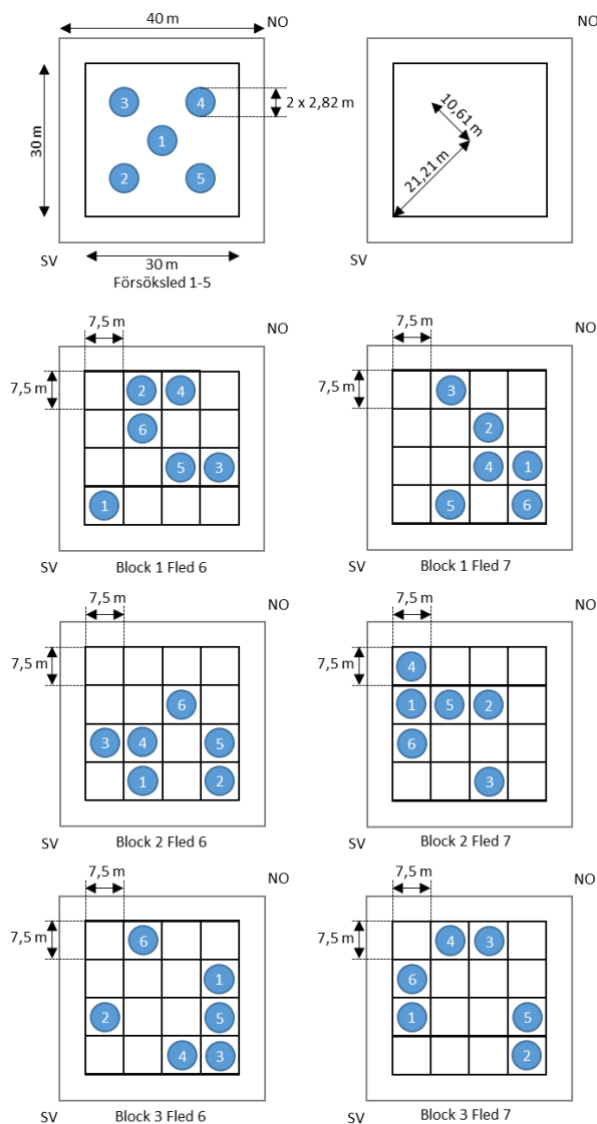
De delar som anlades våren 2022 hjälplanterades våren 2023 medan områden som anlades våren 2023 hjälplanterades våren 2024. Fortsatt hjälplantering mer än en säsong efter plantering bedömdes inte vara meningsfull, eftersom plantorna skulle komma för långt efter i utvecklingen.

Försöken har skyddats mot viltbete genom applicering av viltrepeller varje höst fram till och med 2025. Inom de delar av försöket som planterades våren 2022 försågs både gran- och björkplantorna med frystejp på toppskottet under hösten efter plantering. Därefter har preparatet Trico sprutats på plantorna. Inom de delar av försöket som anlades 2023 har Trico uteslutande använts.

Inventering av föryngringsresultat

Under våren 2025 utfördes de första mätningarna för de lokaler där plantering skedde våren 2022 (Tolg, Asa samt block 1 i Tönnersjöheden). Block 2 och 3 i Tönnersjöheden mättes hösten 2025 och Dimbo mättes våren 2026. Anledningen till att block 2 i Tönnersjöheden inte mättes våren 2025 trots att det planterats våren 2022 var den omfattande hjälplanteringen. Huvuddelen av plantorna härstammade från hjälplanteringen våren 2023 och därför kommer detta block framöver att mätas efter samma tidsplan som områden planterade våren 2023.

Plantorna mättes inom cirkelprovytor med radien 2,82 m (25 m²). Figur 3 visar hur utläggningen av cirkelprovytor har gjorts inom olika block och försöksled. De fem cirkelprovytorerna i försöksled 1–5 fördelades systematiskt inom försöksytan. Vid gruppvis plantering (försöksled 6 och 7) slumpades sex grupper ut så att tre hamnade i rutor som föryngras med gran och tre i rutor med björk. Slumpningen gjordes i samband med det första försöksområdet som mättes. Därefter upprepades samma mönster av utvalda grupper inom respektive block och försöksled för övriga lokaler. I centrum för de utvalda grupperna placerades en cirkelprovyta med 2,82 m radie (Figur 3). Centrum för alla cirkelprovytor har markerats permanent med käppar.



Figur 3. Schematisk skiss över utläggning av cirkelprovytor vid inventeringen av förnyngningsresultatet (Bild: Mikael Andersson, SLU).

Målet med denna första mätning var att få en skattning av antal, vitalitet och utveckling för planterade träd av gran och björk och en uppskattning av omfattning och utveckling för naturligt föryngrad björk inom de försöksled där den utgör en del av det framtida beståndet (försöksled 2, 4 och 6).

För alla planterade plantor inom cirkelytorna registrerades trädslag (gran, björk) och plantornas höjd (i centimeter) mättes. Dessutom gjordes en bedömning av skador på planterade plantor enligt Tabell 2. Planterad gran och björk har försetts med ID för att kunna göra uppföljningar av utvecklingen på individnivå vid framtida mätningar.

Tabell 2. Klasser för bedömning av skador på planterade plantor. "Viktigaste skada" avser den skada som bedömts ha haft störst inverkan på plantans vitalitet. "Betydelse av skada" är en allmän bedömning av hur skador påverkat plantan och kan ses som en klassning av plantans vitalitet. Övriga klasser avser att ge en mer detaljerad bild av betesskador och stamskador.

Kategori	Klass
Viktigaste skada	Ingen skada Svamp Frost Torka Syrebrist Hare Vilt (älg/rådjur) Snytbagge Annan insekt Okänd
Betydelse skada (vitalitet)	Ingen skada Lindrig skada utan betydelse för tillväxt Något allvarlig skada, men mindre än ett års tillväxtnedsättning Allvarlig skada, med mer än ett års tillväxtnedsättning Dödlig skada Död planta Död sedan tidigare/saknas
Toppskottsbeta	Nej Ja
Sidoskottsbeta	Inget sidoskottsbeta 1–3 skott betade 4–10 skott betade >10 skott betade
Stamskada	Ingen stamskada Flerstammighet Stambrott Barkskada Lutande planta >25° Liggande planta

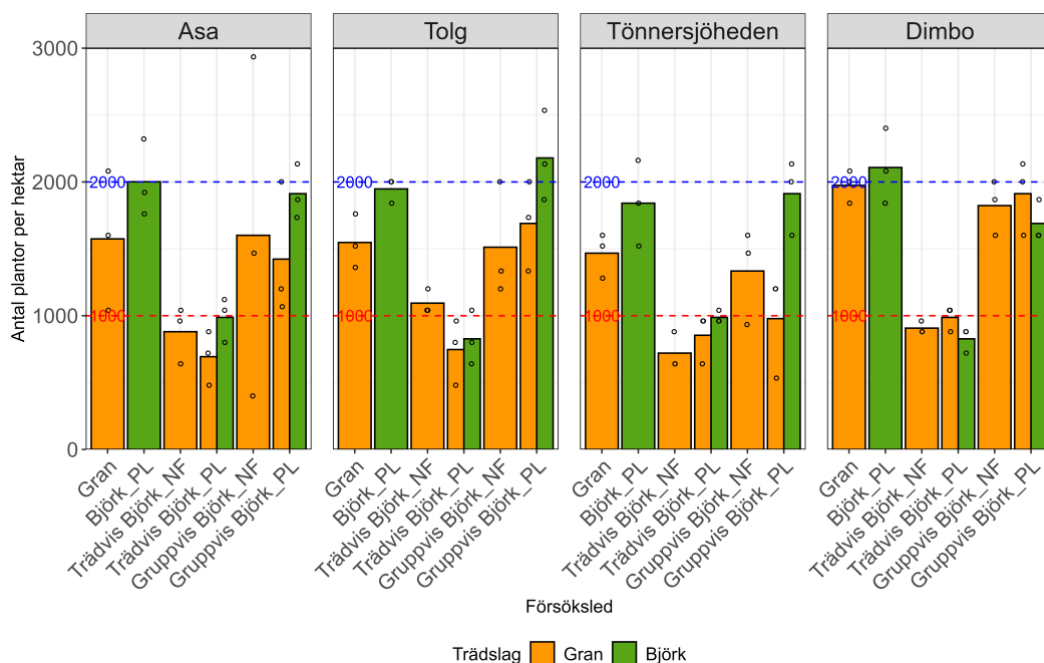
De naturligt föryngrade plantorna räknades trädslagsvis (tall, gran, björk och övrigt löv) inom respektive cirkelprovyta inom försöksled 2, 4 och 6. Det gjordes också en skattning av medelhöjden för varje trädslagsgrupp som fanns representerad på cirkelprovytan.

Stamantal beräknades trädslagsvis för respektive cirkelprovyta och därefter som aritmetiskt medeltal för alla cirkelprovytor per försöksyta. För planterad gran och björk beräknades aritmetisk medelhöjd för respektive trädsdrag och cirkelprovyta. Därefter beräknades medelhöjden per försöksyta för respektive trädsdrag genom att beräkna aritmetiskt medel för alla provytor med förekomst av aktuellt trädsdrag. I resultatdelen presenteras även stamantal och medelhöjd för respektive försökslokal och behandling, beräknat som aritmetiskt medeltal för alla block.

