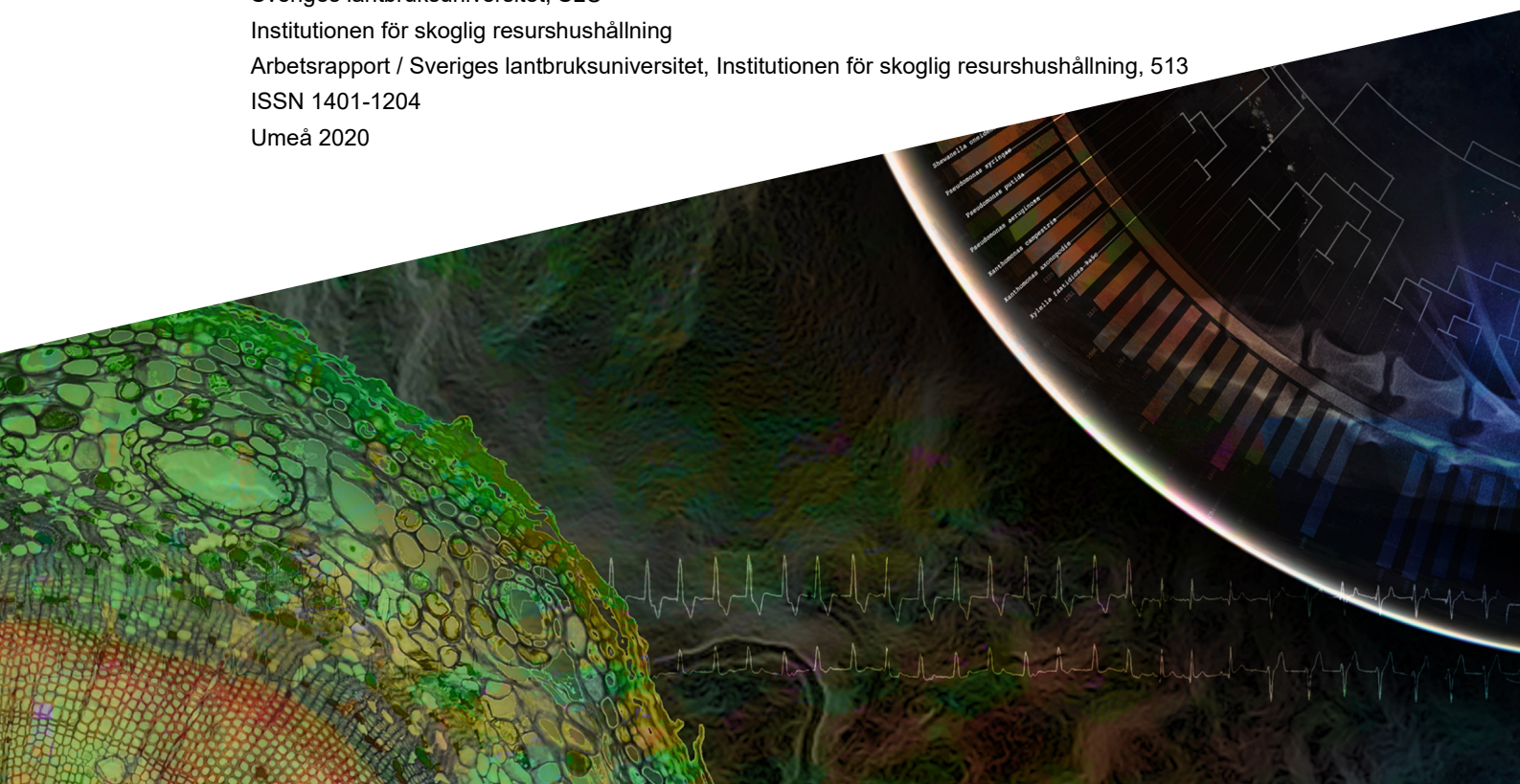




Ny design för riktade naturtypsinventeringar inom NILS och THUF

Sven Adler, Pernilla Christensen, Hans Gardfjell, Anton Grafström, Åsa Hagner, Henrik Hedenås och Åsa Ranlund

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Institutionen för skoglig resurshushållning
Arbetsrapport / Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för skoglig resurshushållning, 513
ISSN 1401-1204
Umeå 2020



Ny design för riktade naturtypsinventeringar inom NILS och THUF

Adler Sven	Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för skoglig resurshushållning
Christensen Pernilla	Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för skoglig resurshushållning
Gardfjell Hans	Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för skoglig resurshushållning
Grafström Anton	Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för skoglig resurshushållning
Hagner Åsa	Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för skoglig resurshushållning
Hedenås Henrik	Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för skoglig resurshushållning
Ranlund Åsa	Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för skoglig resurshushållning
Utgivare:	Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för skoglig resurshushållning
Utgivningsår:	2020
Utgivningsort:	Umeå
Serietitel:	Arbetsrapport / Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för skoglig resurshushållning
Delnummer i serien:	513
ISSN:	1401-1204
Nyckelord:	Art- och habitatdirektivet, Biogeografisk uppföljning, Fjällinventering, Gräsmarksinventering, Jordbrukslandskapet, Lövskogsinventering, Miljömål, Miljöövervakning, Ädellövskog, Ängs-och betes uppföljning

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning	3
Förord.....	5
Inledning	7
Ny stickprovsdesign.....	9
Första fasen – urval av stickprov	10
Hjälpvariabler för ett balanserat urval.....	10
Stickprovsstorlek.....	11
Andra fasen – urval av provytor för fältinventering	14
Ny stickprovsdesign i korthet.....	14
Identifiering av provytor för fältinventering	15
Automatiserad uteslutning av provytor	16
Inventering av provytor i ortofoton	18
Modellklassificering och inventering i ortofoto i kombination	19
Linjeobjekt.....	20
Jämförelse mellan olika stickprovsdesigner	20
Exempel baserat på TUVÅ.....	20
Fördelar och nackdelar.....	22
Naturtyper som stickprovsinventeringar kan leverera till.....	23
Branter	24
Fjäll.....	24
Gräsmarksgruppen.....	24
Havsstränder inklusive dyner	25
Inlandssandnaturtyper.....	25
Våtmarker	25
Ädellövskogar.....	26
Aktuella inventeringar – sommaren 2020 och framtida utveckling.....	26
Nationella inventeringar och kompletterande inventeringar	28
Fjällen	28
Havsstrand	29
Lövskogar och gräsmarker	30
Våtmarker i fjällen och låglandet	31
Linjeobjekt.....	31
Framtida utveckling.....	32

Kostnadseffektivitet	32
Sammanfattning	33
Referenser	35
Bilaga 1. Lövskogsmodell	36
Bilaga 2. Möjliga inventeringar och deras koppling till Biogeografisk uppföljning och Miljömålen..	38
Bilaga 3. Naturtyper.....	42
Bilaga 4. Gräsmarkstyper.....	49

Förord

Naturvårdsverket gav avdelningen för landskapsanalys, institutionen för skoglig resurshushållning vid SLU, i uppdrag att utveckla en ny stickprovsdesign för inventeringar som på ett effektivt sätt samlar in data för mindre vanliga fenomen som exv. annex 1-naturtyper. Den här rapporten beskriver den nya designen samt ett antal möjliga delinventeringar och hur de relaterar till biogeografisk uppföljning och de svenska miljömålen. Utvecklingen av stickprovsdesignen, de nya inventeringarna och rapporten finansieras av Naturvårdsverket via de årliga basanslagen till Terrester Habitat UppFöljning (THUF) och Nationell Inventering av Landskapet i Sverige (NILS).

