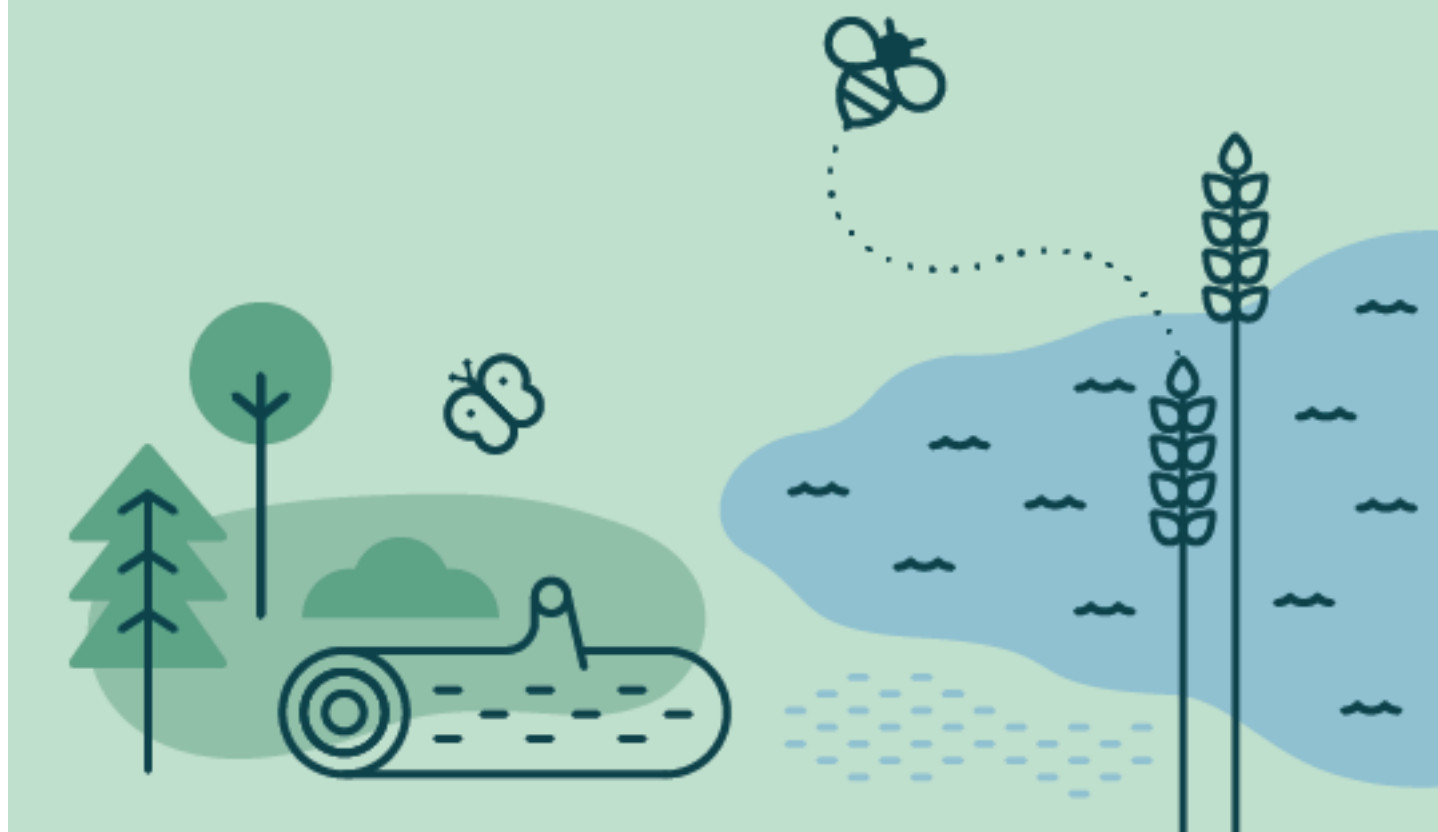


Undersökning av skogliga ansvarsbiotoper

En kartläggning och inventering av nordlig
ädellövskog, ädellövskogsbranter och
lövsumpskogar

Rapportnummer 2024:04



Förord

Miljöförvaltningen har låtit utföra en kartläggning och bedömning utav skydds- och skötselbehov för tre av stadens ansvarsbiotoper: *nordlig ädellövskog*, *ädellövskogsbranter* samt *lövsumpskogar av fennoskandisk typ*.

Undersökningen ingår i miljöförvaltningens miljöövervakningsplan, som fastställs av miljö- och klimatnämnden i samband med att budgeten beslutas varje år. De tre skogliga ansvarsbiotoperna är Natura 2000-naturtyper som har en relativt stor andel av sin kända utbredning i Göteborg jämfört med övriga Sverige eller Västra Götalands län, samt är bedömda som nationellt hotade och prioriterade. Göteborgs Stads ansvarsbiotoper är därmed biotoper som staden har ett särskilt ansvar för att skydda och sköta.

Kartläggningen genomfördes med hjälp av fjärranalys i syfte att ta fram kunskap om potentiell utbredning av de aktuella ansvarsbiotoperna. I uppdraget ingick också att ta fram en metodik för att genom fältbesök bekräfta förekomsten av Natura 2000-habitat. En fältinventering av 30 utvalda områden som i fjärranalysen identifierats som möjliga Natura 2000-habitat genomfördes. Syftet med fältbesöken var att verifiera de identifierade biotopobjektens kvaliteter samt att bedöma om de uppnår, eller inom överskådlig tid kan uppnå, status för Natura 2000-naturtyp samt att utvärdera fjärranalysmetodikens noggrannhet. Den framtagna metoden har en träffsäkerhet på 26 procent. Rapporten kan användas för att följa upp Göteborgs Stads miljö- och klimatprogram.

Uppdraget utfördes av COWI AB på uppdrag av miljöförvaltningen i Göteborgs Stad.

Undersökning av skogliga ansvarsbiotoper

En kartläggning och inventering av nordlig ädellövskog, ädellövskogsbranter och lövsumpskogar

Göteborgs Stad, miljöförvaltningen

Författare: Anna Lindfors och Sutthi Suteerasan, COWI AB

Figurer i denna rapport är genererade av Sutthi Suteerasan via GIS.

ISBN nr: 1401–2448

Vill du använda text eller bilder ur denna rapport citerar du: Miljöförvaltningen Göteborgs Stad, 2024:04, Undersökning av skogliga ansvarsbiotoper - En kartläggning och inventering av nordlig ädellövskog, ädellövskogsbranter och lövsumpskogar

Detta är en rapport i miljöförvaltningens rapportserie. Hela rapportserien hittar du på <https://goteborg.se/mfrapporter>

Sammanfattning

COWI har på uppdrag av Göteborgs Stad identifierat områden med potentiell förekomst av ansvarsbiotoperna nordlig ädellövskog, ädellövskogsbranter och lövsumpskog av fennoskandisk typ inom Göteborgs kommun. Fjärranalysen baserades på kända data från flera källor vilka innefattar både ortofoto och marktäckedata. Analysen resulterade i tre GIS-skikt innehållande områden med potentiella ansvarsbiotoper större än 0,25 hektar. De tre GIS-skikten utgörs av lövskog på våtmark, blandädellövskog och ädellövskog i anslutning till branter samt blandädellövskog och ädellövskog utanför våtmark.

Som steg två i uppdraget utvärderades fjärranalysens metodik och precision genom fältbesök i 30 slumpade provpunkter. I kapitel 2 beskrivs i detalj hur inventeringen gick till och vilka bedömningsparametrar som inkluderades. Fältinventeringen inkluderade tio stickprov inom varje habitatstyp, vilka syftar till att identifiera förekomst av respektive ansvarsbiotop. Varje stickprov besöktes i fält och naturtypen skattades enligt en anpassad metodik baseras på branschpraxis, beskriven i kapitel 2. De habitat som vid inventeringen uppnådde Natura 2000-klass beskrevs utförligt och låg till grund för utvärderingen av fjärranalysens precision genom att beräkna hur många procent av de undersökta stickproven som innehöll förekomst av de eftersökta ansvarsbiotoperna.

Resultatet av fjärranalysen presenteras i kapitel 4 och 5 i denna rapport, som visar att fjärranalysen identifierade 1566 hektar av potentiell ansvarsbiotop över staden. En analys av de inventerade provpunkterna visade en träffsäkerhet på 26 procent. Totalt har 69 olika naturobjekt avgränsats och beskrivits i denna rapport. Sex Natura 2000-områden har identifierats och beskrivits samt tio habitat med potential att bli ansvarsbiotop.

Innehåll

1	Bakgrund	6
2	Metodik för GIS och fjärranalys	7
2.1	Datakällor	8
2.2	Strategi för klassificering av habitat	10
2.2.1	Selektion av naturtyp	10
2.2.2	Jämförelse mellan historiska och sentida ortofoton.....	11
2.2.3	Uteslutning av nyligen avverkad skog	12
2.2.4	Analyser med användning av data från andrapart.....	13
2.2.5	Analys av trädtäckning och beräkning av skogsområden	16
2.2.6	Klassificering till naturtyp	18
2.2.7	Integrerad attributtabell.....	21
3	Metodik för fältinventering	22
3.1	Område för fältinventering	22
3.1.1	Avgränsning av inventeringsområden.....	22
3.1.2	Provpunkter	22
3.1.3	Parametrar för urval av inventerade objekt	24
3.2	Metodik fältinventering.....	24
3.2.1	Distansinventering	25
3.3	Bedömningsgrunder	25
3.3.1	Följande noteras vid bedömning i fält	26
4	Fältinventering	27
4.1	Avgränsning av habitatsobjekt	27
5	Resultat	28
5.1	GIS och fjärranalys	28
5.1.1	Identifierade objekt	28
5.2	Fältinventering	29
6	Diskussion	32
6.1	Metod för fjärranalys	32
6.1.1	Träffsäkerhet	32
6.1.2	Begränsningar i underlaget.....	32
6.1.3	Ålderskriterier	32
6.1.4	Historiska ortofoton.....	33
6.1.5	Artsammansättning.....	33
6.2	Habitatsanalys	34

6.2.1	Nordlig ädellövskog	34
6.2.2	Ädellövsbranter.....	34
6.2.3	Lövsumpskogar av fennoskandisk typ	35
6.3	Rekommendationer	35
6.3.1	Spectral signature sampling.....	35
6.3.2	Fältinventering	36
7	Slutsats	37
8	Referenser.....	38
	Appendix A.....	40
	Appendix B.....	44
	Appendix C.....	45
	Appendix D.....	51

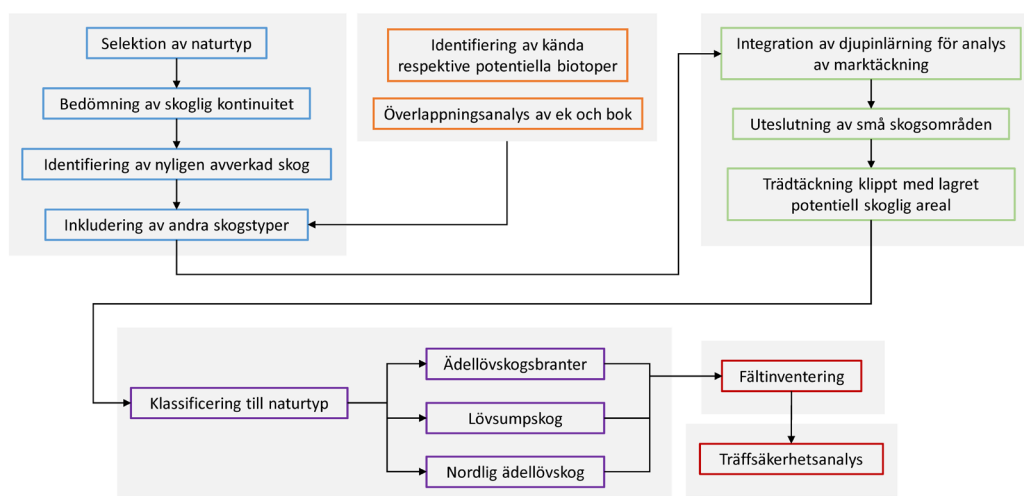
1 Bakgrund

Målet med den här studien var att identifiera och klassificera tre typer av Natura 2000-habitat inom Göteborgs kommun med fokus på att hitta de tre ansvarsbiotoperna nordlig ädellövskog, ädellövskogsbranter och lövsumpskogar av fennoskandisk typ. En naturtyp med särskild betydelse för biologisk mångfald och som har minst 0,5% av sin totala nationella utbredning inom Göteborgs kommun kan klassas som ansvarsbiotop (Göteborgs stad, 2016). De tre identifierade ansvarsbiotoperna i den här studien är i särskilt behov av skydd och skötsel och målet med denna studie var att öka kunskapen om biotopernas utbredning och status inom kommunen.

För att uppfylla detta mål har Geografiskt informationssystem (GIS) och fjärranalysmetoder använts vid klassificeringen. En metod för fjärranalys har tagits fram och beskrivs utförligt i kapitel 2. För att verifiera fjärranalysens träffsäkerhet har en metodik för fältinventering tagits fram som bygger på inventeringsmetoder i NILS (SLU, 2019) och svensk standard för naturvärdesinventeringar (SIS, 2014), metodiken beskrivs i kapitel 3.

2 Metodik för GIS och fjärranalys

Flödesschemat nedan beskriver de steg som tagits i GIS-analysen för att extrahera de tre olika typerna av eftersökta habitat. Initialt följde processen i grova drag samma steg för att sedan anpassas för att särskilja varje biotop och dess unika egenskaper. Färgschemat i boxarna återfinns i motsvarande detaljbeskrivning av respektive process. Rapporten beskriver ingående metodiken för varje steg i processen. I detta kapitel finns också information om vilka datakällor som använts för respektive steg.



Figur 1. Översiktligt flödesschema över fjärranalysens olika moment. Färgkoderna återkommer i de detaljerade flödesscheman som återfinns i varje sektion.

2.1 Datakällor

Tabell 1. Översikt över nyttjade datakällor vid fjärranalysen.

Data	Utgivningsår	Datakälla	Hämtdatum
4-Band ortofoto, 0.12m	2023	Lantmäteriet	2023-07-03
Pankromatiskt ortofoto, 0.5m	1956–1960	Lantmäteriet	2023-06-29
Göteborg stad inventering <ul style="list-style-type: none">Nok_sumpskogNok_ädellövskog	2007, 2008, 2012, och 2013	Göteborgs stad	2023-07-03
Nationella marktäckedata (NMD), 10m	2018	Naturvårdsverket	2023-05-31
Trädvolym, 10m [m ³ /ha] <ul style="list-style-type: none">sksSLUskogskartaBokVoly14sksSLUskogskartaEkVolym14	2023	Skogsstyrelsen	2023-09-05
sksAvverkAnm14	2023	Skogsstyrelsen	2023-09-05
Markhöjdmodell, grid 1+, 1m	2022	Lantmäteriet	2023-09-05
Hydrologiska data	2022	Lantmäteriet	2023-09-05

Fjärranalysunderlag: Bilddata för fjärranalys inkluderade ortofoto hämtade från Lantmäteriet. Bilderna, som täckte in två tidsperioder, bidrog med värdefull rumslig information om marktäcke, vegetationstyper och om habitatens tillstånd.