Resultat och diskussion

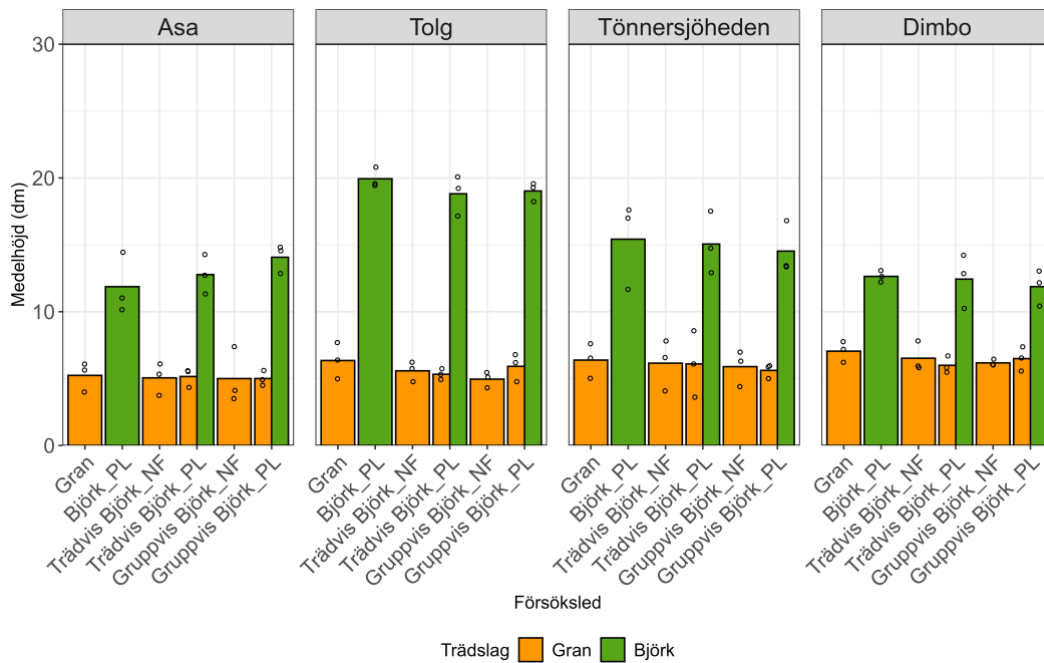
Planterade planter

Målet var att efter etableringsfasen (tre år efter plantering) komma så nära 2000 planter per hektar som möjligt, antingen 2000 granar, 2000 björkar eller 1000 av vardera trädslag, beroende på försöksled. I figur 4 redovisas antalet levande planter tre tillväxtsåter efter plantering. Generellt har överlevnaden varit högre för björken än för granen i rena bestånd och i planterade blandningar (Figur 6), vilket resulterat i ett något lägre plantantal för granen. Mönstret är inte lika tydligt för Dimbo, där överlevnaden ligger på ungefär samma nivå för båda trädslagen. Det inventerade antalet levande planter var 82 procent av planterat antal för gran och 95 procent för björk, beräknat som medel för alla planterade behandlingar.



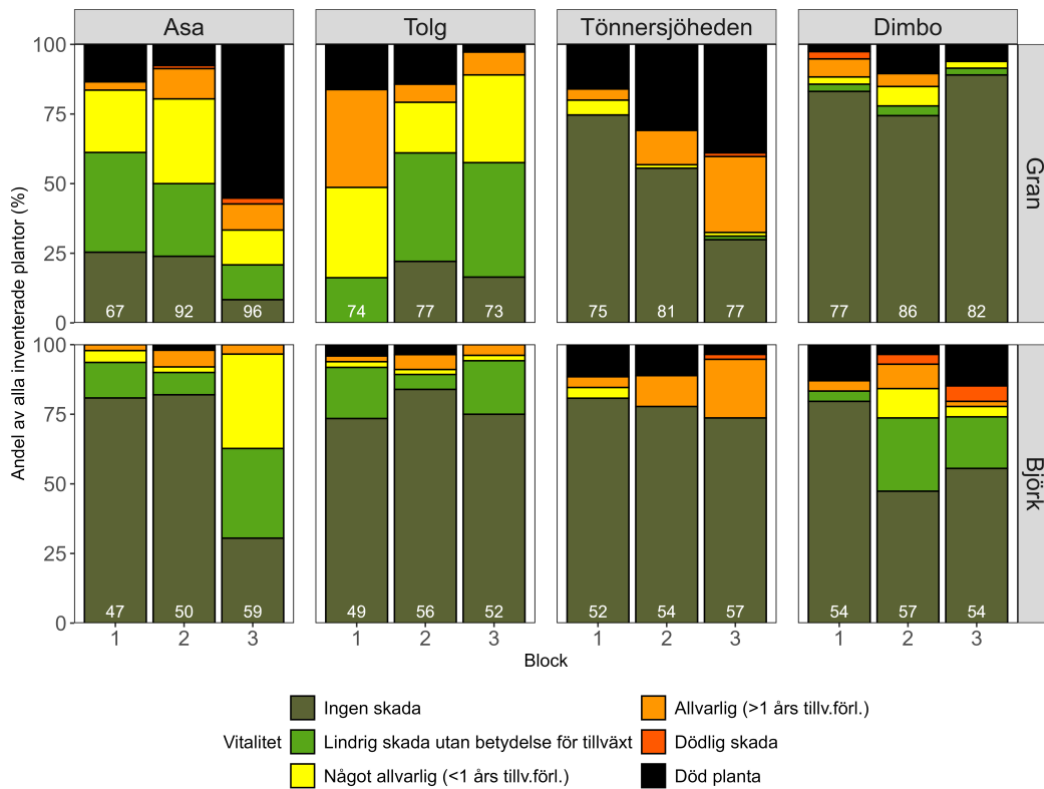
Figur 4. Antal levande planterade gran- och björkplanter per hektar för olika lokaler och försöksled. Cirkular anger plantantal för enskilda block och staplar anger medelvärdet för de tre blocken inom varje lokal. För respektive trädslag inom "Gruppvis Björk NF" och "Gruppvis Björk PL" ingår bara cirkelprovytor som var planterade med det aktuella trädslaget (tre av sex provytor).

Höjdtutvecklingen för de planterade plantorna redovisas i figur 5. Den snabba ungdomstillväxten för björken är tydlig, och björkarna är generellt 2–3 gånger så höga som granarna tre år efter plantering. Medelhöjden för de olika lokalerna var 52–67 centimeter för gran och 120–190 cm för björk. Björkens försprång i höjd för de olika lokalerna var i medeltal 60–130 centimeter inom planterade trädvisa och gruppvisa blandningar. Skillnaden i björkens höjd för de närbelägna lokalerna Asa och Tolg kan bero på ett högre viltbetestryck i Asa (Figur 7 och 8).



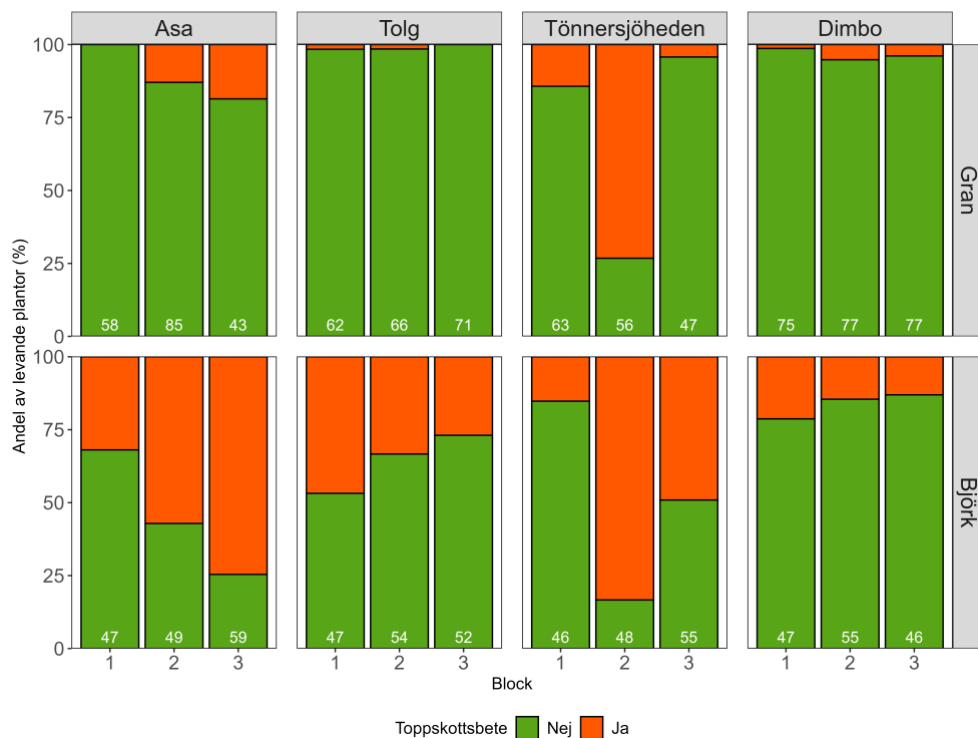
Figur 5. Medelhöjd för planterade gran- och björkplantor inom olika lokaler och försöksled. Cirklar anger medelhöjd för enskilda block och staplar anger medelvärden för de tre blocken inom varje lokal.

Grannen har generellt drabbats av mer och allvarigare skador än björken under de tre första åren efter plantering (Figur 6). Särskilt block 3 i Asa sticker ut med mycket hög mortalitet för granplantorna. Orsaken till detta går inte att tydligt utläsa från inventeringen av olika skadeorsaker (Figur 7–10) och skadeorsaken för majoriteten av döda granplantor i det blocket är också registrerad som ”okänd”. Den lägsta andelen döda granplantor och den högsta andelen vitala granplantor registrerades i Dimbo.