Denna rapport är sammanställd av Sven Adler, Pernilla Christensen, Hans Gardfjell, Anton Grafström, Åsa Hagner, Henrik Hedenås och Åsa Ranlund vid institutionen för skoglig resurshushållning, SLU.



Den här rapporten beskriver:

- Ett generellt ramverk för nationella inventeringar där det går att komplettera utifrån nya behov på såväl nationell som regional nivå inom samma stickprovsdesign.
- Samma skattningsförfarande och skattningsalgoritmer på både nationell och regional nivå samt vid olika tätheter på stickprovet.
- Ett stort stickprov, med många rutor i stickprovet, vilket ger statistisk styrka vid skattningarna av t.ex. arealer, även för relativt ovanliga naturtyper.
- Ett balanserat stickprov, bland annat med NMD som stödunderlag, vilket ger bättre skattningar än ett icke-balanserat stickprov.
- Att relativt ovanliga naturtyper och naturtyper som förekommer geografiskt samlat kommer att kunna fångas upp med geografiskt riktade förtätningar.
- Att vanliga fenomen inventeras med ett glesstickprov.
- Extra stor fördel för naturtyper där många rutor går att exkludera från fältbesök genom modellering och inventering i ortofoto. En sådan naturtypsgrupp är gräsmarker, där det dessutom ännu saknas en nationell inventering.
- Fortsatt samarbete med NMD där de data som samlas in i de nya inventeringarna kommer att kunna bidra både som träningsdata i utvecklingen av NMD och till att verifiera NMD.
- Mer tids- och kostnadseffektiva inventeringar exempelvis:
 - Många rutor behöver aldrig besökas i fält eftersom det genom modellering och inventering i ortofoto går att utesluta att de har de eftersökta naturtyperna. Sådana rutor bidrar till en högre precision för skattningarna.
 - Ortofoton används för att hålla nere kostnaden för bilder och bildhantering.
 - De mindre 1 km × 1 km-rutorna underlättar fältlogistiken.
 - Den nya designen är flexibel. Det går att anpassa stickprovet efter den budget som erhålls och genom simuleringar kan vi uppskatta hur stor påverkan på skattningar en minskning eller ökning av stickprovet kan komma att ha.
 - Eftersom designen bygger på ett tätt, nationellt, stickprov så kommer ytterligare inventeringar kunna läggas till lövskogs- och gräsmarksinventeringarna med samordningsvinster (t.ex. inventeringar av linjeobjekt, pollinatörer och våtmarker).

Inledning

Vid millennieskiftet saknades fortfarande en nationellt heltäckande inventering av svenska landskap utöver skog. Därför startade Naturvårdsverket NILS vars första inventeringsår blev 2003. Innan inventeringen startades gjordes ett omfattande utvecklingsarbete som påbörjades i slutet av 1990-talet och som bland annat innehöll en informationsanalys (Esseen m.fl. 2004) där ett stort antal forskare och myndigheter fick tillfälle att lämna förslag på innehåll och metoder. Resultatet blev en heltäckande inventering som fokuserade på att samla information om hur markanvändning påverkar natur- och kulturlandskapsvärden i en landskapskontext. NILS utvärderades på uppdrag av Naturvårdsverket 2012 och bedömdes ha stor vikt i miljöövervakningsverige som det enda program som följer vardagslandskapet (NV-10528-11).

Naturvårdsverket och NILS har sedan 2013 diskuterat hur NILS skulle kunna förbättras och effektiviseras för att i högre utsträckning följa mer specifika naturtyper. I det ursprungliga stickprovet för NILS träffar ca 20 % av provytorna intressanta skyddsvärda naturtyper i art- och habitatdirektivets annex 1. Den resterande merparten av provytorna beskriver status i andra delar av "vardagslandskapet". Framförallt har kritiken av utformningen av NILS gällt den "triviala" skogen där Riksskogstaxeringen (RT) redan samlar in tillräckliga data och där data från NILS därför ansetts vara redundant.

Bara några år efter att NILS startade påbörjades en återkommande rapportering till EU:s art- och habitatdirektiv. Tillgängliga data sammanställdes till 2007 års artikel 17-rapportering av art- och habitatdirektivet. Ståhl m.fl. (2007) visade att de nationella inventeringarna RT och NILS (med ett tillägg av variabler) skulle kunna leverera tillräckligt med data för vissa av de vanligaste annex 1-naturtyperna. Utredningen visade också att ytterligare stickprovsbaserade inventeringsdata behövdes för de mindre vanliga naturtyperna som, på grund av liten areal, har få träffar i NILS och RT (Ståhl m.fl. 2007). Efter dessa utredningar skapades Terrester habitatuppföljning (THUF) som ett separat program vid institutionen för skoglig resurshushållning.

Under 2008 introducerade THUF ny habitatklassningsmetodik, kompletterande bevarandestatusvariabler och utökade utbildningsinsatser i de två rikstäckande nationella inventeringarna RT och NILS. Sedan dess har THUF sammanställt och levererat data om de annex 1-naturtyper som träffas av inventeringarnas stickprov. Inom ett Life+ projekt, MOTH¹, som pågick under perioden 2010 – 2014 gjordes sedan en satsning på att ytterligare utveckla naturtypsinventeringsmetodiken. Projektet utvecklade och demonstrerade två nya designers. En två-fas punktgifter-metodik utvecklades och den visade sig effektiv för fjäll-, gräsmarks- och ädellövskogsnaturtyper. Dessutom utvecklades en tre-steps linjekorsningsinventering för havsstrandsnaturtyper. Idéerna och erfarenheterna från dessa designers har sedan vidareutvecklats i den nya stickprovsdesign vi nu presenterar.