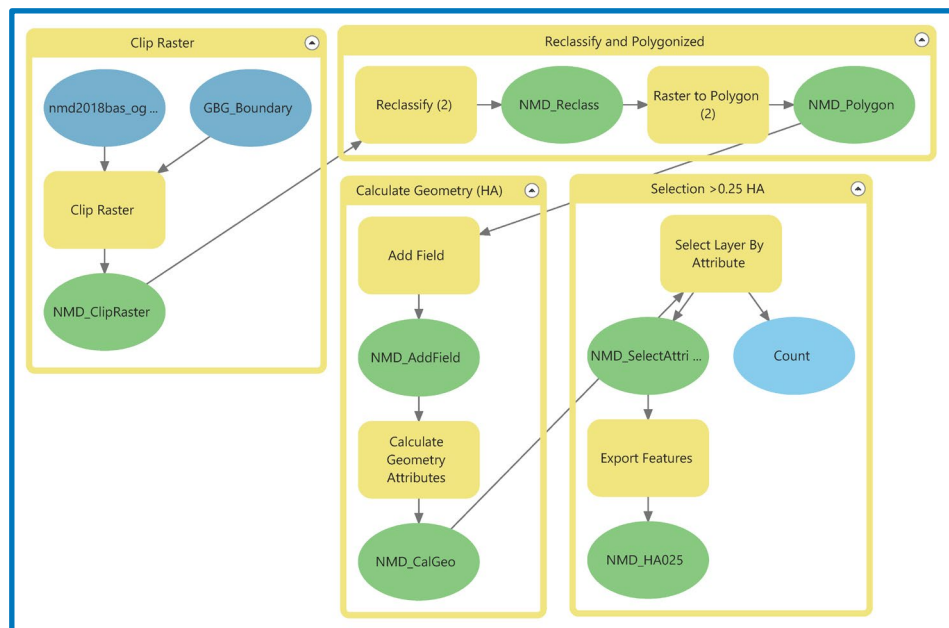
- Historiska ortofoton (1956–1960):** Dessa svartvita ortofoton med en upplösning på 0,5 meter möjliggör en återblick tillbaka i tiden och tillhandahåller ungefärlig information om exempelvis hur gammal skogen är och hur den har utvecklats över tid (Lantmäteriet, 2023b).
- Nutida ortofoton (2023):** Dessa högupplösta (0.12-meter) fyrbandsortofoton gav data som underlättade habitatsklassning och identifiering av potentiella Natura 2000-habitat (Lantmäteriet, 2023a).

Övriga datakällor: Utöver fjärranalysunderlaget användes andra datakällor för att finkalibrera analysen:

- **Naturvårdsverket:** Datasetet *Nationella Marktäckedata 2018* (Naturvårdsverket, 2018) hämtat från Naturvårdsverket, gav bred information om vilken typ av marktäcke som förekom inom det undersökta området.
- **Göteborg Stads inventeringar:** Datamängden gav information om kända skogliga habitat inom det undersökta området och baserades på fältinventeringsdata från år 2007 till 2013 (Göteborgs stad, 2013). Information som gjorde det möjligt att i analysen särskilja kända och tidigare okända habitat.
- **Skogsstyrelsen:** Två olika datamängder hämtades från Skogsstyrelsen (Skogsstyrelsen, 2023a; Skogsstyrelsen, 2023b). Den första tillhandahöll data om avverkad skog mellan åren 2000–2023, vilket gav insikt i vilka skogar som fällts sedan den senaste NMD publicerades 2018. Den andra datamängden beskrev skogens trädvolym, specifikt användes information om volymer av ek och bok i bestånden. Trädvolymdata användes för att identifiera och exkludera skogar med en dominans av ek och/eller bok. Datasetet har en upplösning på 10m (enhet m³/ha).
- **Lantmäteriet:**
 - Markhöjdmmodell (Lantmäteriet, 2022a), raster 1+, 1 m - Datasetet användes för att analysera sluttningar med syftet att identifiera naturtypen ädellövskogsbranter. Det gav information om terrängen med en upplösning om 1-meter, vilket gjorde det möjligt att bedöma hur många graders lutning varje sluttning hade.
 - Hydrologiska data (Lantmäteriet, 2022b) - Data om områdets hydrologi användes för att analysera förekomsten av våtmarker med syftet att identifiera förekomsten av lövsumpskog. Datamängden möjliggjorde identifiering av skogar belägna inom våtmarksområden.

2.2 Strategi för klassificering av habitat

2.2.1 Selektion av naturtyp



Figur 2. Flödesschema över de steg som genomförts vid selektion av naturtyp.

Efter det att data hämtats in identifierades de skogstyper i NMD 2018 (Naturvårdsverket, 2018) vilka potentiellt kunde klassas som något av de eftersökta Natura 2000-habitaten med förekomst av ädellövskog och/eller trivallövskog som var belägen på eller utanför våtmark.

De utvalda klasserna i NMD 2018 inkluderade Ädellövskog (utanför våtmark), Trivallövskog med ädellövinslag (utanför våtmark), Trivallövskog (på våtmark), Ädellövskog (på våtmark), Trivallövskog med ädellövinslag (på våtmark) och Temporärt ej skog (på våtmark). Se Appendix B för produktklassdefinition.

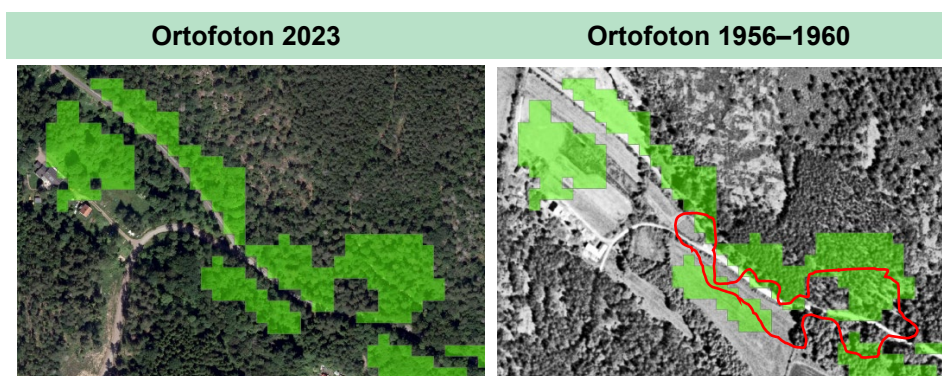
Urvalsprocessen utfördes i samråd med sakkunnig biolog inom skogliga biotoper för att säkerställa precision och relevans med hänsyn till området och Göteborgsregionens specifika förhållanden. De utvalda skogsklasserna ansågs vara representativa biotoper för vidare analys och potentiell klassning till Natura 2000-habitat i efterföljande steg i metoden.

I nästa steg beräknades arean av varje polygon på nytt. Arealer mindre än 0,25 hektar exkluderades då de ansågs vara för små för att betraktas som intressanta skogliga habitat ur ett Natura 2000-perspektiv.

2.2.2 Jämförelse mellan historiska och sentida ortofoton

2.2.2.1 Bedömning av skoglig kontinuitet

I det här steget genomfördes en jämförande analys med hjälp av både historiska ortofoton (1956–1960) och sentida ortofoton (2022–2023) för att bedöma skoglig kontinuitet och det rådande tillståndet i de skogsområden som identifierats som potentiella Natura 2000-habitat. För att ett skogligt habitat som nordlig ädellövskog eller ädellövsbranter ska uppnå Natura 2000-status behöver biotopen vara välutvecklad och etablerad med en skoglig kontinuitet, gärna med flera generationer av senvuxna skogsekosystem (Naturvårdsverket, 2012a) (Naturvårdsverket, 2012b). Först då har en rik biodiversitet hunnit utvecklas på platsen.



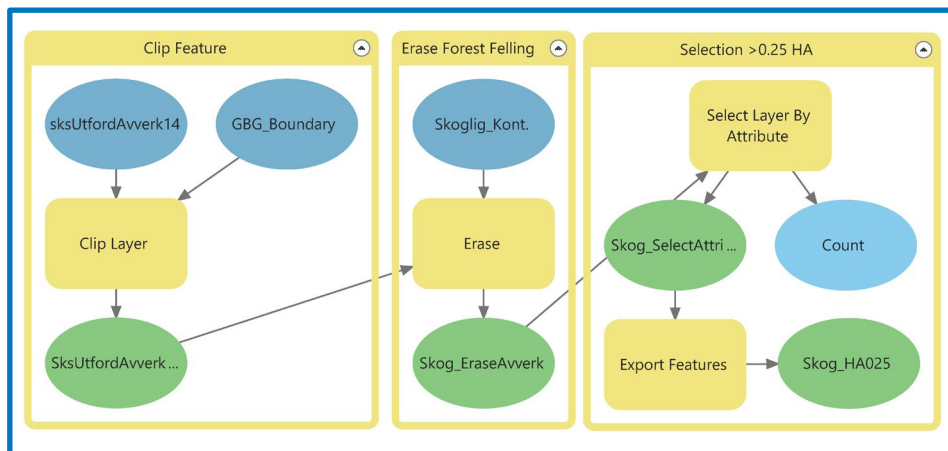
Figur 3. Bedömning av skoglig kontinuitet. I 2023 års foto indikerar gröna polygoner potentiell ädellövskog. Vid jämförelse med ortofoto från 1956–60 kan unga skogar identifieras genom att identifiera områden utan skog. Områden som kontinuerligt varit bevuxna med skog sedan 1956–60 (röd kontur) inkluderas i analysen.

Bedömningen av skoglig kontinuitet, som visas i Figur 3 ovan, omfattade visuell identifiering av områden i ortofoton, genom att jämföra nutida skogsmark med historiska ortofoton (Lantmäteriet, 2023b) kunde kontinuiteten fastställas. Jordbruksmark eller hagar som på 60-talet var trädlösa är i många fall bevuxna med 80-årig skog. Det framgår också vilka skogsområden som varit skogsklädda både idag och på 60-talet. Arealer som tidigare var jordbruksmark eller på annat sätt avskogade uteslöts från beaktande, och endast områden med kontinuerlig skogstäckning inkluderades för vidare analys. Metoden begränsades dock genom att äldre data än 1956–60 saknas, vilket gör att skogar med en ålder över 80–90 år ej med säkerhet kan identifieras.

Eftersom data från NMD (Naturvårdsverket, 2018) är daterad till 2018 var det avgörande att inkludera nya ortofoton (Lantmäteriet, 2023a) för att bedöma det nuvarande tillståndet hos aktuella skogsområden och att identifiera eventuella förändringar som kan ha inträffat sedan 2018.

2.2.3 Uteslutning av nyligen avverkad skog

2.2.3.1 Identifiering av nyligen avverkad skog

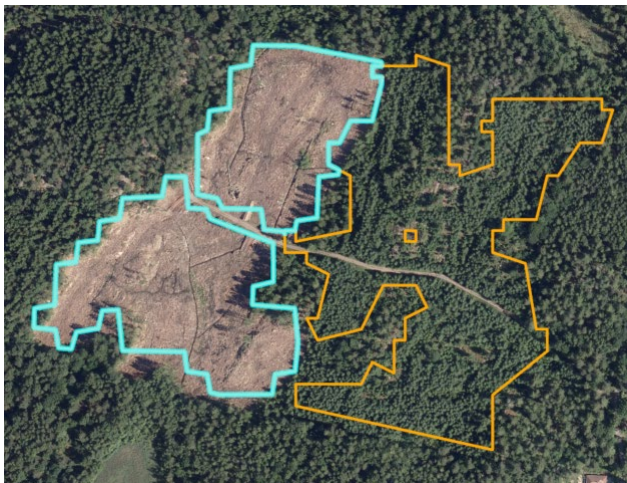


Figur 4. Flödesschema över stegen vid identifiering och exkludering av avverkad skog.

I detta steg identifierades och exkluderades skogsområden som varit föremål för avverkning mellan 2000 och 2023. Data om dokumenterad trädfällning under denna period hämtades från Skogsstyrelsen (Skogsstyrelsen, 2023a). Ett exempel på nyligen avverkade skogsområden ingår i Figur 5 nedan.

På samma sätt som vid de första stegen i analysen eftersöktes skogshabitat som efter avverkning understeg 0,25 hektar. Dessa ytor exkluderades från vidare undersökningar.

Avverkad skog 2022-04-07 respektive 2009-06-23



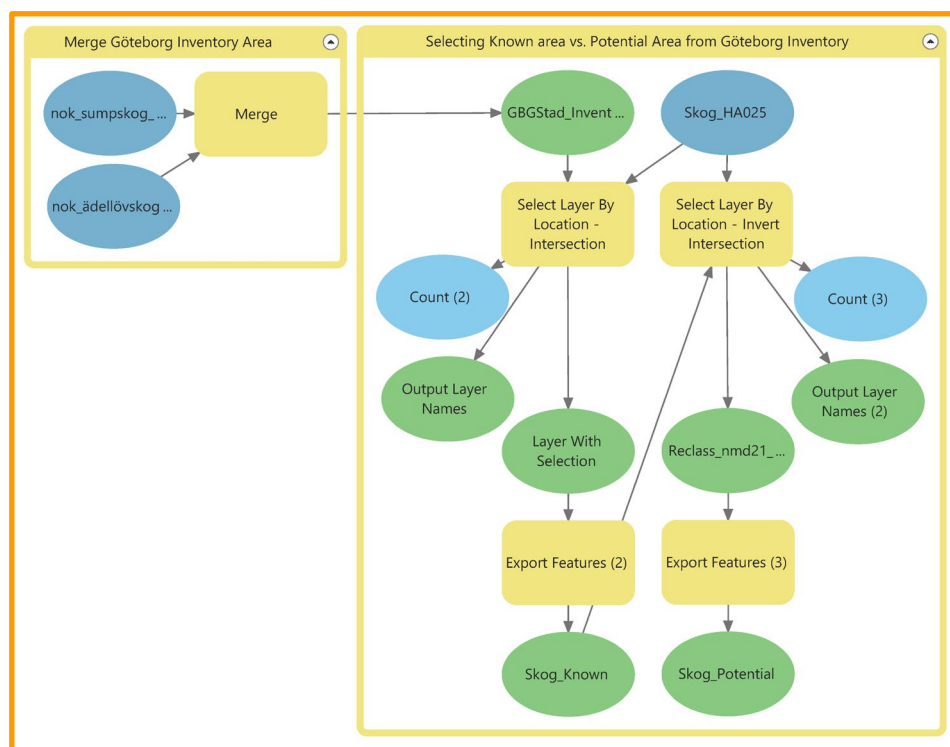
Figur 5. Exempel på skog avverkad 2022-04-07 (blå markering) respektive 2009-06-23 (orange markering) mot bakgrunden av 2023 års ortofoto.