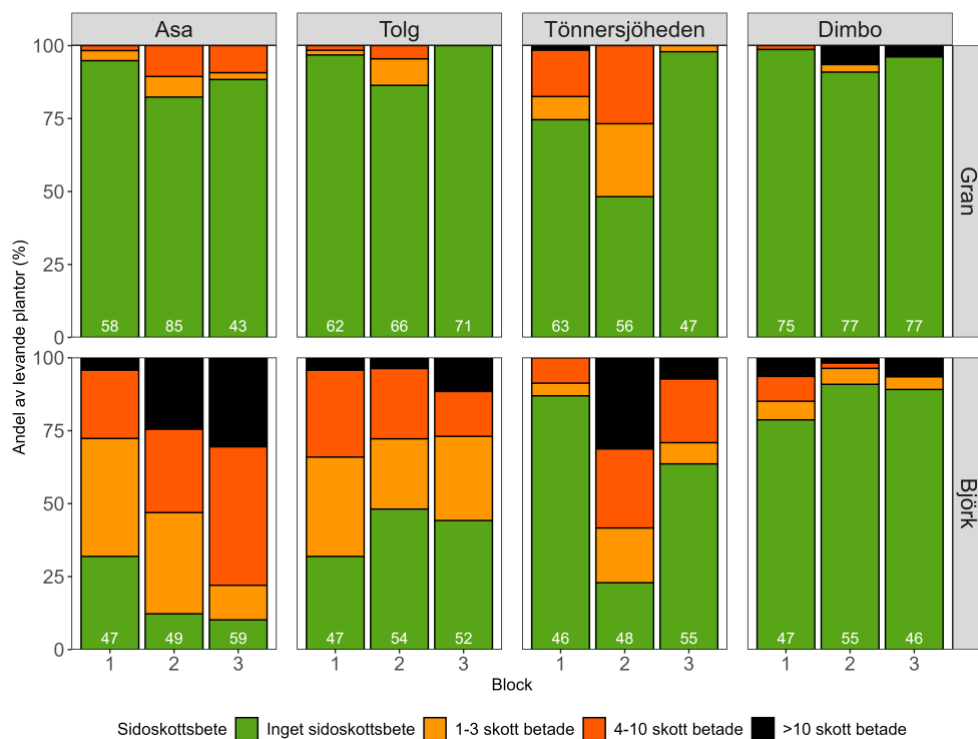


Figur 6. Vitalitet för planterade gran- och björkplantor, angivet som andel av totala antalet inventerade plantor per block och trädslag. Antal inventerade plantor per block anges i staplarnas nederdel.

I figur 7 redovisas viltbetesskador på toppskotten, vilka generellt är betydligt vanligare på björk än gran. Detsamma gäller sidoskottsbetet (Figur 8). Andelen betade björkplantor var lägre i Dimbo jämfört med övriga lokaler. I genomsnitt hade cirka 40 procent av de inventerade björkarna och cirka 10 procent av granarna toppskottsbyte, men variationen är stor.

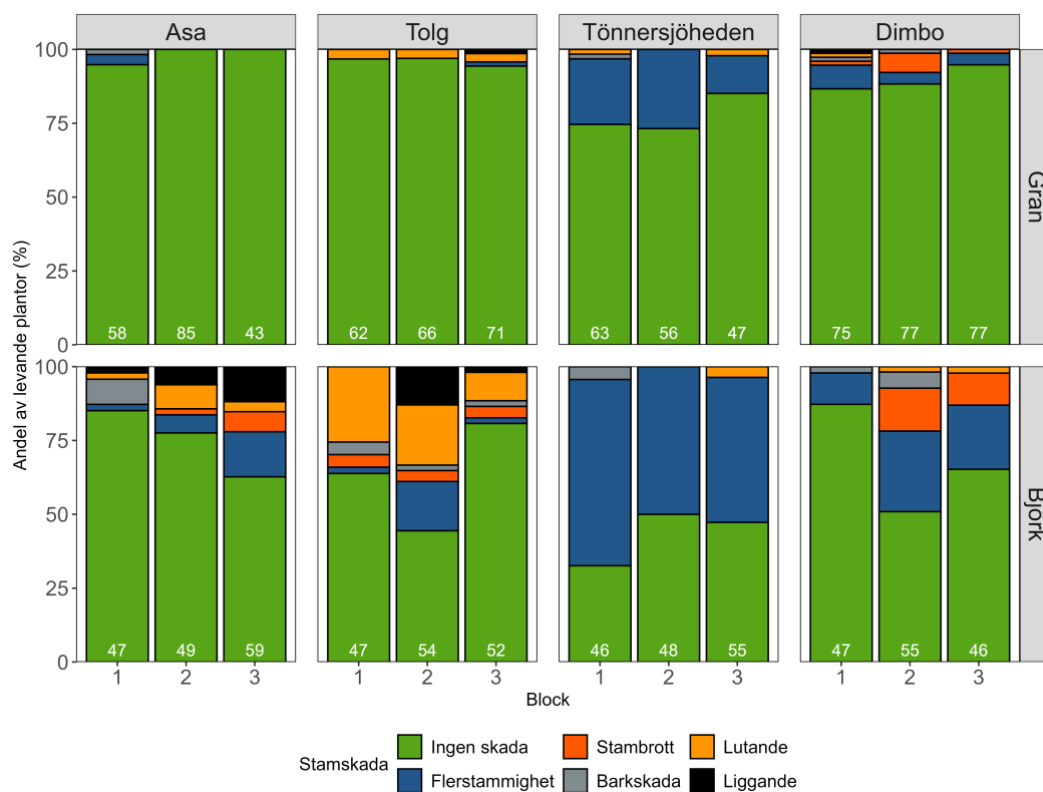


Figur 7. Toppskottsbete på levande planterade gran- och björkplantor, angivet som andel av totala antalet inventerade plantor per block och trädslag. Antal inventerade plantor per block anges i staplarnas nederdel.



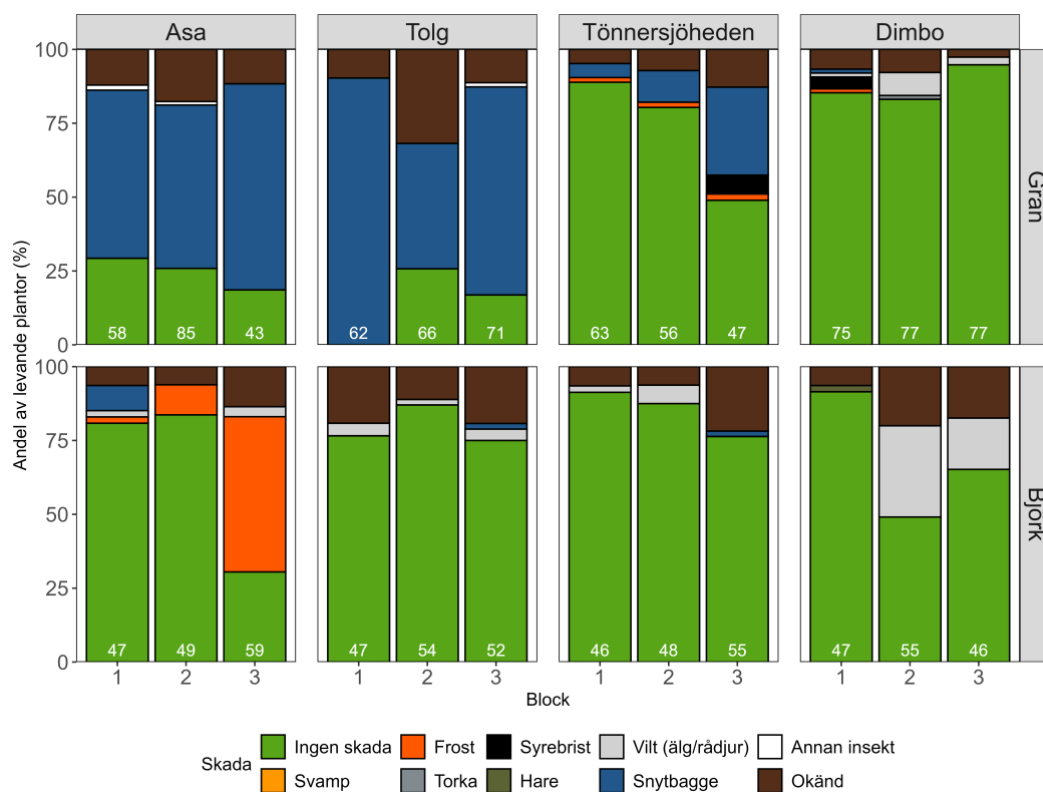
Figur 8. Sidskottsbete på levande planterade gran- och björkplantor, angivet som andel av totala antalet inventerade plantor per block och trädslag. Antal inventerade plantor per block anges i staplarnas nederdel.

Stamskador på plantorna (Figur 9) är generellt fler på björken än på granen. De vanligaste stamskadorna varierar mellan lokalerna. Slående är den höga andelen flerstammighet i Tönnersjöheden, både på björk- och granplantorna.



Figur 9. Stamskador på levande planterade gran- och björkplantor (andel av totala antalet levande plantor per block), angivet som andel av totala antalet inventerade plantor per block och trädslag. Antal inventerade plantor per block anges i staplarnas nederdel.

Frekvensen av övriga skador är generellt betydligt högre för granen än för björken (Figur 10). Den vanligaste skadan på granplantorna var snytbaggennag, ett välkänt problem för barrplantor i hela landet, men i synnerhet i Götaland (Öhlund m.fl. 2025). Det kan noteras att inom ett block i Asa försökspark var andelen björk med frostsador hög.