Utöver stickprovsdesign gav MOTH-projektet även andra erfarenheter. Framförallt erhöles erfarenheter kring hur skattningar från olika inventeringar kan kombineras vilket är speciellt utmanande när precisionen varierar mellan olika skattningar. Till Sveriges artikel 17-rapportering 2013 levererade THUF data från NILS och RT, kompletterat med data från MOTH. För de olika naturtyperna användes det bästa underlaget, antingen baserat på data från enbart en av inventeringarna, eller baserat på data från en kombination av inventeringarna. För de vanligare annex

¹ Mer om MOTH och LIFE+; <https://www.slu.se/moth/>

1-naturtyperna har arealskattningar rapporterats. Ett antal annex 1-naturtyper har alltför liten areal för att vara lämpliga att följa med ett nationellt stickprov och för dem har arealskattningar inte rapporterats. De behöver särskilda insatser, till exempel genom att följa populationen av kända förekomster. Om de påträffas inom en stickprovsinventering har data ändå bidragit till information om naturtypens utbredning.

Bidraget från MOTH innebar att antalet träffar för ovanliga naturtyper ökade (framförallt för lövskogar, gräsmarker och fjällhabitat). Av de nya inventeringar som utvecklades och föreslogs under MOTH-projektet har endast havsstrandinventeringen fått fortsatt finansiering från Naturvårdsverket (genom biogeografisk uppföljning) och därmed kunnat bidra till artikel 17-rapporteringen 2019. Från NILS och RT levererades underlag framförallt för de vanligaste annex 1-naturtyperna, medan bidraget för mindre vanliga naturtyper inte kunde hålla samma kvalitet som 2013 när MOTH kompletterade med data. Att underlaget blir otillräckligt för de mindre vanliga naturtyperna, om man bara förlitar sig på NILS och RT, är i linje med vad som beskrevs redan i det förarbete som gjordes innan THUF (och MOTH) sjösattes 2008 (Ståhl m.fl. 2007). Det är även en slutsats i bristanalysen som Artdatabanken (Berglund 2019) gjort över 2019-års rapportering.

De påvisade bristerna i underlaget till rapporteringen har lett fram till ett uppdrag från Naturvårdsverket till NILS och THUF att ta fram nya effektivare inventeringar som kan ge bra underlag till artikel 17-rapporteringen. En stor utmaning i detta arbete är att skapa en design som kan fånga ovanligare fenomen i landskapet, t.ex. naturtyper med liten areal (se exv. avsnittet ”Jämförelse mellan olika stickprovsdesigner”), med en tillräckligt hög precision för att kunna följa förändringar över tid. En annan utmaning är att behoven av data kommer att förändras. Miljöövervakningsdata används idag inte bara för arealskattningar, beskrivning av artförekomster, strukturer och funktioner, utan även som kalibreringsdata för laserskanning och 3d-punktmoln från flyg- eller drönarbilder. Vidare används informationen från miljöövervakningen som både träningsdata och valideringsdata för olika typer av modeller, kartor och framtidsscenarioer inom t.ex. i Heureka, NMD-projektet och renbruksplansarbetet (exv. Hedenås m.fl. 2017, Svensson m.fl. 2017, Adler in prep.). Modellbaserade kartor och framtidsscenarioer kan visa exv. ekosystemtjänster eller naturtypernas förekomst idag och i framtiden. Kartunderlag som bygger på miljöövervakningsdata kan ligga till grund för såväl strategisk och operativ markanvändning som långsiktig landskapsplanering med grön infrastruktur i fokus.

Vår utgångspunkt är att miljöövervakning, baserat på stickprovsdesign, är en långsiktig verksamhet. Därför behöver vi försöka förutse vilka data som önskas om 5 år när de första skattningarna för hela stickprovet kan göras eller om 10 år när de första analyserna över förändringar kan göras. Den nya designen, som utvecklas, behöver därför vara flexibel, för att kunna svara på nya frågor samt kunna följa förändringar i de fenomen som undersöks. För att ta höjd för förändrade mål behöver vår utgångspunkt vara lite bredare än endast annex 1-naturtyper. Det innebär exv. att vi har en positiv inklusionssannolikhet för all lövskog även om vårt primära mål är att förbättra data för ädellövskog. För att kunna följa förändringar i var fenomenen finns behöver vi också ha en geografiskt bred ansats. För skog är processerna oftast långsamma men även om vårt intresse främst är ädellövskog som idag i princip inte finns i norra Sverige behöver vår inventering inkludera norra Sverige för att det ska vara möjligt att följa om klimatförändringar förändrar förutsättningarna för ädellövskog över tid i hela landet. Det samma gäller för gräsmarker som både inkluderar naturbetesmarker som är det primära målet men även betesmarker som tidigare varit plöjda gödslade m.m. eftersom de bl.a. utgör potentiella utvecklingsmarker.

Miljöövervakningsutredningen (SOU 2019:22) poängterar vikten av att det tas ett helhetsgrepp när det gäller miljöövervakningen, där nationell miljöövervakning tillsammans med regional

miljöövervakning ger ett mervärde. Alla naturtypsgrupper bör därför ingå i en rikstäckande inventering så att det går att räkna ut exv. totalarealer av en naturtyp i Sverige. Idag finns RT som är en rikstäckande inventering för skog. RT kommer tillsammans med NILS i fjällen att ge en nationell täckning av myrar medan THUF har en nationell inventering av havsstränder. Däremot finns det inte någon nationell inventering av gräsmarker nedanför fjällområdet eftersom NILS ursprungliga stickprov inte längre inventeras. Det gör att det i dagsläget inte går att skatta arealer av naturtyper kopplade till exv. ängs- och betesmarker på nationell nivå.

Utgångspunkten är att designen och det generella ramverk som presenteras i denna rapport skall kunna användas dels för att skapa nationella inventeringar av naturtyper, exv. gräsmarker, som idag saknar inventeringar på nationell nivå, och dels för att skapa inventeringar som kompletterar de generella nationella inventeringar som redan finns.

I den här rapporten beskriver vi den nya stickprovsdesignen, både dess statistiska styrka och vilka steg som tas för att välja ut provytor eller linjer att besöka i fält. Vi presenterar även en plan för hur vi inom NILS och THUF kan arbeta med olika inventeringar inom den nya designen framöver, samt hur denna nya design kan integrera nationella och regionala inventeringar till den helhet som efterfrågas i miljöövervakningsutredningen.

Ny stickprovsdesign

Grunden för vårt förslag om ny stickprovsdesign är att urval sker i flera faser för att utnyttja fjärrdata som redan finns tillgängliga om svenska landskap. Det kommer att ge bättre skattningar för att vi använder balanserad sampling (Faktaruta 1) och mer effektiv fältinventering eftersom vi kan fokusera insatsen på rutor och provytor som innehåller intressanta fenomen. Det gör det också möjligt att följa ovanligare fenomen eftersom vi kan använda oss av ett större stickprov utan att öka fältinsatsen.

Faktaruta 1. Balanserad sampling – ett representativt stickprov.