2.2.3.2 Motiv för uteslutning

Motivet att utesluta nyligen avverkade skogsparter baserades på ålderskriteriet för Natura 2000-habitat enligt Naturvårdsverkets vägledning för nordlig ädellövskog respektive ädellövsbranter. Skogsområden som nyligen avverkats skulle idag bestå av nyetablerad ungskog och skulle således inte uppfylla kriterierna för Natura 2000-habitat, vilken ska bestå av en välutvecklad skog med naturskogskaraktär. Uteslutningen av nyligen avverkad skog förbättrade noggrannheten och precisionen i våra habitatsklassificeringar.

2.2.4 Analyser med användning av data från andrapart

2.2.4.1 Identifiering av kända respektive potentiella ansvarsbiotoper

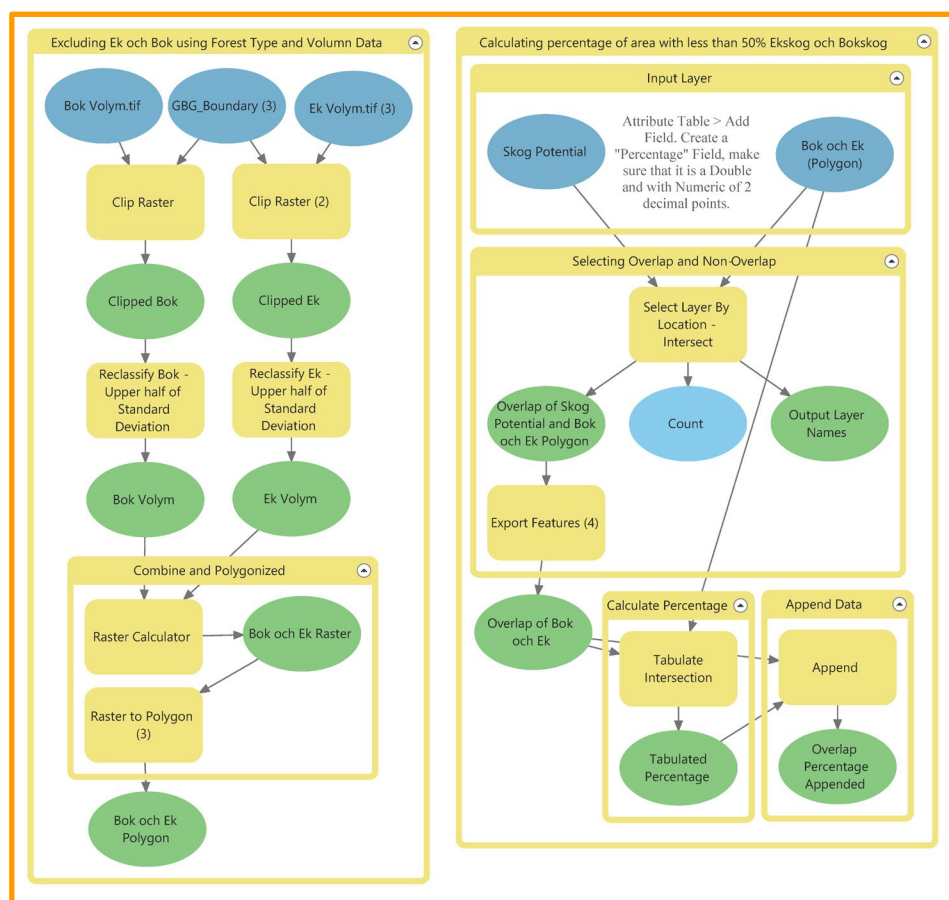


Figur 6. Flödesschema över stegen vid identifiering av redan kända habitat.

I detta steg användes data från Göteborgs Stads inventeringar som en stomme för vidare analys. Inventeringsunderlaget användes för att identifiera skogliga habitat som tidigare inventerats och beskrivits av Göteborgs Stad och satte dem i relation till de habitat som framkommit i analysen som potentiella ansvarsbiotoper. Detta gav en idé om var de potentiella, tidigare icke inventerade Natura 2000-habitaten, kunde finnas.

Syftet med att integrera data från den befintliga inventeringen är inte att exkludera några av de kända habitaterna, tidigare beskrivna av Göteborgs Stad, utan snarare att använda det som en utgångspunkt för vidare analys och diskussion.

2.2.4.2 Överlappningsanalys av ek och bok



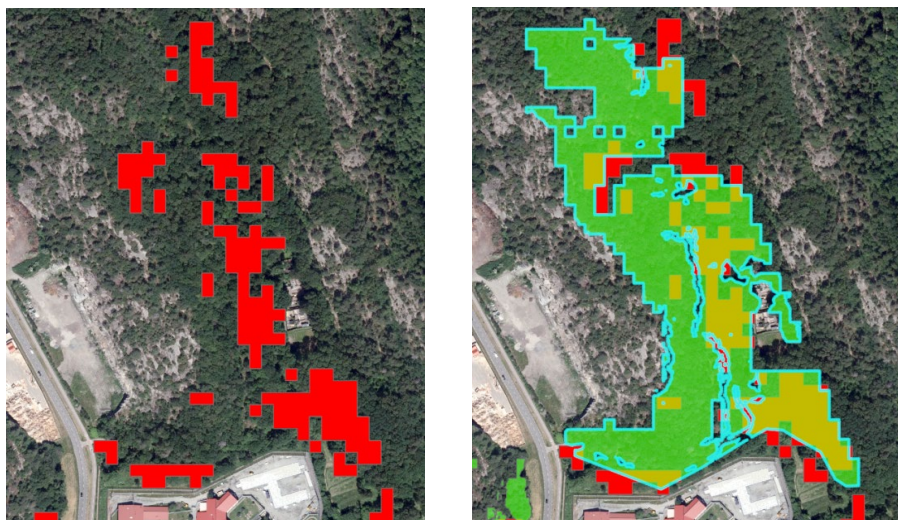
Figur 7. Flödesschema över stegen som vidtagits för att identifiera ek- och bokdominerade habitat.

Baserat på Skogsstyrelsens data om trädvolym (Skogsstyrelsen, 2023b) implementerades en överlappningsanalys för samtliga skogsområden, vilket innefattade både kända och potentiella ansvarsbiotoper. Habitat innehållande mer än 50 procent ek eller bok, eller en blandning av ek och bok som tillsammans översteg 50 procent uteslöts från urvalet då de inte uppfyller kriterierna för de eftersökta Natura 2000-habitaten nordlig ädellövskog respektive ädellövstranor enligt Naturvårdsverkets kriterier (Naturvårdsverket, 2012a; Naturvårdsverket, 2012b). För att klassas som något av ovanstående Natura 2000-habitat krävs att potentiella habitat består av varierade och representativa skogsekosystem, som inte domineras av enstaka trädarter eller begränsade kombinationer av enstaka arter, främst ek och bok.

Ek och bok är dominerande trädslag över hela undersökningsområdet. Områden med dominans av ek och/eller bok i trädskiktet kunde skiljas ut genom att använda en metod för beräkning av standardavvikelse för volymfördelningen av de två trädarterna inom undersökningsområdet. Konkret fokuserades analysen på den övre halvan av den kvantifierade volymen i Skogsstyrelsens trädvolym data (Skogsstyrelsen, 2023b) som indikativ parameter för att identifiera områden dominerade av bok och ek. Målet med metoden var att reducera dominans av ek och bok utan att eliminera habitat i områden där de samexisterade med andra ädellövstranor eller lövsumpskogshabitat.

Bok- och ekdominerade områden

Överlappningar med nordlig ädellövskog



Figur 8. Överlappningsanalys. Den vänstra bilden visar ek- och/eller bokskog med en trädvolym över 50 procent av beståndet (rött). Figuren till höger illustrerar hur ett område av nordlig ädellövskog (grönt) har en överlappning på 26 procent med bok- och ek-dominerade områden (gult). Den övergripande analysen har visat att endast ett litet antal områden har en överlappning av mer än 50 procent ek- och bokträd.

2.2.4.3 Inkludering av andra skogstyper

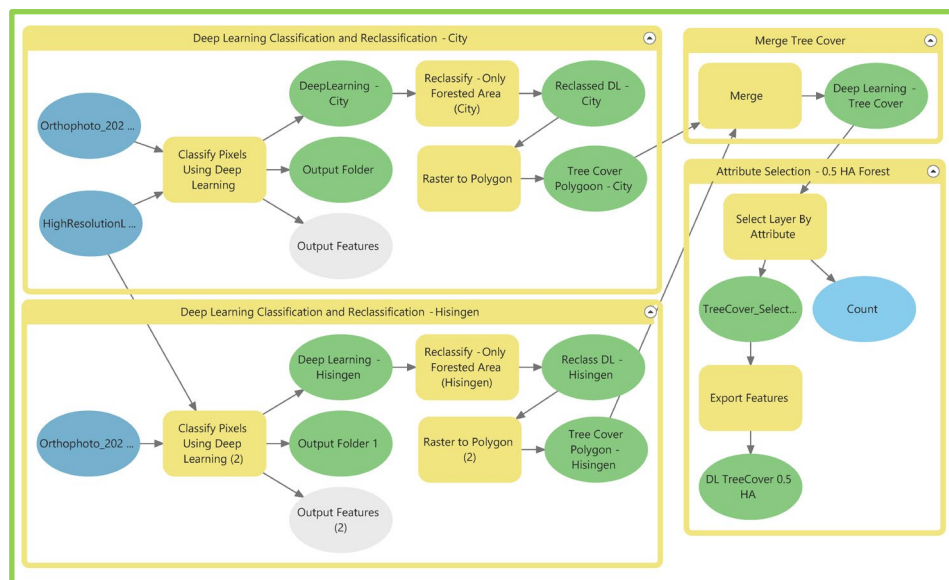
Även vid ett tillämpande av uteslutningskriterium för områden som domineras av ek eller bok (till en volym lika med eller mer än 50 procent), är det viktigt att betona att områden som identifierats i Göteborgs Stads inventering (Göteborgs stad, 2013) fortsatt är inkluderade med andra typer av skogar. Skogstyper som inkluderades karakteriseras som ädellövblandskog, klubbalskog, klubbalkärr och ädellövsblandbarrskog.

Bakgrunden till detta beslut ligger i mångfalden och representativiteten hos Natura 2000-livsmiljöer. Även om ek- och bokskogar är värdefulla ekosystem är gränsdragningen mot andra skogstyper och förhållanden inte skarp. Tvärt om finns det i naturliga miljöer ofta en gradient där ett sorts habitat övergår i ett annat. Genom att inkludera skogsområden med egenskaper som ädellövskog, klubbalskog, klubbalkärr och ädellövsblandbarrskog till analysen säkerställs att klassificeringsprocessen tar hänsyn till ett bredare spektrum av skogsekosystem.

2.2.5 Analys av trädäckning och beräkning av skogsområden

2.2.5.1 Integration av djupinlärning för analys av marktäckning

I metoden för marktäckningsanalys har en avancerad förutbildad djupinlärningsmodell utvecklad och upplärd av ESRI använts. Modellen kallas *the High Resolution Land Cover Classification Model* (ESRI, 2021). För att kunna använda den här metoden behöver ArcGIS Pro ha en *Image Analyst Extension* (ESRI, 2023) installerad. Utöver detta behöver ett djupinlärningsbibliotek installeras i programmet, i den här analysen användes Tensorflow (Walbridge, 2023), vilket möjliggör djupinlärning med ArcGIS Pro. Denna modell, utformad för marktäckningsklassificering, har betydande fördelar jämfört med konventionella metoder för pixelklassificering. Framför allt använder den en semantisk segmenteringsalgoritm (*semantic segmentation algorithm*) kallad U-net arkitektur, som omfattar både kodning- och avkodningsnätverk (Ronneberger O, 2015).



Figur 9. Flödesschema för stegen vid analys av trädäckning.

Nätverket för encoding extraherar representationer från inmatningsbilder på multifunktionell nivå. Dessa encodingfunktioner projiceras på pixelytan av nätverket för decoding med hjälp av provtagnings- (upsampling), sammanlänkings- (concatenation) och vecknings- (convolution) åtgärder. Det primära målet är att semantiskt kartlägga de olika egenskaperna hos nätverket för att uppnå precisa klassificeringar av marktäckningen (Ronneberger O, 2015).

**4-Band Ortofoto, 0.12m
(Lantmäteriet, 2023a)**



**Trädäckning av den på förhand
upplärda djupinlärningsmodellen**



Figur 10: Jämförelse mellan 4-bands ortofoto och trädäckning med hjälp av djupinlärningsmodellen i ArcGIS Pro.

De rapporterade resultatens noggrannhet är baserade på bedömningar utförda av ESRI över hela USA med en genomsnittlig träffsäkerhet på 91,8% för trädäckningsklassificering (ESRI, 2021). Det är värt att notera att även svenska analyser med denna modell gav positiva resultat, där en träffsäkerhetsbedömning för 500 slumpade provpunkter i Helsingborg gav ett resultat på över 90% träffsäkerhet (Länsstyrelsen Skåne, 2023), ett resultat som anses vara mycket tillfredställande då det överstiger en träffsäkerhet på 85% (Bäck, 2023). Som en del av framtida arbete föreslås att en undersökning av den specifika noggrannhetsgraden för denna, på förhand upplärda djupinlärningsmodulen över datamängd i Göteborg, bör genomföras för att ytterligare förbättra tillämpningen och relevansen för metoden inom det aktuella geografiska området.

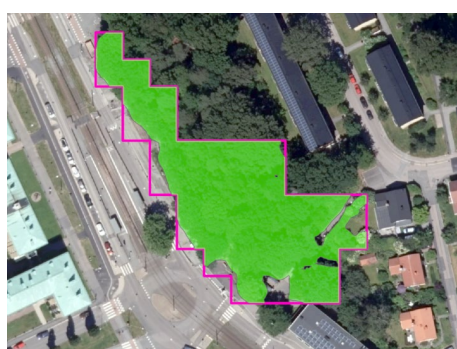
2.2.5.2 Uteslutning av små skogsområden

Nästa steg i metoden genomfördes genom att exkludera trädäckningsområden med en yta mindre än 0,5 hektar (Figur 9), vilket följer de vedertagna kriterierna för skogsmark enligt FN:s Food and Agriculture Organization (Food and Agriculture Organization (FAO), 2015). Det här steget illustreras i Figur 11.