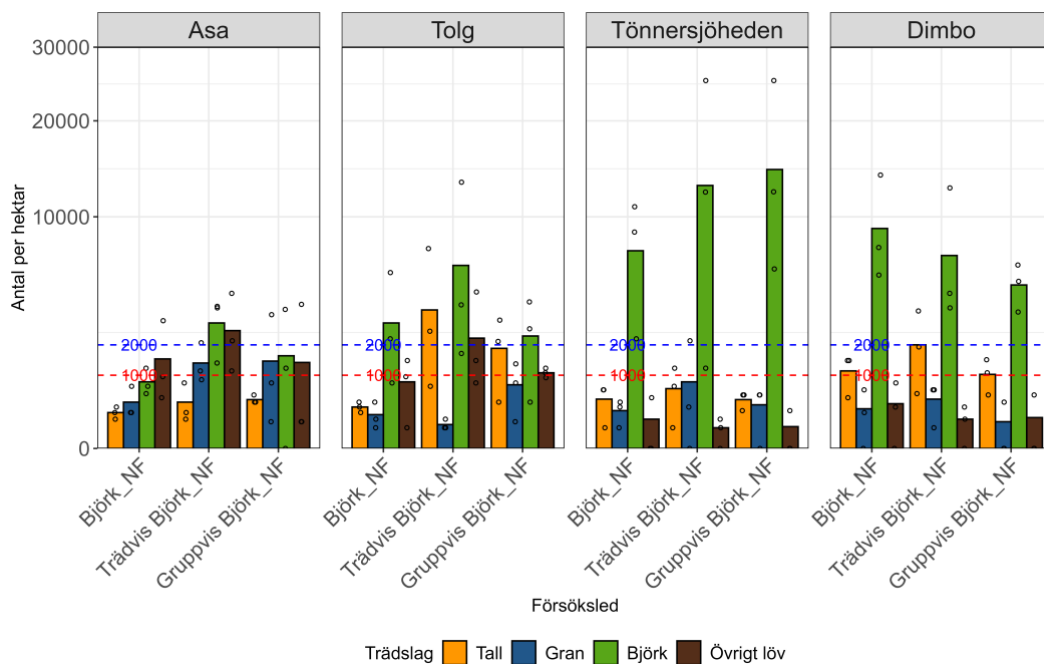


Figur 10. De mest betydelsefulla skadegörarna på levande planterade gran- och björkplantor, angivet som andel av totala antalet levande plantor per block. Antal inventerade plantor per block anges i staplarnas nederdel.

Självföryngrade plantor

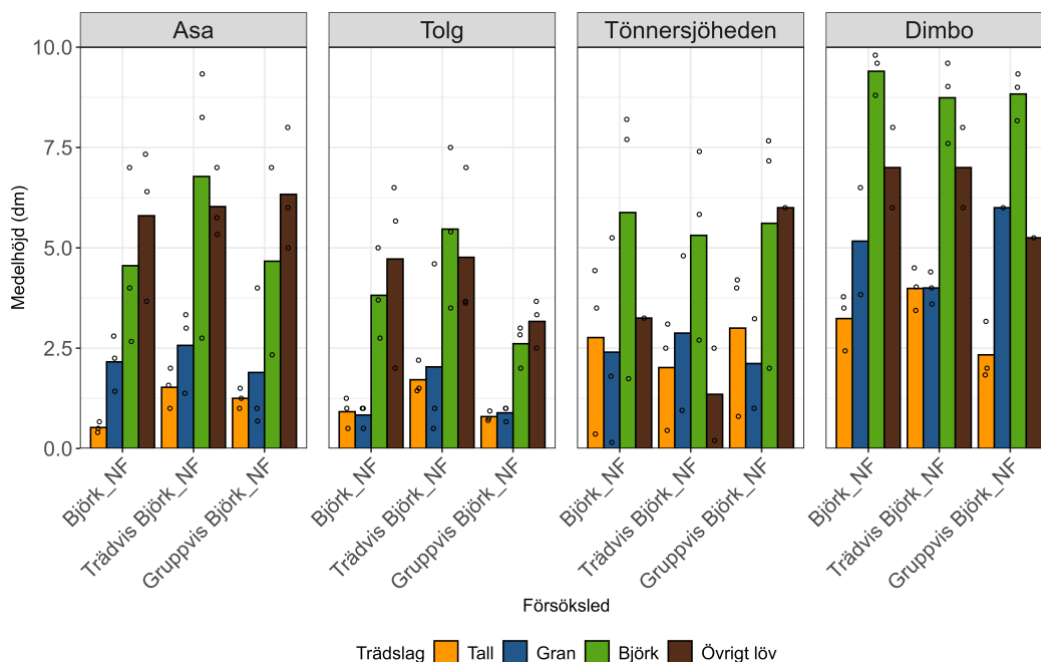
Antalet självföryngrade plantor för olika trädslag redovisas i figur 11. På lite längre sikt är målet att ha ca 2000 björkar per hektar i försöksledet med enbart naturligt föryngrad björk och 1000 björkar per hektar i de försöksled som ska bli blandbestånd med naturligt föryngrad björk och planterad gran. Målet med 2000 björkar per hektar har i medeltal uppnåtts för alla lokaler förutom i Asa försökspark. Dock är variationen mellan block relativt stor och vissa block i Asa försökspark och Tolg har lägre antal plantor än målsättningen inom flera av försöksleden. Det är möjligt att rekryteringen av nya självföryngrade plantor fortsätter och att målantalet nås för de flesta block inom några år. I Tönnersjöheden och Dimbo var antalet björkar fler än 2000 per hektar inom alla block och försöksled.

Det finns också ett relativt stort antal självföryngrade plantor av andra trädslag än björk. Dessa kommer att avlägsnas inom några år då blandbestånd av gran och björk ska röjas fram.



Figur 11. Antal naturligt förnygrade plantor per hektar för olika försöksled. Cirklar anger antal för enskilda block och staplar anger medelvärdet för de tre blocken inom varje lokal. För "Gruppvis Björk NF" och "Gruppvis Björk PL" ingår bara cirkelprovvytor som ska bygga på naturlig förnygring (tre av sex provvytor).

Höjden för de självförnygrade plantorna redovisas i figur 12. Liksom för de planterade plantorna är det tydligt att björken (tillsammans med övriga lövträd) generellt har ett stort försprång jämfört med den självförnygrade granen (och även tallen). Medelhöjden för de olika lokalerna var 42–90 centimeter för björk och 13–45 centimeter för gran. Intressant är också att jämföra höjden för de självförnygrade plantorna med de planterade (Figur 5). De planterade björkarna är efter tre år 2–3 gånger så höga som de självförnygrade. De planterade granarna är cirka dubbelt så höga som de självförnygrade granarna. Höjden var relativt lika för planterad gran och björk inom trädvisa och gruppvisa blandningar som bygger på naturligt förnygrad björk. Mellan de olika lokalerna varierade höjdförhållandena mellan björk och gran (bedömd höjd för naturligt förnygrad björk och aritmetisk medelhöjd för gran) från ett övertag för björken på 24 centimeter i Dimbo till ett övertag för granen på 12 centimeter i Tolg.



Figur 12. Medelhöjd för naturligt förnygrade plantor inom olika försöksled. Cirklar anger medelhöjd för enskilda block och staplar anger medelvärde för de tre blocken inom varje lokal.

Framtida mätningar och studier

Försöken är dimensionerade så att de lämpar sig för att långsiktigt studera utvecklingen av gran- och björkblandbestånd i jämförelse med trädslagsrena bestånd av vardera trädslaget. Det huvudsakliga målet har varit att öka kunskapen om skötselstrategier, virkesproduktion och ekonomi, men försöken kan på sikt potentiellt också utnyttjas för studier av andra områden såsom markvegetation, markmikroflora, kolflöden, skadegörare (till exempel rotröta) med mera.

Målsättningen är att mäta försöken vart femte år och i samband med röjning och gallring.

Slutsatser

Vi har etablerat ett långliggande blandskogsförsök som bygger på antingen självföryngrad eller planterad björk och med varierande förnygringsstrategier med avseende på trädvis respektive gruppvis plantering i blandning med gran. Genom att studera granens och björkens tillväxtdynamik under olika ståndortsförhållanden vill vi hitta effektiva sätt att anlägga och sköta blandskog med gran och björk.

En första mätning efter tre år har nu slutförts. På de hela taget har plantetableringen varit lyckad, dock har olika typer av skadegörare lett till viss mortalitet, framför allt för granplantorna. Variationen i naturlig förnygring var stor mellan lokaler och block. Eventuellt kan det fortfarande tillkomma ytterligare naturlig förnygring. Vid en framtida röjning tror vi dock att förutsättningarna att röja fram bestånd i enlighet med försöksplanen är goda.

Den planterade björkens höjd var genomgående högre än för planterad gran och naturligt förnygrad björk. Efter tre år var det små höjdskillnader mellan planterad gran och naturligt förnygrad björk. Redan nu framträder intressanta frågeställningar om betydelsen av trädens ursprung och blandningsmönster för möjligheten att skapa en

långsiktig blandning. Fortsatta mätningar kommer att ge svar på om granen kan konkurrera med de initialt snabbväxande björkplantorna inom trädvisa blandningar. En viktig fråga är om den naturligt föryngrade björken kan konkurrera med de förädlade granplantorna, givet en liten initial skillnad i höjd efter tre år.