Den viktigaste egenskapen för ett stickprov är att det är representativt, dvs. att fördelningen av olika fenomen i stickprovet är lik fördelningen i hela urvalsramen. Metoder som säkerställer att det stickprov som väljs ur urvalsramen är representativt kallas för balanserad sampling (Deville, J. C. och Tillé, Y. 2004).

Balanserad sampling går ut på att de rutor som väljs i ett stickprov ska vara representativa för hela urvalsramen med avseende på de hjälpvariabler som används för balanseringen. Om t.ex. höjd över havet används som en hjälpvariabel i balanseringen och de flesta av urvalsramens rutor ligger på låg höjd så väljs också rutorna i stickprovet så att de flesta ligger på låg höjd. Metoden som beskrivits av t.ex. Grafström & Schelin 2014 kan hantera fler än ett variabel i urvalsprocessen. Om t.ex. andelen skog läggs till höjd över havet och det på låg höjd finns mycket skog men på hög höjd finns lite skog, så kommer de flesta rutor som väljs i stickprovet fortfarande att ligga på låg höjd men av dem kommer de flesta nu att ha mycket skog. Av rutorna som väljs på hög höjd däremot, så kommer de flesta rutorna som väljs till stickprovet att ha lite skog. Eftersom urval genom balanserad sampling förbättrar representativiteten av stickprovet förbättras även skattningar på kvaliteter hos de inventerade fenomenen.

I dagsläget finns heltäckande kartinformation som kan användas i en balanserad urvalsprocess av stickprovet (se stycket "Hjälpvariabler för ett balanserat urval").

Första steget i en stickprovsdesign är att definiera målpopulationen, dvs. den population som stickprovet ska tas från. I vårt fall är målpopulationen definierad som hela Sveriges land- och sötvattensareal. För att kunna välja ett stickprov ur målpopulationen så behövs en urvalsram som täcker hela målpopulationen och där varje del kan väljas till stickprovet. Vi har lagt ett rutnät av 463 766 $1 \text{ km} \times 1 \text{ km}$ rutor över hela Sverige som vår urvalsram. Varje enskild $1 \text{ km} \times 1 \text{ km}$ ruta har samma chans att komma med i ett slumpmässigt urval av rutor över hela Sverige. Inom varje $1 \text{ km} \times 1 \text{ km}$ ruta har vi lagt ut 196 provytor som tillsammans bildar en trakt, vår primära stickprovsenhet (primary sampling unit, PSU). För inventering av linjeobjekt slumpas ett hexagonmönster av linjer inom hela $1 \text{ km} \times 1 \text{ km}$ -rutan. Detta ger en mycket bra spridning av linjer med flera olika riktningar och är en metod som testats inom havsstrandinventering med bra resultat. Eftersom vi slumpat ut rutnätet har varje yta inom $1 \text{ km} \times 1 \text{ km}$ rutorna samma chans att komma med i urvalet. Den främsta anledningen till att vi valt en rutstorlek på $1 \text{ km} \times 1 \text{ km}$ är att det ger en rimlig fältinsats för ett arbetslag under en dag.

Vår urvalsram kommer följaktligen bestå av ett rutnät av alla $1 \text{ km} \times 1 \text{ km}$ -rutor som innehåller land eller sötvatten inom Sveriges nationsgränser. Statistiskt sett är urvalsramen i sig ett extremt tätt, slumpmässigt och systematiskt stickprov. Tanken är att den här urvalsramen kan fungera som en universell urvalsram som kan användas för flera framtida inventeringar. Urvalet av trakter från urvalsramen genom balanserad sampling och urvalet av provytor för fältbesök inom trakter sker genom två faser. Balanserad sampling beskrivs i faktaruta 1 och de två faserna beskrivs nedan.

Första fasen – urval av stickprov

I den första fasen väljs ett stickprov av trakter, genom $1 \text{ km} \times 1 \text{ km}$ -rutor, slumpmässigt ur urvalsramen. För att garantera att varje stickprov blir representativt görs urvalet med en metod för balanserad sampling (Grafström & Schelin 2014). Balanserad sampling använder heltäckande hjälpinformation och algoritmen garanterar att stickprovets egenskaper kommer att efterlikna urvalsramens och hela Sveriges med avseende på de ingående hjälpvariablerna (se avsnittet “Hjälpvariabler för ett balanserat urval” nedan). Ifall hjälpvariablerna samvarierar med våra mätvariabler kommer våra skattningar att ligga betydligt närmare det sanna värdet jämfört med vad som går att uppnå med traditionella slumpmässiga eller regelbundna stickprov.

Hjälpvariabler för ett balanserat urval

De variabler som väljs ska beskriva aspekter av landskapet som är viktiga för var de fenomen som ska inventeras finns, eller inte finns, eller som kan påverka ett fenomenets kvalitet. Samtidigt ska hjälpinformationen vara stabil över tid och det finns en övre gräns för hur många variabler det är effektivt att balansera mot som kan antas ligga kring 10 stycken. Anledningen till att begränsa antalet hjälpvariabler har att göra med dimensionalitetens förbannelse (“curse of dimensionality”). Storleken på det rum hjälpvariablerna spänner upp ökar exponentiellt med antalet variabler. Det gör att antalet observationer, här stickprovsstorleken, som krävs för att täcka rummet på ett bra sätt ökar extremt snabbt med antalet hjälpvariabler. Dessutom blir metoder som använder en avståndsfunktion för att mäta likhet (“similarity”) snabbt sämre då antalet dimensioner ökar. De metoder som används för att välja ett rumsligt balanserat stickprov nyttjar just avstånd, i hjälpvariablernas mångdimensionella rum, för att sprida urvalet. Det är därför viktigt att bara lägga till de hjälpvariabler som har stor betydelse för de variabler som ska mätas i inventeringen och att antalet hjälpvariabler inte blir för stort i förhållande till stickprovsstorleken.

Urvalsramen kan även vid behov kompletteras med ny hjälpinformation. Det kan t.ex. vara aktuellt om landskapet förändras så att stickprovet behöver uppdateras för att vara representativt, något som kan göras genom koordinering av stickprovet. Koordinering av stickprovet är endast möjligt om all information om det ursprungliga stickprovsurvalet finns bevarad, inklusive ordningen av alla rutor i urvalsramen. Även om vi inom en överskådlig framtid (10 – 20 år) betraktar vårt stickprov som permanent så ser vi till att spara all nödvändig information för att vi i framtiden ska ha möjligheten att koordinera vårt stickprov. Uppdaterad hjälpinformation kan även användas inom rutor i stickprovet, vid valet av provytor att inventera i fält. Eftersom rutorna anses permanenta är det inte komplicerat att uppdatera hjälpinformationen för provytor inom ruta på samma sätt som för rutor inom stickprovet. Det kan istället vara en fördel för inventeringar där naturen inom provytor kan förändras mycket redan över fem år, exv. för lövskogsinventering (t.ex. vid avverkning) eller gräsmarksinventering.