**Trädäckning och potentiell
skoglig areal**

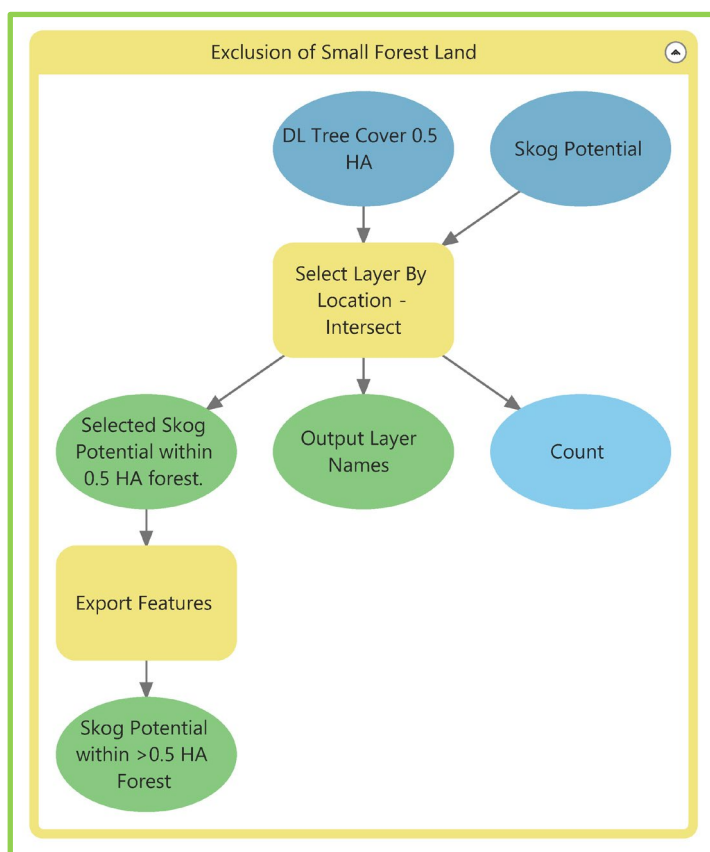


**Trädäckning klippt med lagret
potentiell skoglig areal**



Figur 11. Trädäckning klippt med lagret potentiell skoglig areal.

För att möjliggöra en så precis representation av trädäckningen som möjligt användes trädäckningsdata genererad från djupinlärningsmodellen som grunddata. Detta etablerade en nedre gräns för vad som räknades som ädellövskog, där fokus låg på att eliminera icke-vegetationsegenskaper som stenblock, byggnader och stadsbebyggelse. Den nya avgränsade ytan för potentiell ansvarsbiotop ligger inom spannet för begreppet skogligt habitat över 0,5 hektar (Food and Agriculture Organization (FAO), 2015).



Figur 12. Flödesschema för processen vid uteslutning av små skogsområden.

2.2.5.3 Löpande uteslutning av biotopfragment

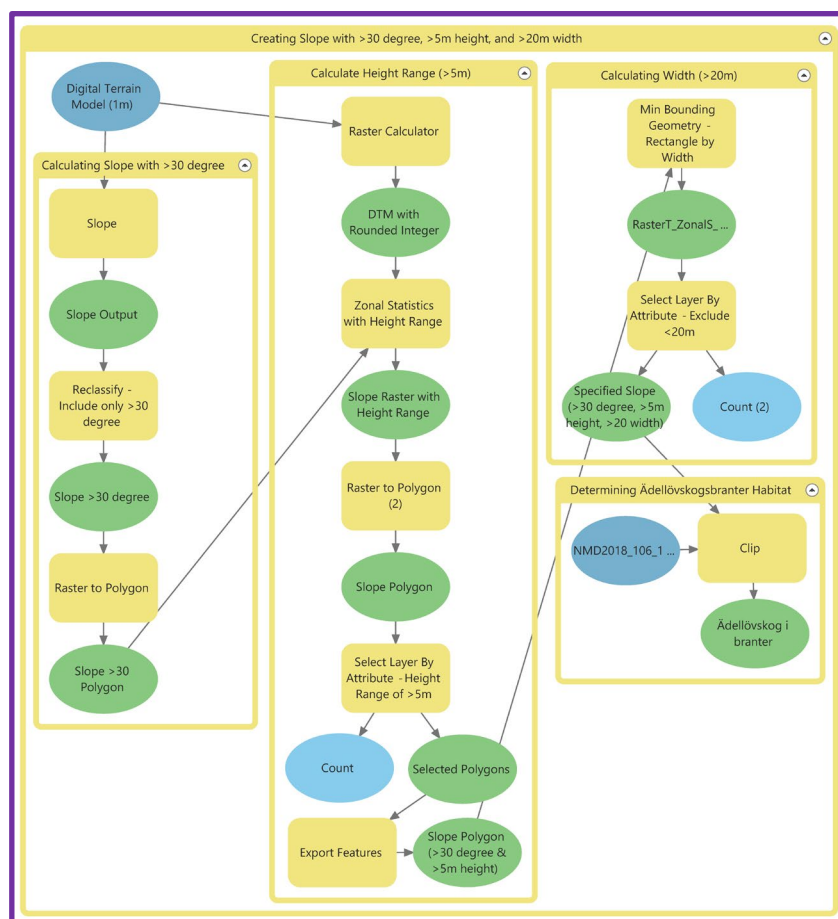
Efter varje analys minskade vissa biotopytor så pass mycket att de inte längre kunde räknas som relevanta skogliga habitat. Som en del av metoden uteslöts därför löpande de skogsområden från biotopytorna som hade en areal mindre än 0,25 hektar. Detta uteslutningskriterium fastställdes i samråd med Göteborgs Stad och syftet var att eliminera enstaka träd eller små trädområden som inte uppfyller storlekströskeln för att klassificeras som Natura 2000-habitat. Detta steg säkerställer att endast skogsområden av betydande storlek beaktades i analysen.

2.2.6 Klassificering till naturtyp

Dataunderlaget innehåller i det här skedet av processen samtliga biotoper som potentiellt kan uppfylla kraven för Natura 2000-habitat (Naturvårdsverket, 2012a; Naturvårdsverket, 2012b; Naturvårdsverket, 2012c) för

ansvarsbiotoperna: ädellövskogsbranter, lövsumpskog och nordlig ädellövskog. De identifierade ytorna ligger till grund för vidare selektering för att skilja ut de tre ansvarsbiotoperna till separata skikt i datasetet. Den här sektionen beskriver processens olika steg och varje naturtyp beskrivs i detalj för respektive naturtyp.

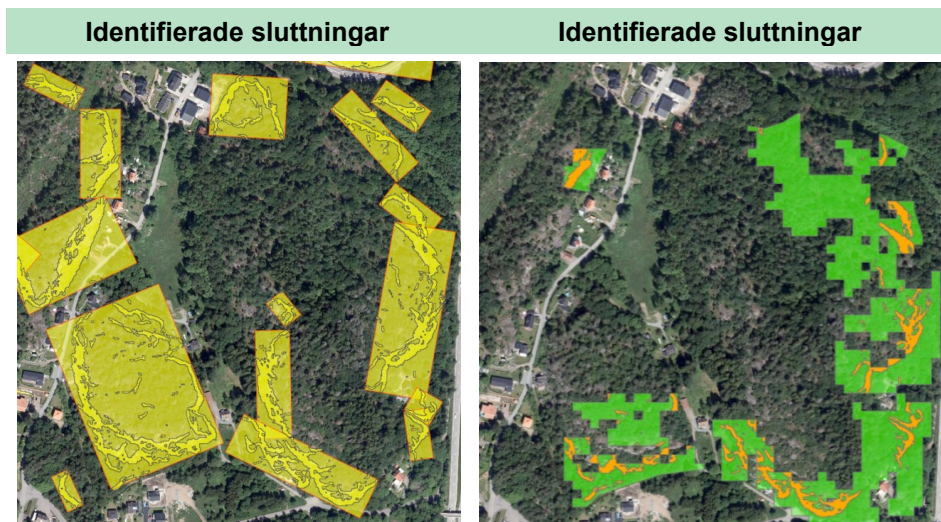
2.2.6.1 Ädellövskogsbranter



Figur 13. Flödesschema över de steg som vidtagits i fjärranalysen för att skilja ut branter med ädellövskog i fjärranalysen.

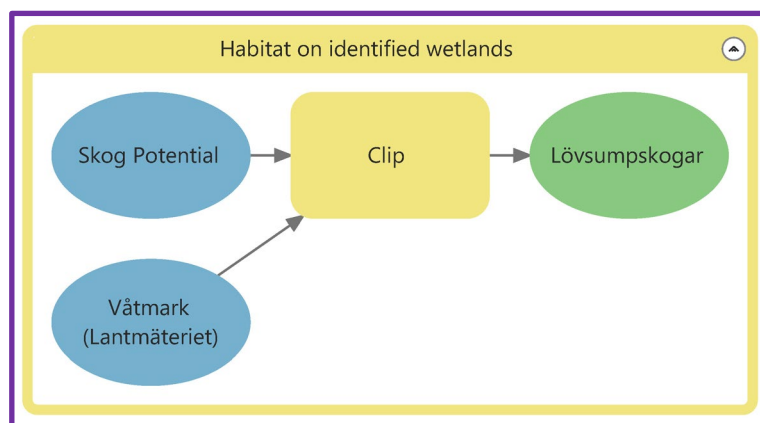
För att identifiera ädellövskog i branter, användes 1-meters terrängdata (Lantmäteriet, 2022a). Med hjälp av GIS-analys beräknades lutningsgraden vilken jämfördes med de identifierade skogsområdena innehållande ädellövskog. Om ett område täckte en sluttning på 30 grader ses den som ädellövskogsbranter.

Förutom en lutning på 30 grader inkluderades även höjd- och breddmått för att uppfylla Natura 2000-habitat (Naturvårdsverket, 2012b). Parametrar för sluttningens bredd (minst 20 meter) samt skillnaden i höjd mellan den lägsta och högsta punkten på sluttningen (minst 5 meter) inkluderades i analysen. Avgränsningen ritades upp med rektanglar (gula i Figur 14) och rektanglar som understeg fem meters höjd, 20 meters bredd och/eller 30 graders lutning exkluderades.



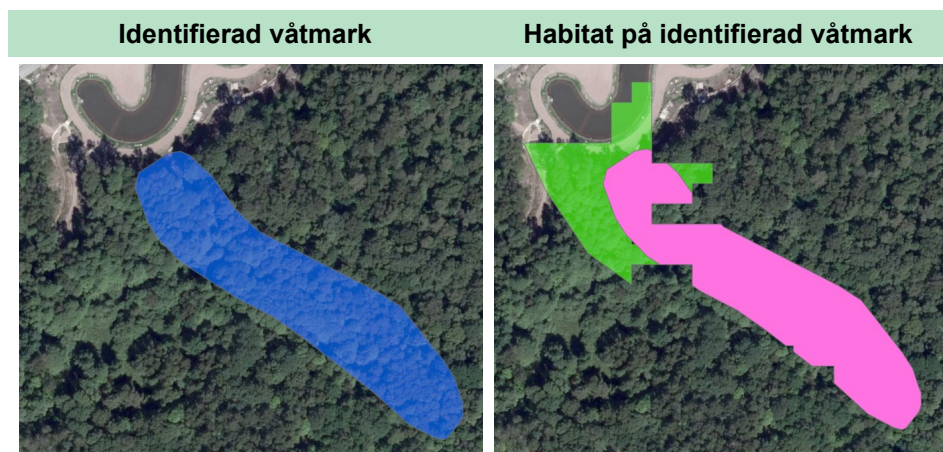
Figur 14. Till vänster visas exempel på identifierade sluttningar (gult) baserat på bredd/höjdförhållanden. Till höger visas den faktiska brantens utbredning inom ädellövshabitatet (orange). Gröna områden utgörs av potentiell ädellövskog.

2.2.6.2 Lövsumpskogar av fennoskandisk typ



Figur 15. Flödesschema över processen för identifiering av lövsumpskog.

För att identifiera lövsumpskogar användes 2022 års data om markvattenförekomst (Lantmäteriet, 2022b). Skogsområden belägna inom dessa våtmarksområden kan utgöra en lövsumpskog. För att ett habitat ska betraktas som lövsumpskog får marken inte vara belägen på mark som enbart är temporärt våt, till exempel under perioder med höga regnmängder. Våtmarksdatapunkten identifierades således som ett område där vattennivån är konstant och permanent under hela året.



Figur 16. Till vänster visas exempel på en identifierad våtmark (blått). Till höger visas den del av våtmarken som överlappar med lövskog (grönt) vilket ger en polygon som symboliserar potentiell lövsumpskog (rosa).

2.2.6.3 Nordlig ädellövskog

För att precisera vilka områden som består av nordlig ädellövskog exkluderades slutligen områden med trivial lövskog i NMD 2018 (Naturvårdsverket, 2018). Kvarvarande områden efter tidigare selekteringar anses utgöra potentiella habitat för nordlig ädellövskog.

Den här klassificeringsprocessen gör det möjligt att kategorisera skogsområden till sina respektive habitatstyper, vilket ökar precisionen vid bedömningen av förekommande Natura 2000-habitat.

2.2.7 Integrerad attributtabell

För att förbättra användarvänligheten i framtagna fjärranalyslager för respektive habitat vid efterföljande fältanalys redigeras attributtabellerna för dessa lager. All relevant information från appendix A i attributtabellerna, inklusive habitategenskaper, skogstyp och eventuella ytterligare relevanta data, slogs samman och integrerades. Sammanslagningen säkerställde att attributtabellernas innehåll omfattade information som stöder övervakning, förvaltning och bevarandeinsatser relaterade till Natura 2000-habitat.

3 Metodik för fältinventering

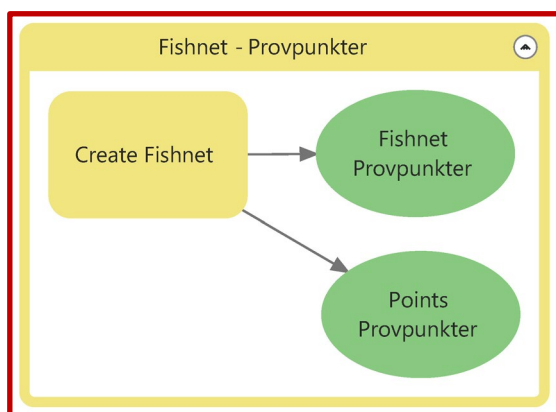
3.1 Område för fältinventering

De tre identifierade naturtyper; nordlig ädellövskog, ädellövskogsbranter och lövsumpskog av fennoskandisk typ (lövsumpskog), som identifierats vid fjärranalysen som potentiella Natura 2000-habitat finns beskrivna i tre kartlager i GIS. För att validera resultatet utförs stickprovskontroller genom fältinventeringar enligt metodik beskriven i detta kapitel.

3.1.1 Avgränsning av inventeringsområden

För att validera fjärranalysens effektivitet och precision selekteras 10 områden ur varje habitatstyp för vidare inventering i fält. För att minimera restid mellan provpunkter i kommunen begränsades inventeringsområdet till två trakter om vardera 0,25 km². Inom varje trakt fanns samtliga tre ansvarsbiotoper representerade, tillsammans ansågs de båda trakterna därför utgöra ett representativt utsnitt av kommunen. De två trakterna var belägna i sydvästra Göteborg mellan Billdal och Årekärr respektive i nordöstra Göteborg och innefattade Lärjeån och Angered, vilket också täcker upp skillnader mellan västliga och östliga variationer mellan förekommande naturtyper.