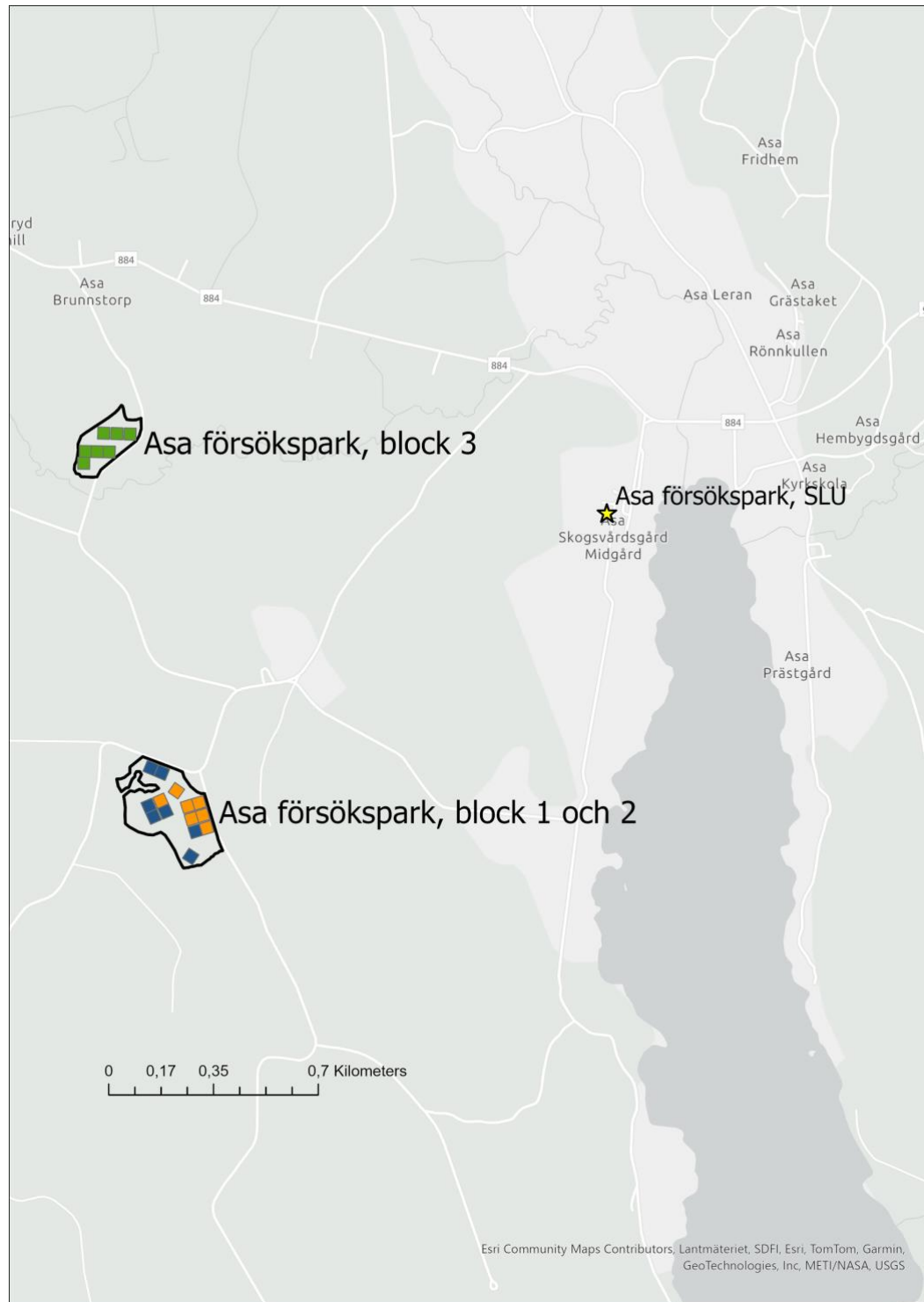
Referenser

- Agestam, E. 1985. A growth simulator for mixed stands of pine, spruce and birch in Sweden. Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Forest Yield Research. Report 15. 150 p. ISSN 0348-7636.
- Bergqvist, G. 1999. Wood volume yield and stand structure in Norway spruce understory depending on birch shelterwood density. *For. Ecol. Manage.* 122: 221–229.
- Drössler, L. 2010. Tree species mixtures—a common feature of southern Swedish forests. *Forestry* 83(4), 433–441.
- Fahlvik, N., Agestam, E., Ekö, P.M. & Lindén, M. 2011. Development of single-storied mixtures of Norway spruce and birch in Southern Sweden. *Scand. J. For. Res.* 26 (Suppl. 11): 36–45.
- Felton, A., Nilsson, U., Sonesson, J., Felton, A. M., Roberge, J. M., Ranius, T., ... & Drössler, L. 2016. Replacing monocultures with mixed-species stands: Ecosystem service implications of two production forest alternatives in Sweden. *Ambio*, 45(2), 124–139.
- Huuskonen, S., Domisch, T., Finér, L., Hantula, J., Hynynen, J., Matala, J., Miina, J., Neuvonen, S., Nevalainen, S., Niemistö, P. and Nikula, A., 2021. What is the potential for replacing monocultures with mixed-species stands to enhance ecosystem services in boreal forests in Fennoscandia?. *Forest ecology and management*, 479, p.118558.
- Kremer, K., Jonsson, B.G., Dutta, T., Tavares, M.F. and Bauhus, J. 2025. Single-vs mixed-species plantations: A systematic review on the effects on biodiversity. *Biological Conservation*, 307, p.111182.
- Mielikäinen, K. 1985. Effect of an admixture of birch on the structure and development of Norway spruce stands. *Communicationes Instituti Forestalis Fenniae*, 133, 79 pp.
- Nilsson, U., Gemmel, P., Johansson, U., Karlsson, M., & Welander, T. 2002. Natural regeneration of Norway spruce, Scots pine and birch under Norway spruce shelterwoods of varying densities on a mesic-dry site in southern Sweden. *Forest Ecology and Management*, 161(1-3), 133–145.
- Skogsdata 2002. Skogsdata: Aktuella uppgifter om de svenska skogarna från riksskogstaxeringen. Tema: Ungskogar. Institutionen för skoglig resurshushållning. SLU, Umeå, Sweden (in Swedish).
- SMHI. Griddad nederbörd- och temperaturdata (PTHBV). Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut. <https://www.smhi.se/data/nederbord-och-fuktighet/nederbord/griddad-nederbord--och-temperaturdata> (data hämtad 2025-08-14)
- Tham, Å. 1988. Yield prediction after heavy thinnings of birch in mixed stands of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) and birch (*Betula pendula* Roth & *Betula pubescens* Ehrh.). Rapport 23, Sveriges lantbruks-universitet, Institutionen för skogsproduktion, 36 pp. Garpenberg.
- Öhlund, J., Berglund, M., Johansson, F., Fahlvik, N., Ahlinder, J., Renman C., Krook, M. & Vestlund, M. 2025. Årsrapport Föryngringskollen - Resultat 2024. Skogforsk. Arbetsrapport 1241-2025.

Bilaga 1 – Kartor över försökslokaler

1. Asa Försökspark

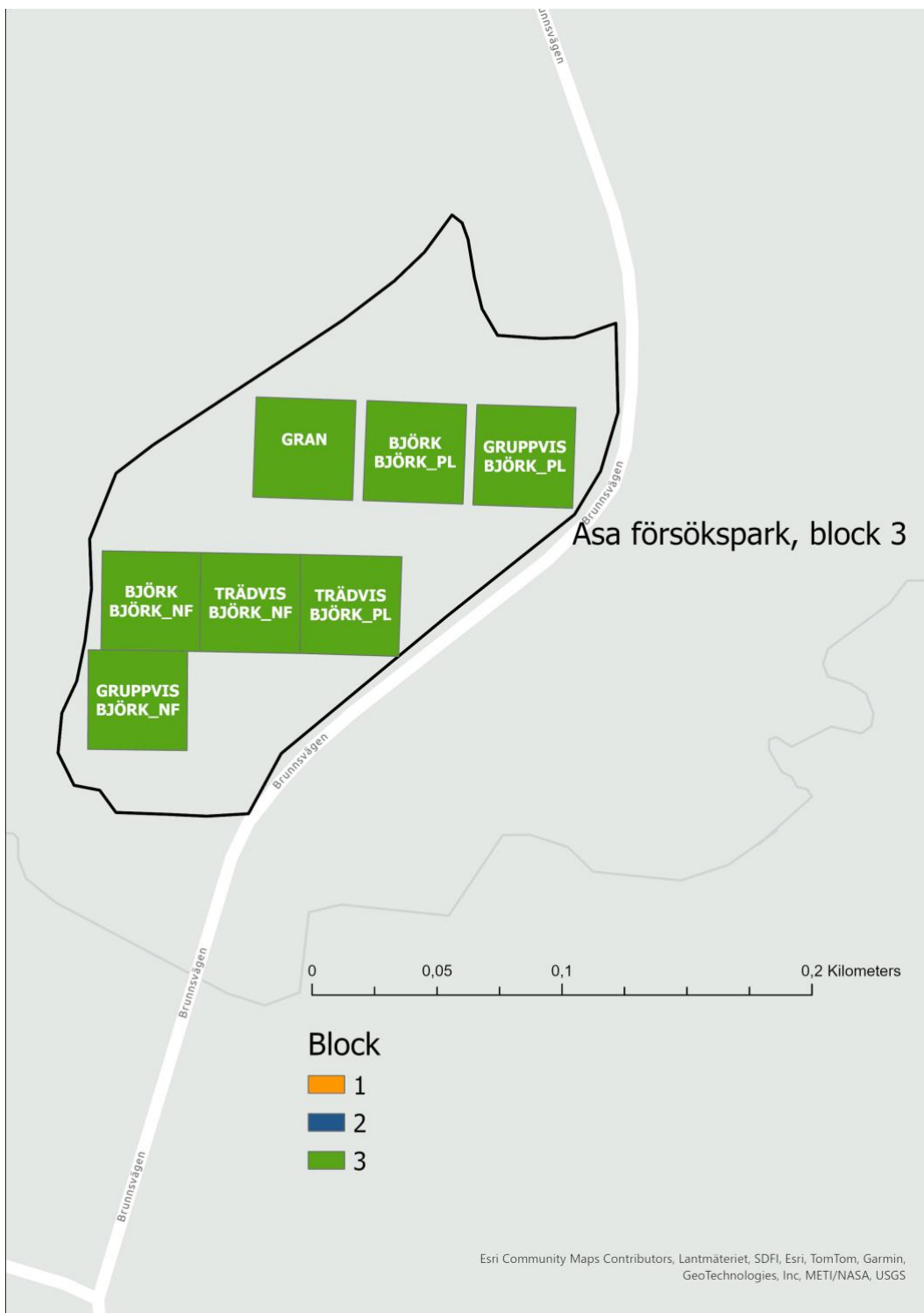
Översikt



Detaljarta, block 1 och 2 (SWEREF99 TM (nord, öst): 6334733, 485479)