Vårt förslag av hjälpvariabler i Tabell 1 baseras på att förekomst och kvalitet av många biologiska fenomen, däribland naturtyper, påverkas av position i landet (x- och y-koordinater), om de är i skog och i så fall i vilken typ av skog (andel barrskog och lövskog), om de ligger i ett landskap med mycket åker eller vatten (andel åker och vatten), hur blött det är (SAGA fuktighetsindex) och vilken höjd över havet eller höjdvariation som finns i rutan (Z1 och Z2). Balanseringen ser till att vårt stickprov är representativt för hela Sverige med avseende på de aspekterna (Figur 1).

Stickprovstorlek

Stickprovet delas sedan upp i olika tätheter. I exemplet nedan valdes 20 000 rutor ut i första urvalet (Figur 2). Sedan valdes en delmängd av det första stickprovet (10 000 rutor), även det med balanserad sampling. Mindre delmängder av det första stickprovet kan väljas på samma sätt (Figur 2). Detta görs främst för att möjliggöra för regionala förtätningar (tätare stickprov) eller för inventeringar av vanliga fenomen (glesare stickprov) med samma nationella stickprov och samma designramverk. Ett exempel på hur stickprovet kan fördelas i landskapet visas i Figur 3.

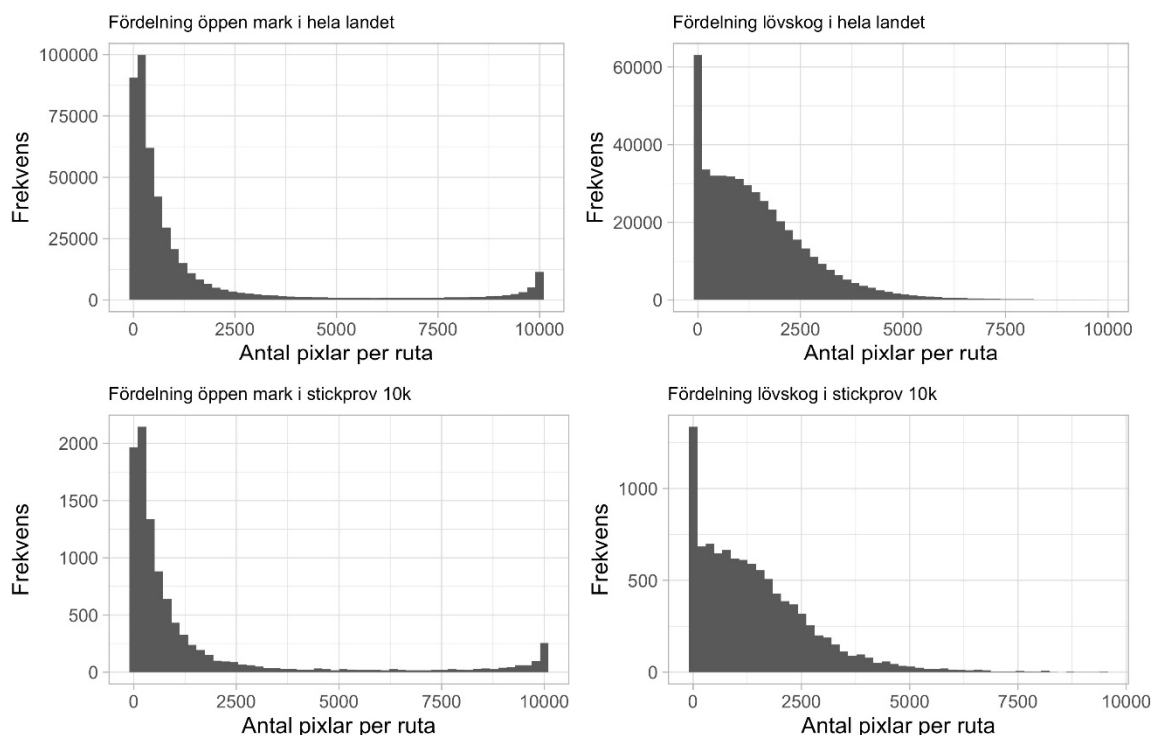
Att olika tätheter av stickprovet kan väljas gör designen flexibel så att den kan användas för att rikta och dimensionera en inventering till ett specifikt geografiskt område. Här väljs en delmängd av första fasens stickprov ut som på ett bra sätt representerar det specifika området (t.ex. kalfjäll eller ett visst län) och där tätheten motsvarar en avvägning mellan den täthet av rutor som behövs för tillfredsställande resultat från inventeringen och den budget som finns att tillgå. Även detta urval av rutor sker med balanserad sampling.

Tabell 1. Tänkta hjälpvariabler vid balanseringen. Eftersom varje hjälpvariabel samlas in med ett värde per 1 km × 1 km ruta så används andel areal i rutan för NMD-klasser och rutans mittpunkt för x- och y-koordinater. När det står att källan är modell så är modelleringen gjord vid avdelningen för landskapsanalys.

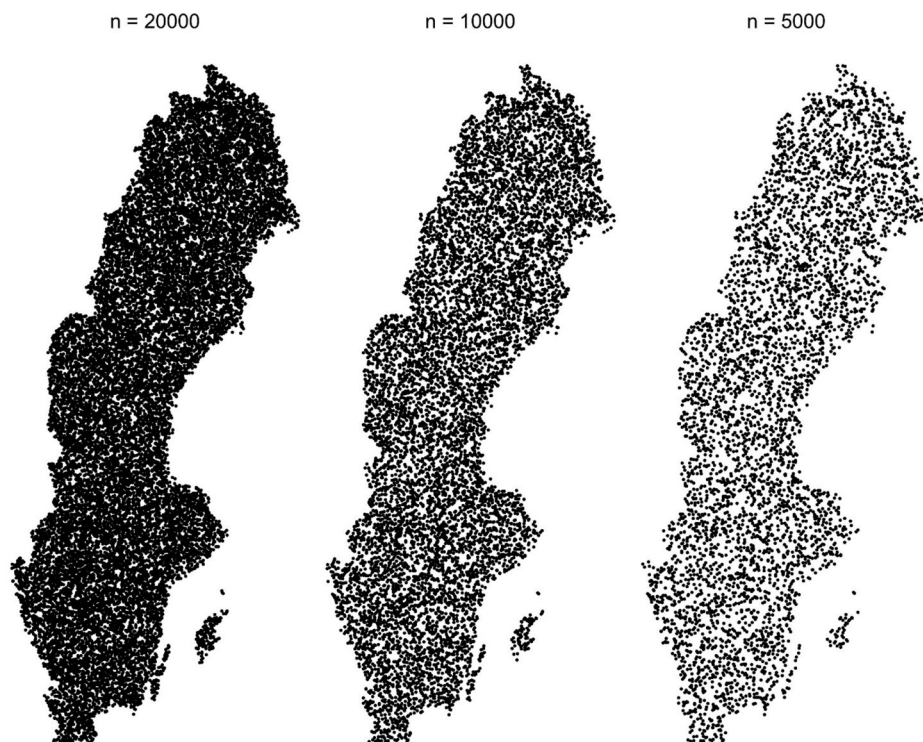
Hjälpvariabel	Källa
Andel betesmark	Blockdatabasen
Andel skogsmark i rutan	NMD (Klass: 111–114, 121–124)
Andel låg fjällskog i rutan	NMD (Tillägsskikt)
Andel lövskog i rutan	Modell (Bilaga 1)
Andel åker i rutan	Blockdatabasen
Andel vatten i rutan	NMD (Klass: 61,62)
SAGA fuktighetsindex	Modell (Bilaga 1)
Andel övrig öppen mark i rutan ^A	NMD (Klass: 41, 42)
X	Koordinater
Y	Koordinater
Z1	Maxhöjd (laserdata)
Z2	Amplitud höjdvariation (laserdata)