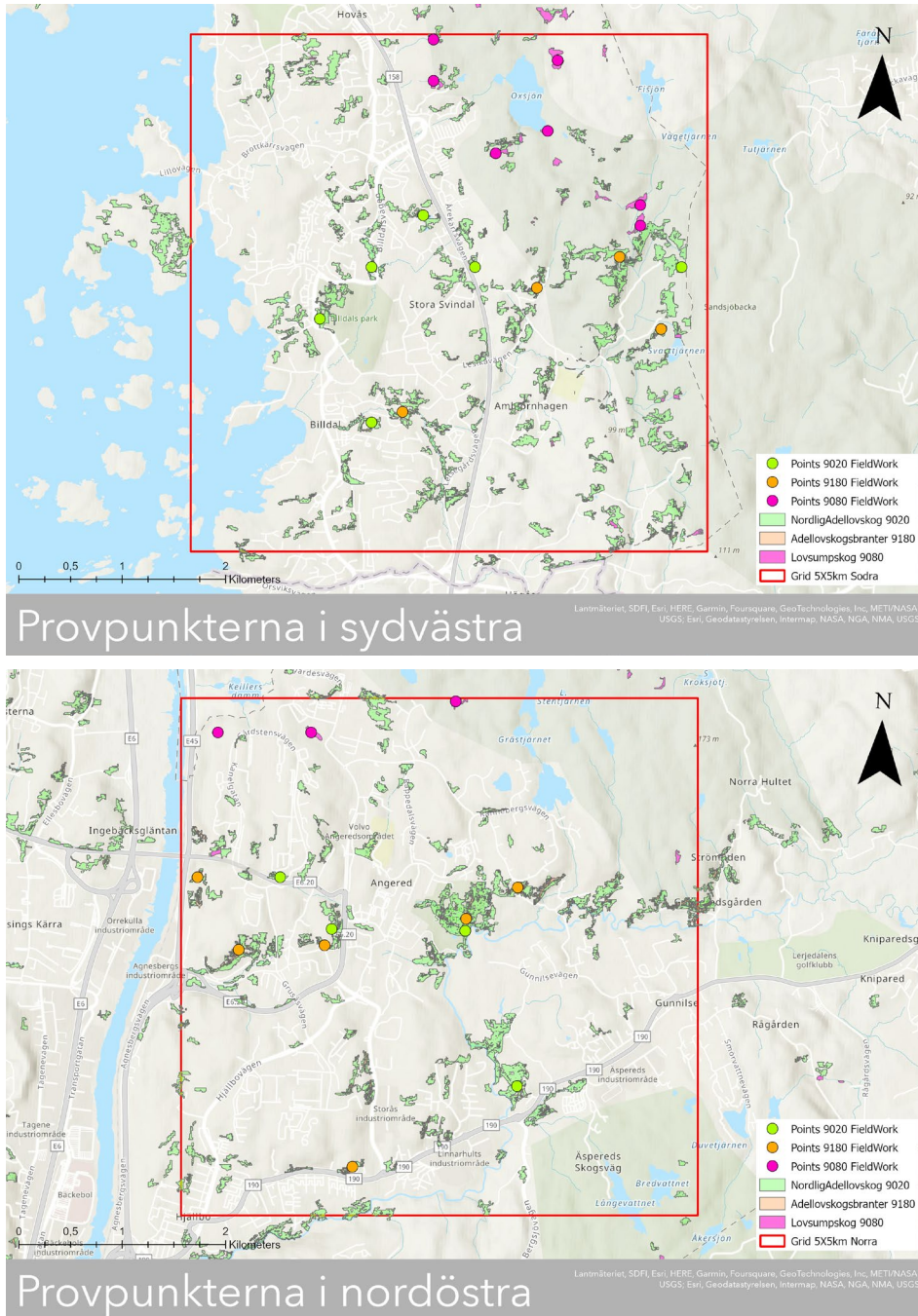
3.1.2 Provpunkter



Figur 17. Flödesschema över processen för slumpning av provpunkter.

Ett punktraster med ett intervall om 100 m (intervallet gäller lövsumpskog samt ädellövskogsbranter) användes för att slumpa fram ett avgränsat antal ytor för varje habitatstyp, Figur 17. De punkter som överlappade en polygon med ett potentiellt habitat valdes ut för fältbesök, se Figur 18. För områden klassade som potentiell nordlig ädellövskog, vilken utgjorde en större total area inom regionen än övriga eftersökta habitatstyper, användes i stället ett rasterintervall om 500 m för att begränsa urvalet av provytor för fältkontroll. I det fall de slumpade ytorna översteg tio provpunkter för ett habitat valdes de ytor bort som angränsade till varandra, detta för att täcka in en större del av provområdet. Av tre angränsande provpunkter inom en polygon valdes den mittersta som

representativ provpunkt. Totalt besöktes 30 provpunkter med omgivande provyta under fältinventeringen.



Figur 18. De 30 provpunkterna fördelade i sydvästra respektive nordöstra Göteborg, med 30 provpunkter slumpartat fördelade på de tre olika ansvarsbiotoperna (9020; grön, 9180; orange och 9080; rosa).

3.1.3 Parametrar för urval av inventerade objekt

3.1.3.1 Kunskapsbrist

Vid urvalet för fältinventeringsbesök lämnades utrymme för att prioritera områden där kunskap helt saknas om den skogliga biotopens karaktär över kända Natura 2000-habitat inom redan skyddade områden i Naturvårdsverkets karttjänst ”Skyddad natur” (Naturvårdsverket, 2023). Detta innefattar resultat som saknar historiska data från tidigare inventeringar.

3.1.3.2 Kända nyckelbiotoper

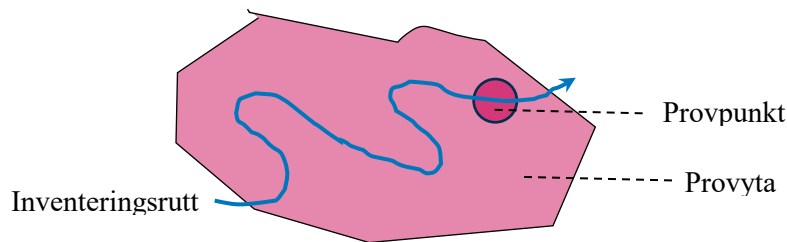
Områden utpekade i Skogsstyrelsens kartlager ”Nyckelbiotoper” (Skogsstyrelsen, 2023c) kan inkluderas som kontroller för att verifiera fjärranalysens effektivitet men inventeras inte i fält. I denna inventering saknades dock kända nyckelbiotoper som sammanföll med urvalet av provytor.

3.2 Metodik fältinventering

Syftet med fältinventeringen var att verifiera resultatet av fjärranalysen och de identifierade potentiella ansvarsbiotopernas kvaliteter. Detta uppnås genom att i fält bedöma om de uppnår, eller inom en överskådlig framtid (50 år) kan förväntas uppnå, status för Natura 2000-naturtyp (skogsbiotoperna; nordlig ädellövskog - EU-kod 9020, ädellövskogbranter - EU-kod 9180 och lövsumpskog av fennoskandisk typ - EU-kod 9080).

Resultatet av fjärranalysen resulterade i ett GIS-skikt med polygoner för varje yta med potentiell ansvarsbiotop. De framslumpade provpunkterna (se 3.1.2) besöktes och den omgivande polygonen (provytan) genomströvades och beskrevs enligt bedömningsgrunder överenskomna med Göteborgs Stad (se 2.3). Vid särskiljning mellan olika skogliga naturtyper används metodiken för klassning till naturvärdesobjekt klass 1–3 enligt SIS standard 199001–2014 (SIS, 2014). För klassning till ansvarsbiotop följdes Naturvårdsverkets riktlinjer för klassning av Natura 2000-habitat (Naturvårdsverket, 2012a; Naturvårdsverket, 2012b; Naturvårdsverket, 2012c).

I den här inventeringen användes applikationen ArcGIS Field Maps (ESRI Sverige, 2020) för att i fält samla in geografiska data med en hög geografisk tillförlitlighet. Applikationen ger möjlighet att med hjälp av polygoner i Field Maps avgränsa olika biotoper (naturobjekt) i fält med stor precision.



Figur 19. Provpunkten (rosa punkt) märker ut vilken provyta (rosa polygon) som skall besökas i fält. Hela ytan genomströvas (blå linje) och identifierade naturtyper avgränsas och beskrivs.

Objekt som uppfyller kriterierna för Natura 2000-naturtyp och/eller uppnår naturvärdesklass 1–2 beskrivs utförligt och karteras med samtliga attribut ifyllda och en utförlig beskrivning av objektet (Appendix A, Tabell 2).

Objekt som bedöms att inom en 50-årsperiod uppfylla kriterier för Natura 2000-naturtyp beskrivs i detalj med samtliga attribut (Appendix A, Tabell 2) samt en bedömning av varför Natura 2000-klass ej uppnås, exempelvis på grund av för låg ålder, brist på typiska strukturer eller måttliga antropogena störningar. Objekten beskrivs i GIS-skikt.

Objekt som inte uppfyller kriterier för Natura 2000-naturtyp beskrivs med naturtyp och naturvärdesklass samt en motivering till klassningen enligt standard för naturvärdesinventeringar (SIS, 2014). Samtliga skogliga objekt som inventerats beskrivs i ett GIS-skikt.

3.2.1 Distansinventering

I det fall området har en höjdstigning över 30° och ej bedöms kunna bestigas på ett säkert sätt görs en bedömning från marknivå (distansinventering). Det samma gäller om området är så pass blött att det inte på ett säkert sätt kan beträdas.

3.3 Bedömningsgrunder

Nedan följer en sammanfattande genomgång av de bedömningsgrunder som använts för att bedöma de olika biotoperna. Bedömningsgrunderna utgår ifrån Naturvårdsverkets kriterier för Natura 2000-habitat samt kriterier för ”Skogsklädda habitat” enligt SLU:s Instruktioner för habitatinventering i NILS och THUF (SLU, 2019). Varje provyta klassas utifrån Naturvårdsverkets kriterier för Natura 2000-habitat (Naturvårdsverket, 2012a) (Naturvårdsverket, 2012b) (Naturvårdsverket, 2012c). Habitatet måste där uppfylla samtliga krav på storlek, artförekomst, strukturer etcetera för att registreras som Natura 2000-habitat. De attribut som inkluderades vid bedömning i fält baserades på rådande branschpraxis och valdes i samråd med Göteborgs Stad.

3.3.1 Följande noteras vid bedömning i fält

3.3.1.1 Samtliga objekt:

- Skogstyp (nordlig ädellövskog, ädellövskogsbranter eller lövsumpskogar av fennoskandisk typ eller annan icke Natura 2000-naturtyp enligt beskrivning av Naturtyper i Norden.)
- Medelålder (<60 år, 60–100 år, 100–150 år, >150 år)
- Naturvärdesklass (1–3)
- Hot (om tillämpligt)
- Hotklass (om tillämpligt)
- Naturlig störning (om tillämpligt)
- Hävd (Ingen betesprägling, Nutida bete, Historiskt betespräglad, Ej nutida)
- Natura 2000 i fält (Ja, Nej eller med potential att bli ansvarsbiotop)
- Orsak ej Natura 2000
- Beskrivning av objektet

3.3.1.2 Vid förekomst av ansvarsbiotop eller potentiell ansvarsbiotop:

- Naturtyp
- Krontäckning i procent (träd över 5 m)
- Busktäckning i procent (Buskar samt träd under 5 m)
- Fältskiktstäckning i procent
- Skogsbeståndets medelålder
- Hot (till exempel; främmande invasiva arter, påverkan på hydrologi o.s.v.)
- Hotklass (Akut hot, påtagligt hot, visst hot eller hot saknas)
- Naturlig störning
- Nyckelelement
- Mängd död ved
- Natura 2000-habitat (kod)
- Naturvårdsarter av betydelse för biotopen
- Naturvärdesklass 1–3
- Beskrivning av objektet

Se detaljerad information om mätvärden i Appendix A - Attributtabeller.

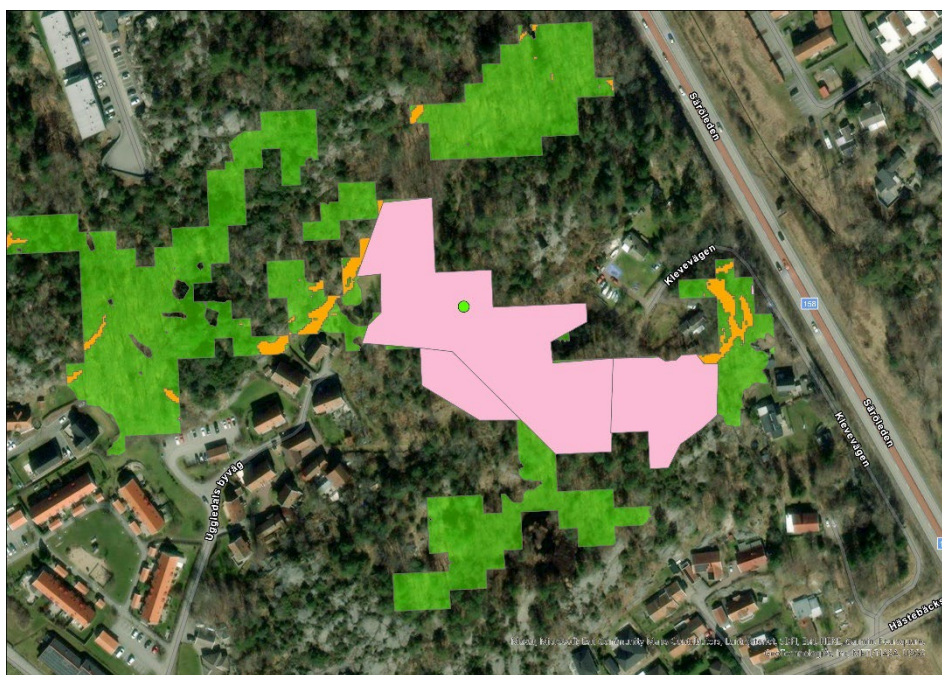
Utöver ovan attribut rapporteras skyddsvärda arter till Artportalen och särskilt skyddsvärda träd (med en stamdiameter över 1 meter i brösthöjd samt hålträd) samt invasiva främmande arter noteras i separat GIS-skikt.

4 Fältinventering

Den slumpvis utvalda provpunkten med omgivande yta genomströvades och beskrevs enligt metodik beskriven i kapitel 2. Fältundersökningarna genomfördes under perioden 29 september till och med 2 november 2023. Tiden i fält uppgick till sammanlagt sex dagar. Totalt avgränsades 69 naturobjekt varav sex uppfyllde kriterierna för Natura 2000-habitat och klassades som ansvarsbiotoper.