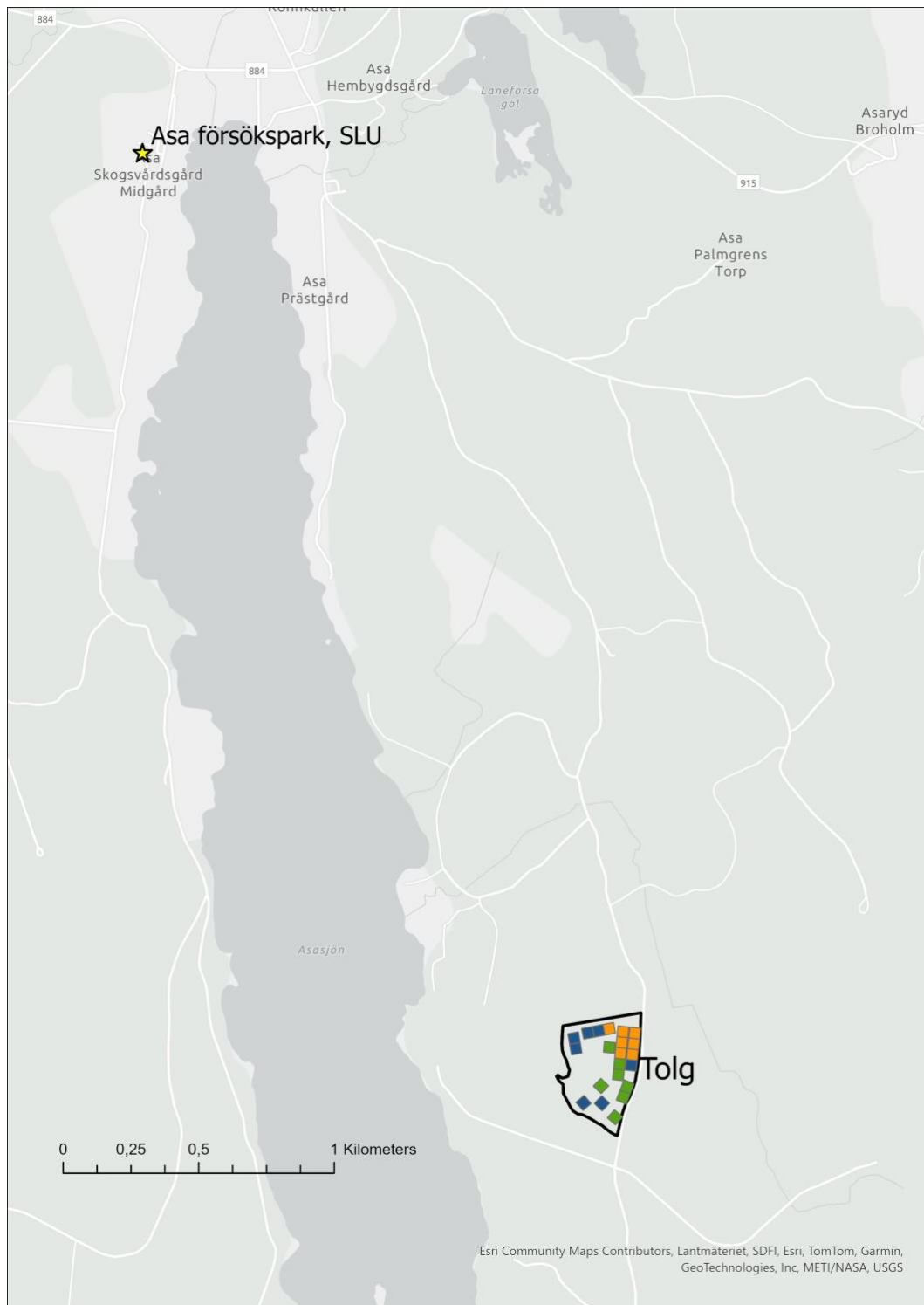


Detaljarta, block 3 (SWEREF99 TM (nord, öst): 6335942, 485206)