A. Övrig öppen mark är en bred klass som bl.a. innehåller betesmarker, gräsmarker i låglandet och öppna fjällhabitat.

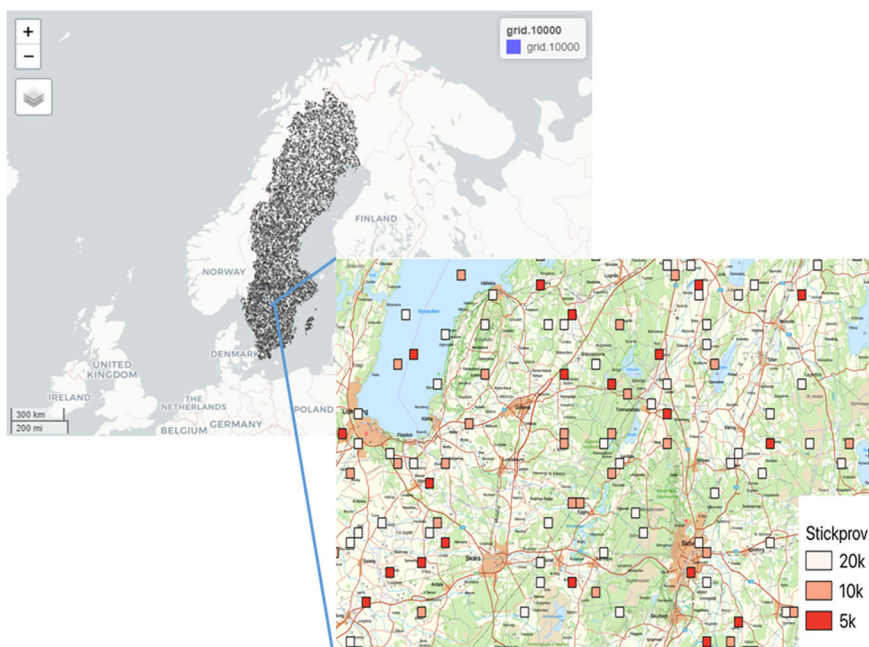
Hjälpvariablernas fördelningar bibehålls i balanserade stickprov



Figur 1. Fördelningen av mängden öppen mark och lövskog i hela Sverige (övre) och i det balanserade stickprovet (nedre). Hjälpvariablernas fördelningar i landet bibehålls i det balanserade stickprovet vilket minskar variansen i skattningarna baserade på stickprovet. Mängden öppen mark och lövskog har mätts som antalet pixlar per ruta med NMD-klasser för öppen mark eller lövskog.



Figur 2. Balanserade stickprov med olika tätheter av rutor. Här presenteras tre stickprovsstorlekar där de lägre tätheterna är delmängder av de tätare, n motsvarar antalet rutor i respektive stickprovsstorlek och $n = 20\,000$ motsvarar det ursprungliga stickprovet.



Figur 3. Visualisering av hur rutor kan fördelas lokalt för de olika stickprovsstorlekarna i Figur 2. $1\text{ km} \times 1\text{ km}$ -rutorna är skalenliga. I det glesaste stickprovet ingår bara de röda rutorna (5000), i det näst glesaste ingår både 5000 och 10 000 rutor, medan rutor med alla tre färger ingår i det tätaste stickprovet (20 000).

Andra fasen – urval av provytor för fältinventering

I den andra fasen väljs vilka provytor eller linjekorsningspunkter inom stickprovets trakter som ska besökas i fält. Det görs genom att alla provytor (eller linjer) inom stickprovet klassas i två klasser: A, ”kan innehålla intressanta fenomen” och B, ”säkert ointressant” (se avsnittet ”Identifiering av provytor för fältbesök” för detaljer). Syftet med klassningen är att undvika att besöka ytor i fält som inte bidrar med någon information om det som vi är intresserad av. De trakter som endast innehåller provytor som klassats som ”säkert ointressant” behöver vi inte besöka alls i fält. För de trakter där endast enstaka provytor kan innehålla intressanta fenomen går fältinventeringen snabbare. Det här är en metod som t.ex. tillämpas inom RT där trakter som hamnat i vatten eller tätbebyggt område inte besöks i fält. Den stora fördelen med detta steg är att det ger den statistiska styrkan av ett större urval och samtidigt den ekonomiska fördelen av färre fältbesök. Det är ett speciellt viktigt steg för mindre vanliga och geografiskt samlade naturtyper, eftersom vi då kan ha ett riktigt stort stickprov men endast besöka en mindre andel av rutorna i fält. Jämfört med tidigare inventeringar (NILS och MOTH) får vi på det här sättet möjlighet att förbättra skattningar av tillstånd och förändring av mindre vanliga naturtyper. Om antalet rutor som innehåller provytor eller linjer som kan vara aktuella för fältbesök överstiger den satta budgeten, maximalt antal rutor som vi har ekonomisk möjlighet att inventera i fält, så kan en delmängd av rutorna väljas ut (igen med balanserad sampling).

En viktig anledning till att vi vill ha ett stort stickprov, med många rutor, är att den statistiska styrkan på designen i huvudsak beror av antalet trakter i stickprovet och endast till mindre del beror av totala antalet provytor (se beräkning av medelfel, Faktaruta 2). Det betyder också att vi inte vill fältinventera alla 196 provytor inom en trakt, även om alla potentiellt kan innehålla det fenomen vi är intresserade av, utan att vi hellre lägger resurser på fler trakter, dvs. ett tätare stickprov. De många provytorerna per trakt gör att vi har högre chans att träffa intressanta fenomen inom en trakt. Om det sen finns många provytor inom en trakt som är potentiellt intressanta så väljs en delmängd av dem slumpmässigt ut, t.ex. med ett maxantal av provytor som ska besökas per trakt. Det är även möjligt att styra urvalet av provytor så att fenomen av särskilt intresse fältbesöks i högre grad.