4.1 Avgränsning av habitatsobjekt

När ett habitat genomströvats och klassificerats avgränsades förekommande naturtyper med en polygon som beskriver biotopens utbredning i landskapet och den uppskattade avgränsningen mot nästa naturtyp. Varje naturobjekt avgränsas i fält med hjälp av applikationen Field Maps (ESRI Sverige, 2020) i vilken det är möjligt att rita ut en polygon som följer naturtypens utbredningsområde. Polygonen är i sin tur kopplad till attributtabellerna som beskrivs i Appendix A. Till varje beskrivet naturobjekt finns en detaljerad beskrivning i GIS attributtabellen samt en eller flera bilder från platsen. Varje provyta kan beskrivas med flera naturobjekt om inventeraren bedömer att flera olika naturtyper finns representerade inom ramen för det utvalda undersökningsområdet.



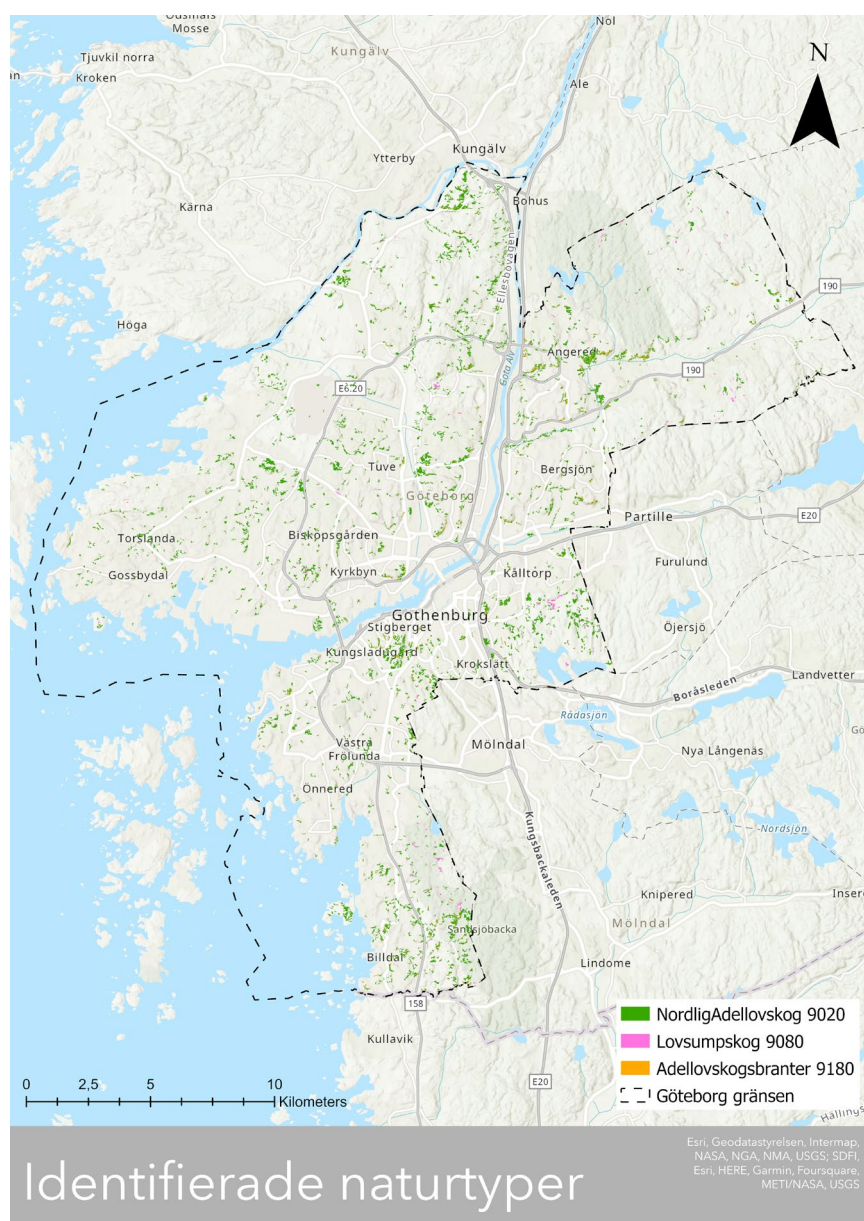
Figur 20. För varje provpunkt (grön punkt) avgränsades en eller flera polygoner (ljusrosa) kopplade till objektets attributdata vilken beskriver habitatets karaktär.

5 Resultat

5.1 GIS och fjärranalys

Vid beräkning av hur träffsäker fjärranalysen varit har i första hand beräkningar gjorts på de tio provytorna som slumpats ut inom varje habitatstyp. I det fall habitatet delats upp i flera olika naturtypsobjekt har endast det habitat som överlappar med provpunkten tagits i beaktande. I något fall har dock en del av provytan visat sig innehålla Natura 2000-naturtyp i direkt anslutning till den slumpade punkten, detta lyfts då i diskussionen.

5.1.1 Identifierade objekt



Figur 21. Kartvy över Göteborgs kommun med de identifierade potentiella ansvarsbiotoperna nordlig ädellövskog, lövsumpskog och ädellövskogsbranter.

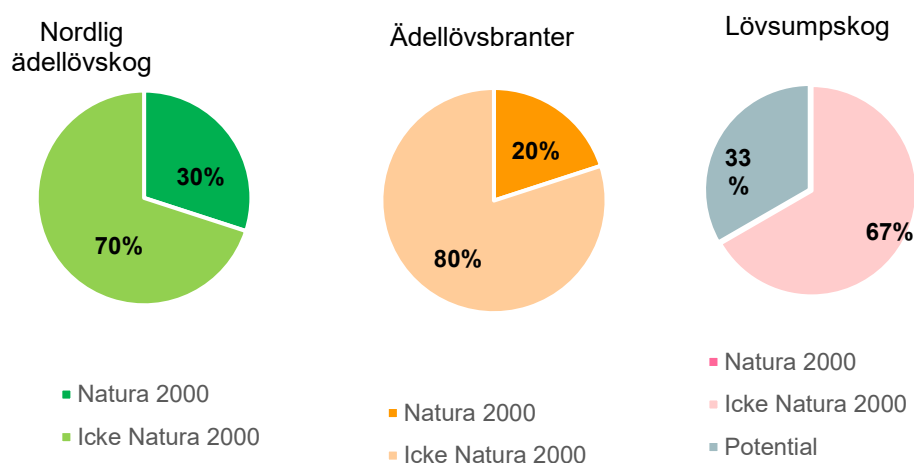
Totalt identifierades 1572 ytor av nordlig ädellövskog, 670 ytor ädellövskogsbranter respektive 205 ytor lövsumpskog över hela staden. Eftersom en analys av ortofoton från 1960 visade att samtliga av Göteborgs öar var mer eller mindre avskogade vid den tiden exkluderades öarna ur vidare analys eftersom kontinuitet saknas. Resultatet av uteslutningen framgår av kommungränsens avgränsning i Figur 21.

Tabell 2. Antal avgränsade habitat respektive total areal per biotop.

	Nordlig ädellövskog	Ädellövskogsbranter	Lövsumpskog
Antal ytor per biotop	1572	670	205
Total areal per biotop	1430,17 ha	72,38 ha	63,15 ha

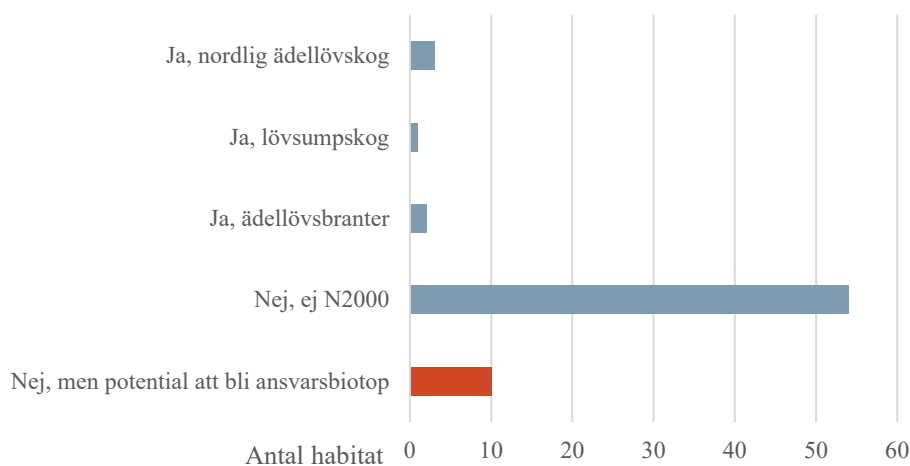
5.2 Fältinventering

Efter genomförda fältinventeringar gjordes en träffsäkerhetsanalys för de 30 slumpade provytorna. Analysen resulterade i en träffsäkerhet på 26 procent, vilket betyder att 26 procent av de 30 punkterna innehöll rätt typ av ansvarsbiotop med Natura 2000-status eller potential att uppnå en sådan status inom en 50-årsperiod. Av de 30 undersökta provpunkterna uppfyllde åtta kraven för att vara eller på sikt kunna bli ansvarsbiotop. Av dessa klassades fyra till att vara Natura 2000-habitat idag. Bland de undersökta provpunkterna för nordlig ädellövskog klassades tre av tio punkter som ansvarsbiotop medan två av tio ädellövskogsbranter uppfyllde kraven för ansvarsbiotop. Av tio undersökta provpunkter i lövsumpskog bedömdes ingen vara Natura 2000-habitat idag, medan tre bedömdes ha potential att bli det inom en 50-årsperiod. En lövsumpskog med Natura 2000-klass i angränsning till en provpunkt påträffades och inkluderas därför inte i träffsäkerhetsanalysen, den återfinns dock i övrig statistik.

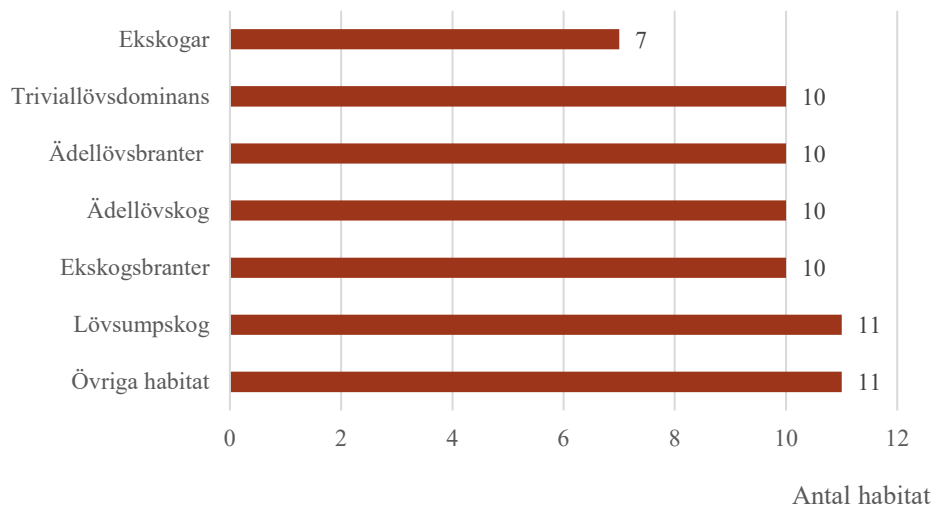


Figur 22. Fördelning mellan identifierade Natura 2000-habitat (mörk färg) och övriga habitat (ljus färg) inom de tre undersökta biotopstyperna.

Totalt avgränsades och beskrevs 69 naturobjekt inom de två trakter som undersöktes och fördelningen av naturtyper samt medelålder redovisas här som viktiga parametrar vid utvärdering av fjärranalysens effektivitet. Av dessa 69 naturobjekt bedömdes tio ha potential att över tid uppnå status för Natura 2000-habitat, Figur 23.



Figur 23. Grafen visar fördelningen mellan habitatsklassificeringar i fält. Där de tre ansvarsbiotoperna skiljs från icke Natura 2000-habitat och biotoper som har potential att bli ansvarsbiotoper över tid.

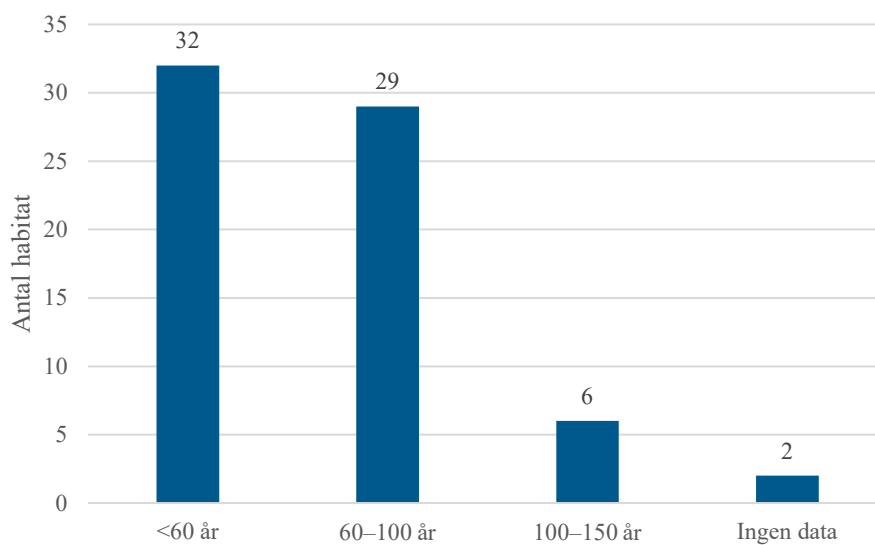


Figur 24. Grafen beskriver fördelningen mellan de 69 skogstyper som beskrivits under fältinventeringen.

Av de totalt 69 beskrivna naturobjekten klassades elva som lövsumpskog, tio som ädellövskog, tio som ädellövsbranter, tio som triviallövsdominerad skog och sju som rena ekskogar. Ytterligare elva objekt utgjordes av kategorin övriga habitat, Figur 24. Här har samtliga habitat inkluderats oavsett Natura 2000-status.

Fördelningen i uppskattad medelålder bland de beskrivna habitaten redovisas i Figur 25. 46 procent av habitaten är under 60 år och 42 procent har en

medelålder mellan 60–100 år. Sex av habitaten skattades till en medelålder på 100–150 år.



Figur 25. Grafen visar fördelning i medelålder mellan de 69 beskrivna naturobjekten.

6 Diskussion

6.1 Metod för fjärranalys

6.1.1 Träffsäkerhet

En analys av de 30 besökta provpunkterna gav en träffsäkerhet på 26 procent. Identifieringen av Natura 2000-habitat och habitat med potential att uppnå Natura 2000-status inkluderades som träffar. De vanligaste orsakerna till att habitatet bedömdes som icke Natura 2000-habitat var att skogen var antingen för outvecklad, eller att habitatet i för stor grad utgjordes av triviallöv eller ek. Att det är så tydligt vilka parametrar som behöver justeras ger en bra grund till en fortsatt utveckling av metoden.

Vid en analys av de 69 habitaterna som beskrivits under fältinventeringarna dominerade ekskogar samt skogar med dominans av triviala lövträd med sammanlagt 27 habitat. Det har dock identifierats så många som 20 ädellövsbiotoper, jämnt fördelade mellan ädellövskog i branter och övrig ädellövskog, varav fem klassats som Natura 2000-habitat. Läs mer om de olika habitaterna i kapitel 5.3.