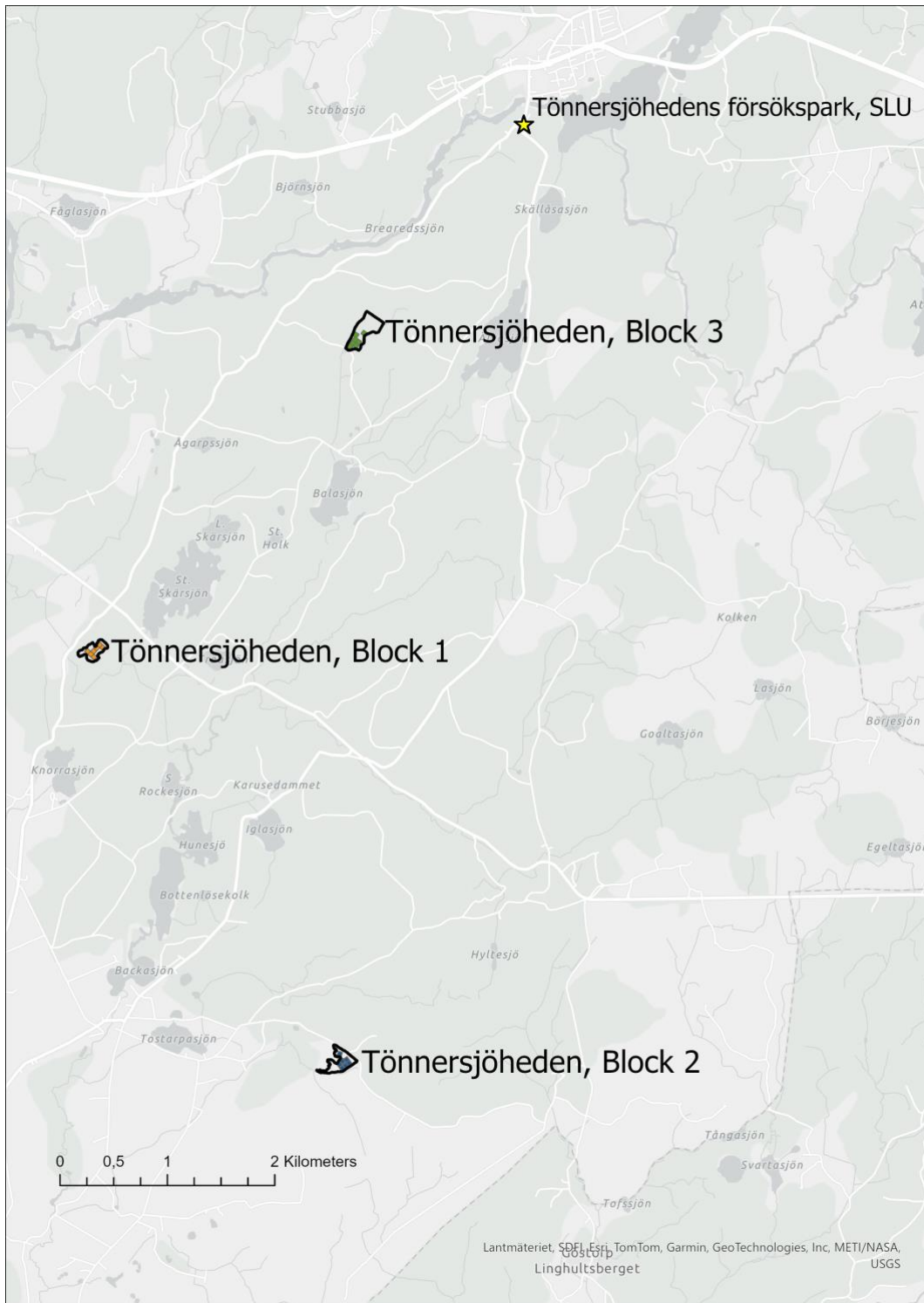
2. Tolg

Översikt

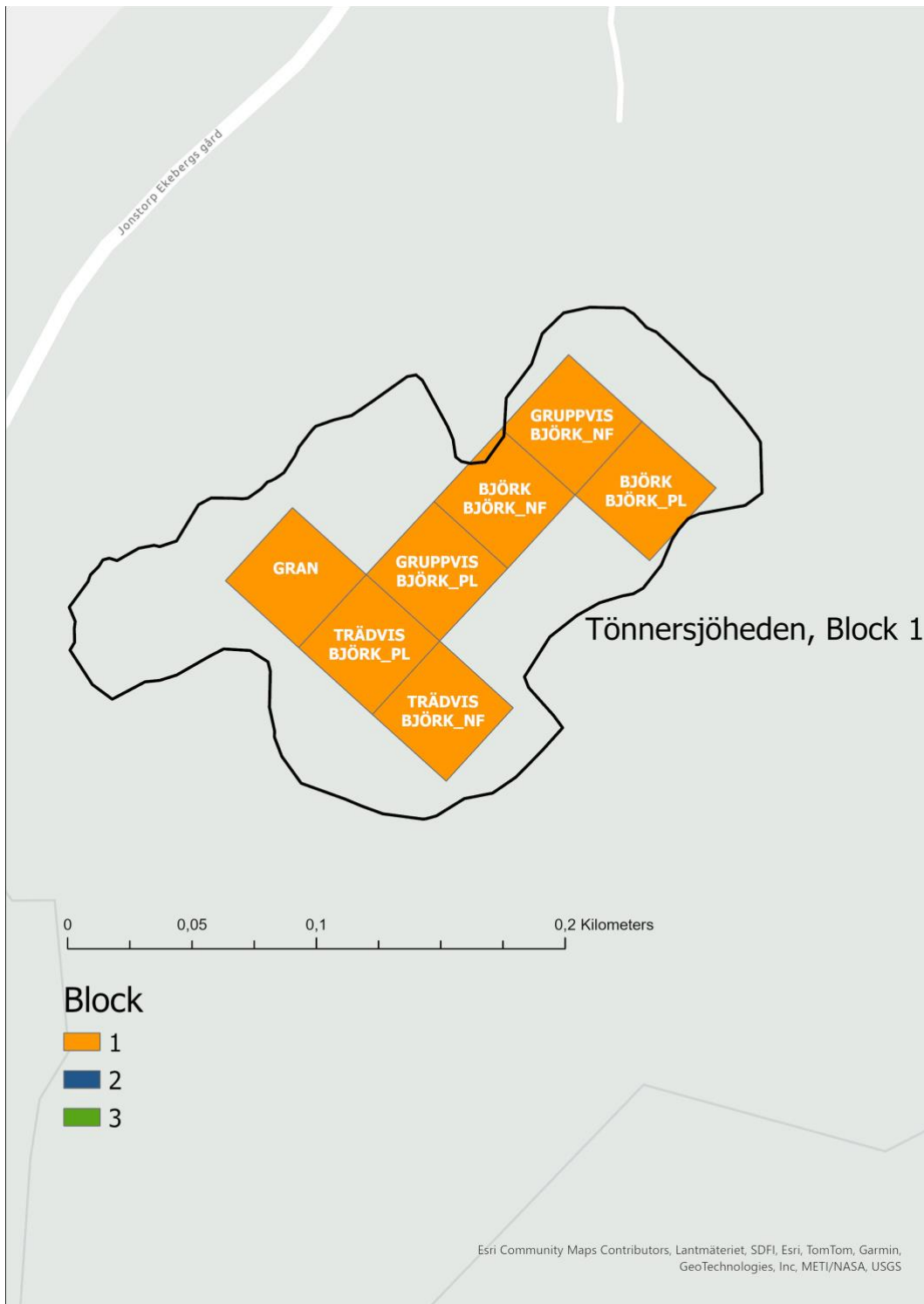


3. Tönnersjöheden

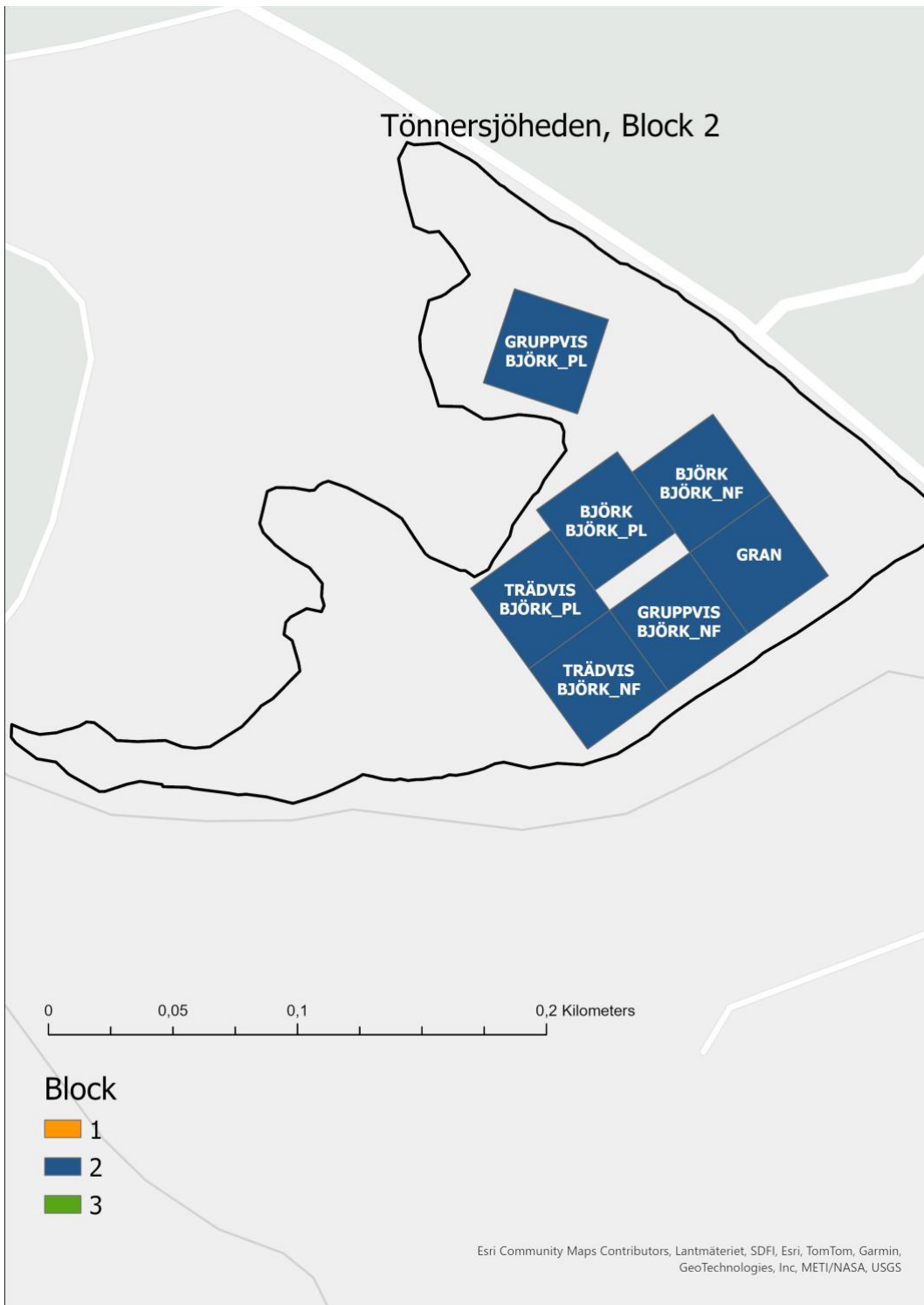
Översikt



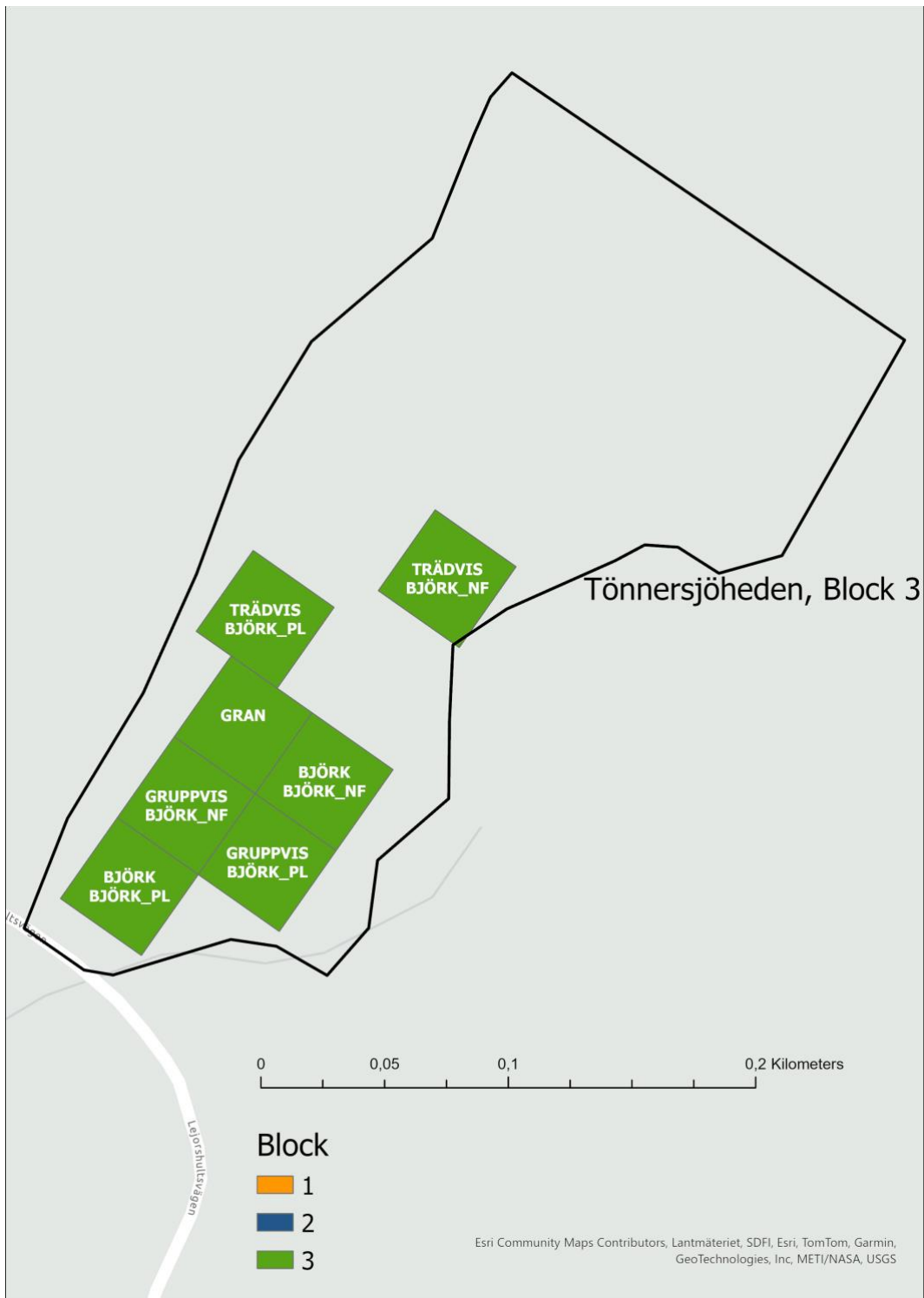
Detaljarta, block 1 (SWEREF99 TM (nord, öst): 6282261, 380966)