Ny stickprovsdesign i korthet

Sammantaget är det nya designförslaget en vidareutveckling och sammansättning av flera olika beprövade strategier som har visat sig vara mycket effektiva. Vi använder heltäckande hjälpinformation för att balansera stickprovet. Dessutom blir den effektiva storleken på stickprovet betydligt större än vad som tidigare varit möjligt då inte hela stickprovet kräver fältbesök. Att hela Sveriges yta används som målpopulation och ingår i urvalsramen samt att stickprovet kan betraktas som permanent (även om de rutor/ytor/linjer som kräver fältbesök kan förändras över tid) gör designen effektiv för att följa och upptäcka förändringar över tid genom återinventeringar.

Faktaruta 2. Beräkning av relativt medelfel.

Approximativt relativt medelfel α för areal/andel förekomst av en naturtyp ges av

$$\alpha = \sqrt{\frac{1}{nq} \left(2 - q + \frac{\lambda - 2}{m} \right)} \quad (1)$$

där n är antalet $1 \text{ km} \times 1 \text{ km}$ -rutor, m är antalet provytor per $1 \text{ km} \times 1 \text{ km}$ ruta, q är andelen $1 \text{ km} \times 1 \text{ km}$ -rutor med förekomst av naturtypen samt λ^{-1} är genomsnittlig andel förekomst av naturtypen inom rutor med förekomst. I formel (1) syns det att antal rutor har störst betydelse för att minska medelfelet. Om vi ökar antalet provytor per ruta mot oändligheten (svarar mot totalinventering inom valda rutor) fås följande relativa medelfel

$$\alpha = \sqrt{\frac{1}{nq} (2 - q)} \quad (2)$$

Vid en jämförelse mellan (1) och (2) blir det tydligt att det mest avgörande för storleken på det relativa medelfelet är andelen rutor med förekomst av naturtypen samt antalet rutor i stickprovet. För en mer utförlig beskrivning se Grafström (2020).

Identifiering av provytor för fältinventering

Det krävs ett stort stickprov för att kunna skatta arealen och kvaliteten för ovanliga fenomen med nog hög precision. Att besöka alla trakter (provytor inom en $1 \text{ km} \times 1 \text{ km}$ ruta) i fält blir dock ofta för dyrt. För att undvika att besöka alla provytor i stickprovet behövs en metodik för att kunna välja bort de trakter och enskilda provytor som helt säkert inte innehåller det eftersökta fenomenet. Vi kan dela in metoder för att välja bort provytor i en automatiserad respektive en manuell metodik. I den automatiska metodiken används befintlig kart- och modellinformation. För vissa fenomen är kart- och modellinformation otillräcklig och därför fungerar inte den automatiserade metodiken. Här måste provytorna istället inventeras manuellt i ortofoto för att bedöma om fenomenet finns i provytan eller inte. I praktiken blir det oftast en kombination av båda metoder, där vi klassar bort så mycket som möjligt genom automatiska metoder och sedan klassar resten av provytorna manuellt. Samtidigt görs även en grundläggande klassificering av provytor vilket kommer att utgöra ett underlag för urval av provytor för fältinventering i fas 2.

Det här tillvägagångssättet, där provytor för fältbesök väljs ur ett större antal potentiella provytor, är en vidareutveckling av metodik som användes inom MOTH. Skillnaden är att i MOTH försökte man hitta annex 1-naturtyper med hjälp av flygbildstolkning medan vi här vill utesluta allt som helt säkert inte är det eftersökta fenomenet. En av lärdomarna från MOTH är att flygbildstolkning fungerar bra för att avgränsa människoskapade fenomen. Sådana fenomen har ofta tydliga övergångar som är lätta att identifiera. Däremot är det svårare att avgränsa naturliga gradienter i landskapet som kan vara komplexa, exv. övergångar mellan myr och skog. Ofta kan det vara svårt att med säkerhet veta var en naturtyp finns utifrån fjärranalys. För att ta höjd för sådana svårigheter innebär vår metod att vi bara utesluter provytor där en naturtyp inte kan finnas. För vissa naturtyper som är svåra att urskilja handlar det kanske främst om landskap med enbart vatten eller urbana miljöer men för de flesta kommer vi att kunna utesluta fler provytor än så.

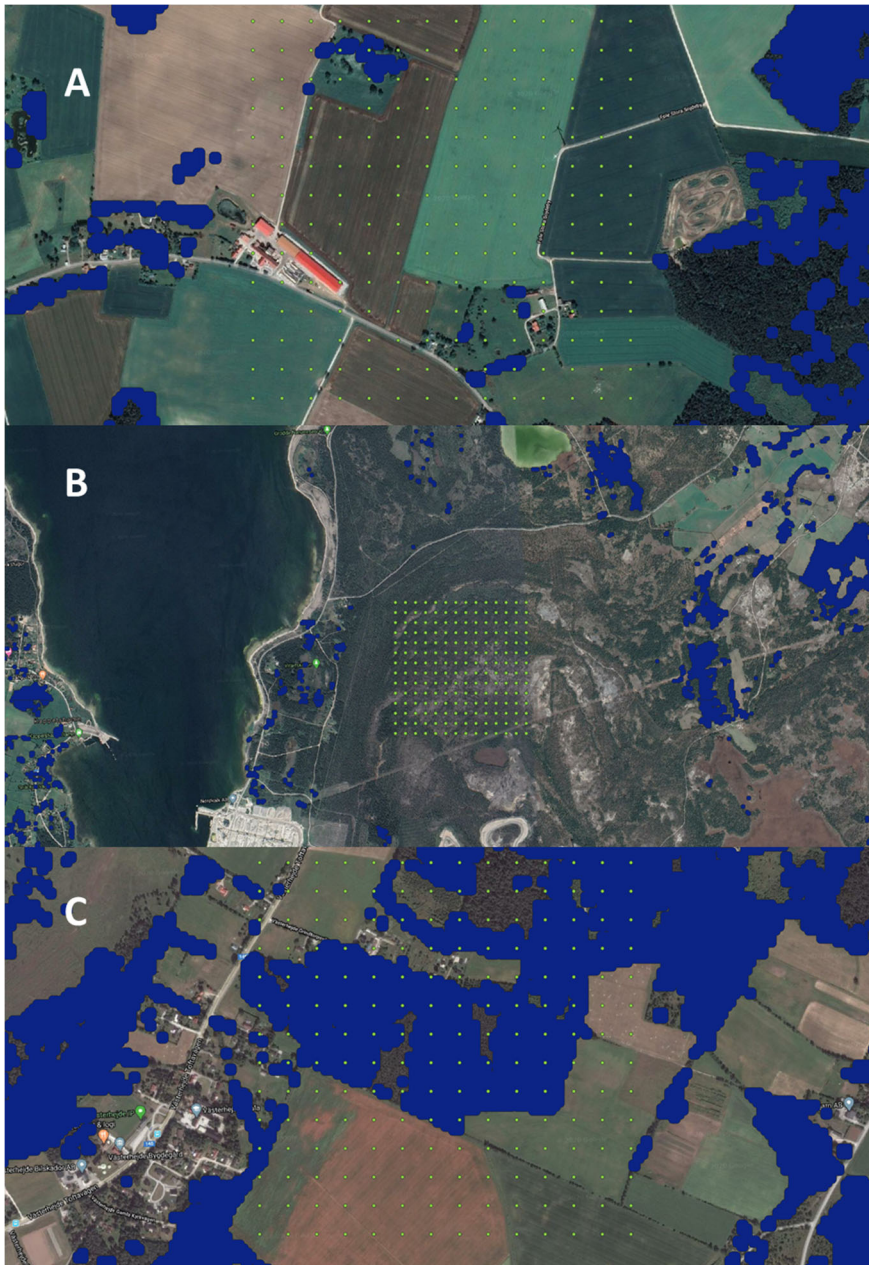
Proceduren med uteslutning av provytor inom rutan som beskrivs nedan görs om vart 5:e år i samband med återinventering. Den bygger alltid på senast tillgängliga heltäckande information som kartor, ortofoton, flygbilder, satellit (Sentinel II optiska data respektive Sentinel I radardata) samt laserdata. Planen för t.ex. NMD är att den ska uppdateras vart femte år och övrig information uppdateras till stor del löpande.