6.1.2 Begränsningar i underlaget

Vid klassificering av trädtäckning med användning av ortofoto är det viktigt att uppmärksamma de begränsningar som skuggor och vattenspeglar utgör. På grund av de här elementens likheter i sin färgåtergivning kan det vara en utmaning att skilja dem från varandra på ett korrekt sätt. Det finns dessutom en problematik vad gäller att särskilja trädens olika färger, höjder och skiktningar, som vid solinstrålning från vissa vinklar kan skapa oönskade skuggeffekter eller vattenliknande reflektioner som påverkar klassificeringen av marktäcknet på ett negativt sätt och ger felaktiga resultat.

Mindre avbrott, som en enskild trädrad eller en liten gångväg mellan områden, behandlades som en del av ett enda habitat. Detta tillvägagångssätt balanserar precision och praktisk användbarhet och säkerställer en tydlig avgränsning av skogsområden och gränsen för skogliga habitat.

6.1.3 Ålderskriterier

Skogsbeståndets ålder är en viktig aspekt att titta på vid identifieringen av Natura 2000-habitat. Att skogen är välutvecklad med karaktär av naturskog är beskrivningar som speglar en skog med god kontinuitet där flera generationer av träd fått avlösa varandra. Göteborg och stora delar av västra Sverige var i princip avskogat för 150–200 år sedan, tack vare en mångårig tradition av så kallat ”slash and burn” jordbruk där avverkning och bränning skapat vidsträckt ljunghedar och öppna gräsmarker. Det är därför inte förvånande att många av

habitatet i inventeringen var första generationens skogar där naturvårdsarter saknas och trädskiktet är yngre och likåldrigt.

De habitat som i fältinventeringen haft förekomst av senvuxna träd är kopplade till urbana miljöer där områden fått stå orörda sedan stadsdelen etablerades. Ofta handlar det om bäckraviner och branter som varit svåra att bebygga och därför blivit lämnade orörda. De sex habitat som bedömts ha en medelålder på 100–150 år hade alla höga naturvärden och karakteristiska naturvårdsarter kunde observeras. Flera av de yngre habitatet har haft god potential att utvecklas till Natura 2000-habitat, med precis rätt artsammansättning och markförhållanden för att klassas till rätt naturtyp. I denna undersökning har klassningen ”*Men potential att bli Natura 2000-habitat*” gällt för utveckling över en 10-årsperiod. Vid denna inventering har detta inte varit en tillräcklig tidsperiod för att en första generations skog ska hinna utvecklas till en biotop med stor naturlighet och rik biodiversitet. En 50-årsperiod hade varit en mer relevant tidsram för att klassa biotopen till ”*Med potential*”. Detta gör att data setet kan bli något missvisande i form av att flera habitat är av rätt karaktär, men för unga för att klassas som Natura 2000-habitat och därför ges bedömningen ”*Ej Natura 2000*”.

6.1.4 Historiska ortofoton

I fjärranalysen har Lantmäteriets ortofoton från år 1956–60 (Lantmäteriet, 2023b) legat till grund för baslinjen vid beräkning av skoglig kontinuitet. Tillsammans med data om avverkningsanmälningar (Skogsstyrelsen, 2023a) har kontinuitetsskogar identifierats. Detta har resulterat i en datamängd med skogar som i de flesta fall är över 63 år, medan flera är uppemot 100 år gamla, men detta räcker generellt inte för att ha utvecklats till en nordlig ädellövskog eller en ädellövskogsbrant med höga naturvärden. Äldre tillförlitliga data för skogliga habitat kräver tidskrävande granskningar av historiska ortofoton (Lantmäteriet, 2023b) och av äldre kartmaterial. Ett annat sätt att hitta äldre biotoper kan vara att eftersöka rapporterade förekomster av naturvårdsarter till Artportalen (SLU Artdatabanken, 2023) för respektive habitat, vilket kan ge information om arter knutna till skoglig kontinuitet. Med denna metod medföljer dock nya potentiella felkällor.

6.1.5 Artsammansättning

Ek har varit en parameter som visat sig vara svår att eliminera från data med ädellövskog. Trots analyser och selektering där bestånd med en dominans av ek sållats bort återstår rena ekskogar i tre av branterna och fyra av ädellövskogarna, i synnerhet i det västra undersökningsområdet. Inför kommande fjärranalyser kan en närmast total exkludering av ek från Skogsstyrelsens trädvolymdata (Skogsstyrelsen, 2023b) ge ett mer exakt resultat, då övriga träddarter fortsatt skulle ge relevanta resultat för trädäckning i analysen. Det är också möjligt att med utgångspunkt i resultatet av denna fältinventering ta fram ett underlag för att med hjälp av *spectral signature sampling* (se 5.3.1), identifiera ekskogarna genom ett färgprov från ett beskrivet

ekskogshabitat. Spectral signature sampling-analysen mäter sedan reflektionen hos motsvarande ekskogshabitat och kan på så sätt på ett exakt sätt identifiera fler ekträd. På detta sätt kan rena ekskogar filtreras ut och exkluderas från datamängder med generell ädellövskog.

Att triviala lövskogar utgör en stor andel i resultatet förklaras genom att det inte finns några tydliga skillnader i artsammansättningen mellan lövsumpskog av fennoskandisk typ och andra typer av triviallövskogar. Det som avgör är markfukten och hur utvecklad biotopen är. Flera sumpskogar hade ett icke karakteristiskt trädskikt eller för låg markfuktshalt för att klassas som Natura 2000-habitat. Andra saknade de typiska arter som förknippas med habitatet (Naturvårdsverket, 2012c).

6.2 Habitatsanalys

6.2.1 Nordlig ädellövskog

Att selektera ut ädellövsdominerade skogar genom att exkludera områden med triviallövskog i NMD 2018, visade sig vara relativt träffsäkert. Endast tre av tio objekt dominerades av triviallöv i stället för dominans av ädellövträd och ett av dem utgjordes av triviallöv med ädellövsinslag. 20 av de 49 objekt som karterats som antingen potentiell nordlig ädellövskog eller ädellövskogsbranter i fjärranalysen utgjordes alltså av ädellövskog. Den största avvikelserna utgjordes av ekskogsbiotoper vilka utgjorde 14 av de 49 objekten. I den västra regionen var fyra av tio objekt helt dominerade av ek, med en täckningsgrad av cirka 100 procent. I fjärranalysen exkluderades alla bestånd där ek, eller ek tillsammans med bok, översteg en täckningsgrad över eller lika med 50 procent. Denna exkludering, vilken baserades på trädvolymdata (Skogsstyrelsen, 2023b) gav alltså inte tillräckligt utslag då rena ekskogar fortsatt påträffades.

6.2.2 Ädellövsbranter

Metoden för att identifiera branter fungerade mycket väl vid identifieringen av branter som uppfyllde bredd, höjd och lutningskriterierna och samtliga var skogsklädda i olika hög grad. En observation vid fältinventeringen var att ett fåtal branter exkluderats vid fjärranalysen trots att de uppfyllde de kriterier som analysen baserats på. Förklaringen är att trädsmammansättningen i NMD 2018 (Naturvårdsverket, 2018) fungerat som en förväxlingsfaktor (confounder), vilket resulterat i att branter med potentiell ädellövssammansättning exkluderats då marktäckedata visat på ett mer trivialt trädskikt än vad som verkligen fanns på platsen. Vad som saknades för att uppnå status för Natura 2000-habitat bland branterna var i sju fall av tio ett trädskikt med en ålder lägre än 100 år och avsaknad av senvuxna träd. I tre fall av tio dominerades trädskiktet till 50–100 procent av ek, vilket gör att habitatet frångår målkriteriet för ädellövskogsbranter.

6.2.3 Lövsumpskogar av fennoskandisk typ

För att betraktas som lövsumpskog ska ett habitat vara belägen på mark som är permanent våt, inte bara under perioder med höga regnmängder. Samtliga besökta sumpskogslokaler var påverkade av markvatten. Av de tio provytorna kunde ett klassas som Natura 2000-habitat. Sju objekt klassades som annan sumpskog och endast två var för torra för att räknas som våtmarkspräglad habitat. Flera av objekten ansågs dock ha potential att med tiden utvecklas till Natura 2000-habitat, i synnerhet om förekommande diken skulle läggas igen. I de flesta fall är det avsaknaden av typiska arter och nyckelkaraktärer, så som tydliga socklar och rikligt med död ved, som ligger till grund för bedömningen att habitatet inte utgör Natura 2000-habitat, trots att trädsikt, ålder och markförhållanden i övrigt är av sumpskogskaraktär.

6.3 Rekommendationer

6.3.1 Spectral signature sampling

Spectral remote sensing innebär i fjärranalyssammanhang att den unika färgåtergivningen, från olika typer av marktäckan, som exempelvis trädkronor, analyseras för att få fram användbar information om deras sammansättning. Genom att fånga reflektionen, eller den elektromagnetiska energin och dess olika våglängder, är det möjligt att särskilja olika typer av trädarter eller vegetationstyper.

För att uppnå tillförlitliga resultat är det viktigt att ta i beaktande att det finns en variation inom varje undersökt provyta. Ofta finns där en blandning av olika trädarter inom provytan vilket kan påverka den övergripande spektrala återgivningen, alltså den färgåtergivning som ytan reflekterar. I sådana fall är det möjligt att räkna fram ett medelvärde för den spektrala återgivningen genom att inkludera samtliga förekommande arters spektrala karaktärer.

För att förbättra fjärranalysen ytterligare är det dock nödvändigt att arbeta mer målinriktat. Det innebär konkret att alla trädarter associerade med den eftersökta ansvarsbiotopen identifieras inom varje provyta. Genom att utföra en provtagning, så kallad *spectral signature sampling*, för varje individuell trädtyp, blir det möjligt att extrahera och analysera den spektrala återgivningen för varje specifik art. Detta kan ge en mer exakt framställning av trädsammansättningen inom ett visst Natura 2000-habitat.

Det är dock värt att poängtera att metoden är både tidskrävande och tekniskt avancerad att utföra och även om den skulle eliminera en stor del av de habitat som har fel typ av trädsammansättning finns det inget enkelt recept på hur trädsammansättningen i till exempel en nordlig ädellövskog ser ut.

6.3.2 Fältinventering

Tiden det tar att klassificera en provyta till naturtyp och Natura 2000-status kan variera mycket. En outvecklad ungskog eller ett habitat som visar sig utgöras av triviallöv snarare än ädellövträd kan snabbt bedömas till naturtyp och naturvärdesklass, oavsett storlek på objektet. Om en fältinventerare däremot stöter på ett objekt med höga naturvärden (Klass1-2) ökar bedömningstiden avsevärt då förekomsten av typiska och karakteristiska arter vilka ligger till grund för Natura 2000-klassning kan vara svåra och därmed tidskrävande att lokalisera. Inför kommande undersökningar bör det tas höjd för att objekt med höga naturvärden skall kunna genomsökas grundligt.

I enstaka fall har branter och mycket blöta biotoper gjort att området inte gått att beträda på ett säkert sätt. Tre sumpskogar och en ädellövsbrant har därför bedömts på distans. Det innebär att det potentiellt kan finnas fler arter inom objektet som inte upptäckts vid inventeringen. I dessa fall har en försiktighetsprincip tillämpats och området har vid gränsfall klassats med ett högre naturvärde snarare än ett lägre.

7 Slutsats

Trots att endast 26 procent av de inventerade provpunkterna från fjärranalysen klassades som Natura 2000-habitat så har arbetet givit upphov till en väldokumenterad metodik där det tydligt framgår vilka parametrar som behöver justeras för att uppnå en högre träffsäkerhet i analyskedet. De två mest avgörande parametrarna som styr träffsäkerheten är trädartssammansättningen (5.1.5) samt ålderskriteriet (5.1.3). I båda fallen saknas tillförlitliga data för att fjärranalysen skulle kunna välja bort habitat med ung skog eller skog med dominans av till exempel ek eller triviallöv. I det senare fallet rekommenderas att en *spectral signature sampling* analys utförs för att få ett bättre underlag för identifiering av respektive habitat.

Denna undersökning ger svar på hur en vidareutveckling kan avhjälpa denna diskrepans för att öka träffsäkerheten och på så sätt minska arealen av potentiella ansvarsbiotoper inför fältbesök. Det är dock viktigt att poängtera att en fjärranalys alltid bör kompletteras med fältbesök för att verifiera habitatets naturvärden.

8 Referenser

Bäck, A., 2023. *Exploring Urban Land Cover Changes and the Effect on Nocturnal Air Temperature Dynamics in Helsingborg - A temperature modeling made with TAPM*, Gothenburg: University of Gothenburg.

ESRI Sverige, 2020. *ArcGIS Field Maps*. [Online]
Available at: <https://www.esri.se/sv-se/arcgis/products/arcgis-field-maps/overview>
[Använd 2023].

ESRI, 2021. *High Resolution Land Cover Classification - USA*. [Online]
Available at:
<https://www.arcgis.com/home/item.html?id=a10f46a8071a4318bcc085dae26d7ee4>
[Använd 06 12 2023].

ESRI, 2023. *ArcGIS Image Analyst for ArcGIS Pro*. [Online]
Available at: <https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/arcgis-image/options/arcgis-image-analyst>
[Använd 06 12 2023].

Food and Agriculture Organization (FAO), 2015. *Forest Resources Assessment Working Paper 180*, Rome: Food and Agriculture Organization of the United Kingdom.

Göteborgs stad, 2013. *Göteborgsstads inventering*, Göteborg: Göteborgs stad.

Göteborgs stad, 2016. *Arter och naturtyper i Göteborg – ansvarsarter och ansvarsbiotoper*, Göteborg: Miljöförvaltningen.

Lantmäteriet, 2022a. *Markhöjdsmodell*, u.o.: Lantmäteriet.

Lantmäteriet, 2022b. *Hydrologiska data*, u.o.: Lantmäteriet.

Lantmäteriet, 2023a. *4-bands ortofoto*, u.o.: Lantmäteriet.

Lantmäteriet, 2023b. *Historiska ortofoton 1956-60*, u.o.: Lantmäteriet.

Länsstyrelsen Skåne, 2023. *GIS-analys avseende förändrad markanvändning med koppling till klimatanpassning – Specifikt skyfall och värme*, u.o.: u.n.

Naturvårdsverket, 2012a. *Vägledning för svenska naturtyper. Nordlig ädellövskog. Boreonemorala äldre naturliga ädellövskogar av fennoskandisk typ med rik epifytflora. EU-kod: 9020.*, Stockholm: Naturvårdsverket.

Naturvårdsverket, 2012b. *Vägledning för svenska naturtyper i habitatdirektivets bilaga 1. Ädellövskogsbranter, Lind-lönnskogar i sluttningar och raviner. EU-kod: 9180*, Stockholm: Naturvårdsverket.