Detalj karta, block 2 (SWEREF99 TM (nord, öst): 6278408, 383301)

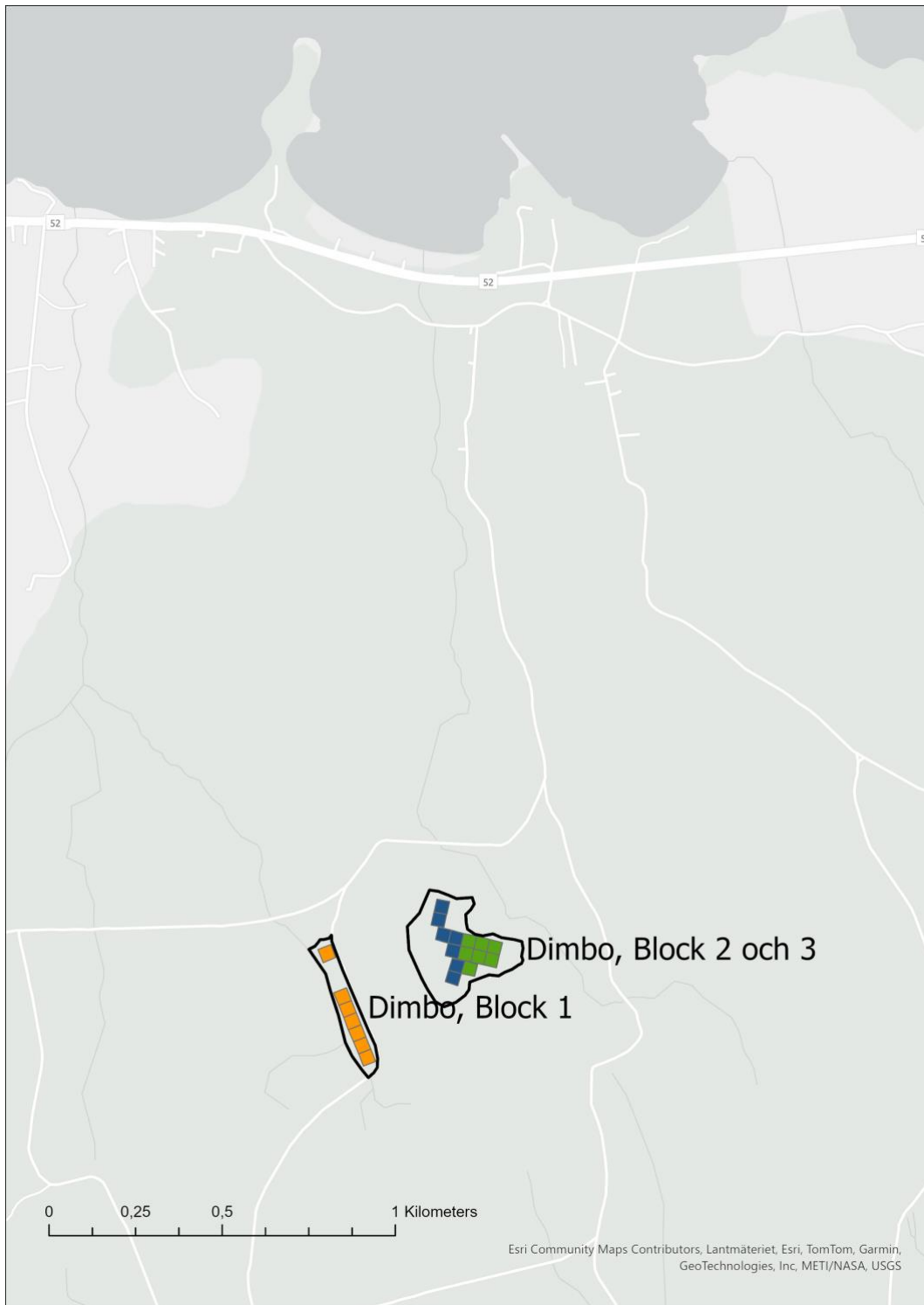


Detalj karta, block 3 (SWEREF99 TM (nord, öst): 6285168, 383438)

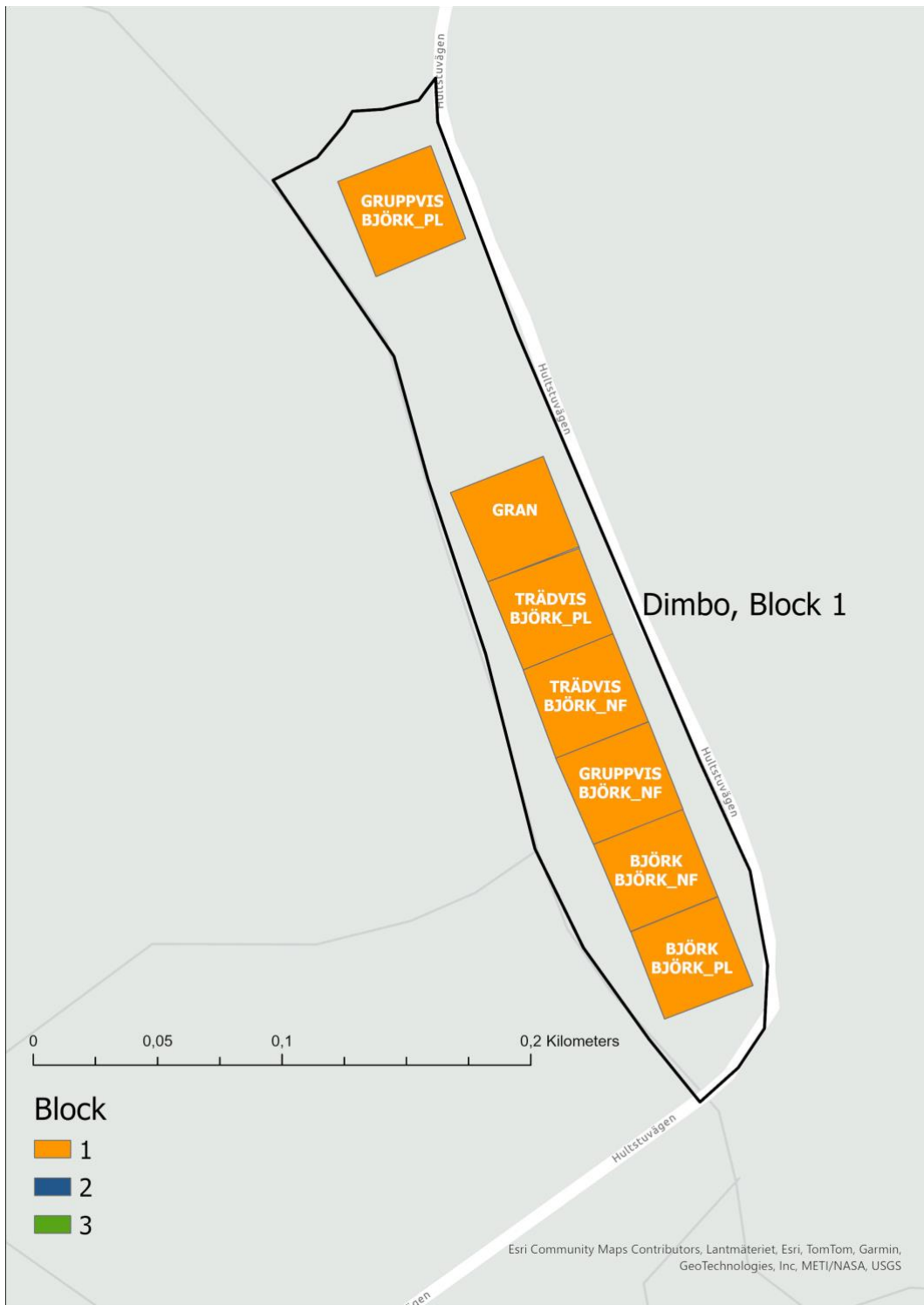


4. Dimbo (Skogssällskapet)

Översikt



Detalj karta, block 1 (SWEREF99 TM (nord, öst): 6553279, 542130)



Detaljarta, block 2 och 3 (SWEREF99 TM (nord, öst): 6553504, 542506)