Naturvårdsverket, 2012c. *Vägledning för svenska naturtyper i habitatdirektivets bilaga 1. Lövsumpskog, Lövsumpskogar av fennoskandisk typ. EU-kod: 9080*, Stockholm: Naturvårdsverket.

Naturvårdsverket, 2018. *Nationella marktäckedata*, Stockholm: Naturvårdsverket.

Naturvårdsverket, 2023. *Karttjänsten Skyddad natur*, Stockholm: u.n.

Ronneberger O, F. P. B. T., 2015. Convolutional Networks for Biomedical Image Segmentation. *Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention (MICCAI)*, Volym 9351, pp. 234-241.

SIS, 2014. *Naturvärdesinventering avseende biologisk mångfald (NVI) – genomförande, naturvärdesbedömning och redovisning.*, u.o.: Swedish institute for standards.

Skogsstyrelsen, 2023a. *Avverkningsanmälningar, shape-format.*, Jönköping: Skogsstyrelsen.

Skogsstyrelsen, 2023b. *Skogligt grunddata - Volym, raster-format.*, Jönköping: Skogsstyrelsen.

Skogsstyrelsen, 2023c. *Karttjänsten Skogens pärlor*, Jönköping: Skogsstyrelsen.

SLU Artdatabanken, 2023. *Artportalen*. [Online]

Available at: www.artportalen.se

[Använd 2023].

SLU, 2019. *Instruktion för Habitatinventering i NILS och THUF, 2019*, Umeå: Sveriges lantbruks universitet.

Walbridge, S., 2023. *Github*. [Online]

Available at: <https://github.com/Esri/deep-learning-frameworks>

[Använd 06 12 2023].

Appendix A

Tabell 1. Attribut för fältprotokoll vid generell inventering av provyta.

Fält	Fyll i	Förval	Format
Skogstyp	Dominans inom objekt. <i>Tex. Ekskog, bokskog, brantskog av ädellövrík typ, blandädellövlund, blandlövhage, klibbalkärr, klibbalskog av översilningstyp, sek. ädellövskog, mosaik, Annan skogstyp</i>	Fritext:	Tecken
Naturvärdesklass	Bedömning av skogens naturvärden	Drop-down: 1 2 3	Tecken
Medelålder	Skogens uppskattade medelålder <i>Uppskattning baserat på medelhöjden, träd och barkstruktur, mängd död ved och förekomst av naturvårdsarter.</i>	Drop-down: <60 år 61–100 år 101–150 år >151år	Tecken
Hot	<i>Tex avverkning, gallring, plockhuggning, vägar, diken, bebyggelse, kraftledning, främmande arter, inväxande barträd, fragmentering</i>	Fritext	Tecken
Hotklass		Drop-down: Hot saknas Visst hot Påtagligt hot Akut hot	Tecken
Naturvårdsåtgärd	<i>Tex frihuggning, utlagd död ved, veteranisering, borttagande av oönskade arter</i>	Fritext	Tecken
Naturlig Störning	<i>Tex stormskador, översvämning, bäverdämmen, brand</i>	Fritext	Tecken
Hävd		Drop-down:	Tecken

		Ingen betesprägling Nutida bete Historiskt betespräglad, ej nutida	
N2000_fält	Fältbedömning inom objekt	Drop-down: Ja, 9020 Ja, 9080 Ja, 9180 Nej, men potential att bli ansvarsbiotop Nej, ansvarsbiotop finns ej men annat N2000-habitat Nej, ej N2000	Tecken
Orsak_ej_natura	Tex uppnår ej mke, fel trädslagsfördelning, avverkning mm.	Fritext	Tecken
Kontroll_i_fält	Senast kontrollerad i fält. Datum i formen ÅÅÅÅ-MM Initialer (NN, alternativt N Efternamn)	Datum	Datum
Senast_redigerad	Datum-Företag-Initial (förnamn)-Efternamn	Fritext	Tecken 50
Kommentar	Avslutas med initialer. "/MM"	Autogenererad	Tecken 254

Tabell 2. Attributtabel för fältinventering av ansvarsbiotoper (Natura 2000-habitat).

Fält	Fyll i	Förval	Format
Naturtyp_fält		Drop-down: 9020 9080 9180 Med potential 9020 Med potential 9080 Med potential 9180	Tecken
Krontäckning		Drop-down: <10% 11–30 % 31–60 % >61 %	Tecken
Busktäckning		Drop-down: Samma som ovan	Tecken
Fälttäckning		Drop-down: Samma som ovan	Tecken
Medelålder	Habitatets medelålder.	Drop-down: <60 år 61–100 år 101–150 år >151 år	Tecken
Hot	Inom habitat. <i>Tex avverkning, gallring, plockhuggning, vägar, diken, bebyggelse, kraftledning, främmande arter, inväxande barrträd, fragmentering</i>	Fritext	Tecken
Hotklass		Drop-down: Hot saknas Visst hot	Tecken

		Påtagligt hot	
		Akut hot	
Naturvårdsåtgärd	Inom habitat. Samma som för stora ytan. Tex frihuggning, utlagd död ved, veteranisering, borttagande av oönskade arter	Fritext	Tecken
Naturlig Störning	Inom habitat. Tex. stormskador, översvämning, dämnen, brand	Fritext	Tecken
Nyckelelement	Tex vattendrag, blockighet, lodyta, värde träd (se lista för Fältblankett)	Fritext	Tecken
Död ved	Grov död ved >10cm diam. Uppskattning.	Drop-down: Saknas Lite (<10 m3 /ha) Måttlig (10–20 m3 /ha) Mycket (>20 m3 /ha)	Tecken
Naturvårdsarter	Ange antal. Detaljerad artlista ifylles som komplement.	Fritext	Decimal
Skyddsvärda träd	Antal inom beståndet (Separat attributtabel för respektive objekt.)	Fritext	Decimal
Kontroll i fält	Senast kontrollerad i fält. Datum i formen ÅÅÅÅ-MM Initialer (NN, alternativt N Efternamn)	Fritext	Datum
Initialer	(NNNN_COWI)	Autogenererad	Tecken 50
Senast redigerad	Datum-Förvaltning-Initial (förnamn)-Efternamn	Datum	Datum
Kommentar	Avslutas med initialer. "/MM"	Fritext	Tecken 254

Appendix B

Klassdefinition, Nationella marktäckedata från naturvårdsverket, referensår 2018 (NMD 2018)

Klass	Klassdefinition
Ädellövskog (utanför våtmark)	Trädbeklädda områden utanför våtmark med en total krontäckning på >10%, >=70 % utgörs av lövträd och >=50% av krontäckningen utgörs av ädellövträd. Trädhöjd är >5 m.
Triviallövskog med ädellövsinslag (utanför våtmark)	Trädbeklädda områden utanför våtmark med en total krontäckning på >10%, >=70% av krontäckningen utgörs av lövträd och 20 – 50% av krontäckningen utgörs av ädellövträd. Trädhöjd är >5 m.
Ädellövskog (på våtmark)	Trädbeklädda områden på våtmark med en total krontäckning på >10%, >=70% utgörs av lövträd och >=50% av krontäckningen utgörs av ädellövträd. Trädhöjd är >5 m.
Triviallövskog med ädellövsinslag (på våtmark)	Trädbeklädda områden på våtmark med en total krontäckning på >10%, >=70% av krontäckningen utgörs av lövträd och 20 – 50% av krontäckningen utgörs av ädellövträd. Trädhöjd är >5 m.
Temporärt ej skog (på våtmark)	Öppna och igenväxande hyggen, stormfällda områden eller brandfält på våtmark. Trädhöjd är <5 meter. Förtydligande: Igenväxande våtmark som inte varit avverkat, stormfällt eller brandfält kan också ingå.


Appendix C


Objektskatalog - Ansvarsbiotoper

Objektsid	Naturtyp	Natura 2000		
21	Nordlig ädellövskog	9020		
Beskrivning		Areal m²		
Bäckravin med nordlig ädellövskog. Flera naturvårdsarter finns. Trädskikt med ask, alm, asp, ek och lind. Fältskikt med skogsbingel, lundelm, skärmstarr, älggräs och strutbräken.		697		
Naturvårdsarter		Naturvärdesklass		
Skogsbingel ^T och platt fjädermossa ^T , ask ^{EN} , alm ^{CR}		2 – Högt naturvärde		
Nyckelelement		Bäckravin med lerig jordmån och för naturtypen typiska arter.		
Hotklass	Hot			
Visst hot	Antropogen störning av fragmentering och nedskräpning.			
Krontäckning	Busktäckning	Fälttäckning	Medelålder	Död ved
11–30%	<10%	>61%	61–100 år	>20 m ³ /ha
				
Utförare			Inventeringsdatum	
Anna Lindfors & Jesper Scharin			2023-10-10	

Objektsid		Naturtyp		Natura 2000	
25		Nordlig ädellövsskog		9020	
Beskrivning				Areal m ²	
Nordlig ädellövsskog med hög naturlighet. Vissa kanteffekter. Äldre träd samt stående och liggande död ved. Ask, alm, asp. Fältskikt domineras av skogsbingel. Bottenskikt med bland annat hasselmossa. Skärmstarr förekommer.				7112	
				Naturvärdesklass	
				2 – Högt naturvärde	
Naturvårdsarter				Nyckelelement	
Prakttagg ^{EN} , fällmossa ^T , skogsbingel ^T , glansfläck ^T , ask ^{EN} , alm ^{CR}				Stor mängd död ved som fylls på kontinuerligt. Äldre träd och naturlighet.	
Hotklass		Hot			
Visst hot		Urbanisering, fällning			
Krontäckning	Busktäckning	Fälttäckning	Medelålder	Död ved	
31–60%	11–30%	11–30%	61–100 år	>20 m ³ /ha	
					
Utförare				Inventeringsdatum	
Anna Lindfors & Jesper Scharin				2023-10-10	

Objektsid	Naturtyp	Natura 2000		
79	Nordlig ädellövskog	9020		
Beskrivning		Areal m²		
<p>Ädellövskog med mycket senvuxna individer av lönn och ek, alm och lind. Skogsbingel i fältskiktet. Lerrick jordmån i kuperad terräng längs med Lärjeån. Inslag av hassel och asp, vissa mkt grova. God förekomst av liggande och stående död ved och rik variation i trädsiktning och ålder. Mindre bäckravin genomkorsar området i en djup fåra. Bottensikt med inslag av palmossa och bäckbräsma. Rikligt med vedlevande svampar och lavar samt rikligt med mossbelupen ved. Bågpraktmossa, platt fjädermossa, skuggstjärnmossa m.fl. Rikligt inslag av mindre sump partier och förekomst av bäckbräsma. Stort antal relativt nyligen vindfällda lönnar och ev. ekar i 100 års åldern.</p>		14 570		
		Naturvärdesklass		
		2 – Högt naturvärde		
Naturvårdsarter		Nyckelelement		
Platt fjädermossa ^T , glansfläck ^T , prakttagging ^{EN} , skogsbingel ^T , alm ^{CR}		Senvuxna ädellövträd, grov död ved med förekomst av mull och genomströmning av vatten.		
Hotklass	Hot			
Visst hot	Urbanisering, fällning, röjning			
Krontäckning	Busktäckning	Fälttäckning	Medelålder	Död ved
31–60%	11–30%	11–30%	101–150 år	>20 m ³ /ha
				
Utförare			Inventeringsdatum	
Anna Lindfors			2023-11-02	

Objektsid	Naturtyp	Natura 2000		
48	Alsumpskog	9080		
Beskrivning		Areal m²		
Aldominerad sumpskog med fin åldersspridning och gott om död ved och stående vatten. Al i träd- och buskskikt och inslag av gran. Vissa alar senvuxna i knippen. Äldre träd på socklar. Fältskikt med maj och hultbräken.		1372		
		Naturvärdesklass		
		3 – Påtagligt naturvärde		
Naturvårdsarter		Nyckelelement		
Glansfläck ^T		Stående vatten i markskiktet. Alar i kvastar. Stor naturlighet och skiktning i ålder.		
Hotklass	Hot			
Hot saknas				
Krontäckning	Busktäckning	Fälttäckning	Medelålder	Död ved
11–30%	11–30%	>10%	61–100 år	10–20 m ³ /ha
				
Utförare			Inventeringsdatum	
Anna Lindfors			2023-10-26	

Objektsid	Naturtyp	Natura 2000		
18	Ädellövsbranter	9180		
Beskrivning		Areal m²		
Bergsbrant med stor naturlighet och anslutning till vattendrag. Trädsikt av ek, tall, ask och al. Fältsikt av björnbär, bräken (maj- eller lundbräken). OBS. Avståndsbedömning; otillgängligt på grund av brett vattendrag.		1980		
		Naturvärdesklass		
		2 – Högt naturvärde		
Naturvårdsarter		Nyckelelement		
Ask ^{EN} , Större hackspett ^{FRIDL} YST		Bergsbrant med lodytor. Vattendrag och orördhet.		
Hotklass	Hot			
Påtagligt hot	Invasiva främmande arter (IAS), exploatering			
Krontäckning	Busktäckning	Fälttäckning	Medelålder	Död ved
11–30%	<10%	<10%	101–150 år	10–20 m ³ /ha
				
Utförare		Inventeringsdatum		
Anna Lindfors		2023-10-04		

Objektsid	Naturtyp	Natura 2000		
26	Ädellövsbranter	9180		
Beskrivning		Areal m²		
Äldre ädellövskog i brant. Trädskikt av ek, alm, rönn, hassel, hägg och tall. Hög naturlighet, inga tecken på huggning. Äldre träd. Flerskiktat. Förekomst av sälgticka. Skogskvastmossa på hållar.		1384		
		Naturvärdesklass		
		3 – Påtagligt naturvärde		
Naturvårdsarter		Nyckelelement		
Prakttagging ^T och fällmossa ^T , alm ^{CR} .		Bergsbranter och senvuxna ädellövträd. Rikligt med död ved.		
Hotklass	Hot			
Visst hot	Friluftsliv; disk golf korgar förekommer.			
Krontäckning	Busktäckning	Fälttäckning	Medelålder	Död ved
11–30%	<10%	<10%	101–150 år	>20 m ³ /ha
				
Utförare			Inventeringsdatum	
Anna Lindfors & Jesper Scharin			2023-10-10	

Appendix D

Parametrar kopplade till GIS-analyser

Tabell 2. Parametrar vid beräkning med djupinlärningsmodell.

Namn	Värde
padding	128
Batch_size	4
Predict_background	True
Tile_size	512
Detailed_classes	True

Tabell 3. Parametrar använda vid upprättande av punktraster.

Parameters	Input
Fishnet Origin Coordinate	Välj "Göteborg gränsen" datalager för Template Extent.
Cell Size Width	100 / 500
Cell Size Height	100 / 500
Create Label Points	Tick
Geometry Type	Polygon



Miljöförvaltningen

Box 7012, 402 31 Göteborg

Telefon, växel: 031-365 00 00

E-post: miljoforvaltningen@miljo.goteborg.se