Automatiserad uteslutning av provytor

För att automatiserat välja bort ointressanta inventeringsenheter kan vi använda oss av befintlig kart- och modellinformation. I och med att vi använder GIS-program och procedurer som matchar kartinnehåll med utvalda inventeringsenheter i stickprovet går det snabbt och effektivt att välja bort t.ex. provytor som 1) med 100 % sannolikhet ligger i en sjö, 2) med 100 % sannolikhet ligger i myrmark eller i barrskog, 3) med 100 % sannolikhet ligger på exploaterat mark.

I princip kan vi använda alla digitala data som innehåller relevant information för att matcha den mot vårt stickprov. Vi kan välja vilka kriterier som gäller beroende på vad som är aktuellt i inventeringen. Det finns t.ex. en minsta areal definierad för naturtyper i annex 1 (Gardfjell & Hagner 2019) som en naturtyp måste ha (ofta 0,1 ha). När inventeringen gäller naturtyper i annex 1 måste därför uteslutningen av provytor baseras på den minsta arealen. I Figur 4 i bild A kan man se att den blåa lövskogsmasken inte ligger ovanpå enskilda lövträd, utan att modellen tar hänsyn till den minsta arealen som krävs.

För naturtyper som är svåra att avgränsa, t.ex. fjällhabitat och vissa typer av våtmarker, kan modeller vara ett effektivt sätt att identifiera olika typer av fenomen. Precis som vid utvecklingen av NMD (som är en modellbaserad karta) är det möjligt att skapa modellbaserade kartor över var det kan finnas intressanta fenomen men också var de intressanta fenomenen inte finns. I Bilaga 1 beskrivs i detalj hur en modell för förekomst av lövskog kan byggas, utvärderas och användas i de olika faserna av designen.



Figur 4. Exempel på hur en modell över lövskog (se Bilaga 1) kan användas för att klassa provytor. Figuren visar potentiell lövskogs förekomst inklusive en 10 meters buffert (markerat i blått) enligt modellen i tre olika rutor på Gotland. Enskilda träd klassas inte som lövskog utan det krävs minst 4 sammanhängande pixlar med löv för att en yta ska klassas som lövskog. I varje ruta (1 km x 1km) placeras 196 provytor, en s.k. trakt. I figuren visas provytorna som gröna punkter. Modellen matchar mot punkten med en radie av 10 m runt punkten eftersom provytorna i fält kommer att ha en radie av 10m. Om en provyta matchar en blå polygon (lövskog) ingår den i urvalet av provytor som kan fältbesökas. Om den inte träffar en blå polygon kommer den inte att inventeras i fält. I Bild A finns det bara fyra provytor som klassas som sannolik lövskog. I bild B finns ingen träff alls för lövskog, medan drygt 60 av provytorna i bild C träffar en potentiell lövskog.

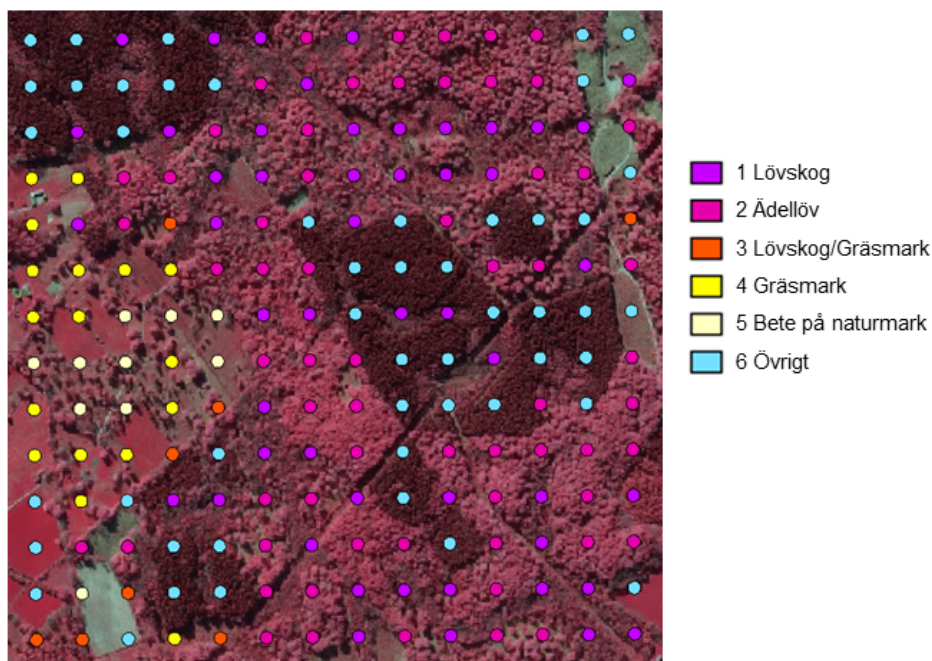
Inventering av provytor i ortofoton

I den nya designen har vi valt att inventera i ortofoton istället för i flygbilder. Anledningen till det är att provytorna som skall inventeras är fördelade i ett stort antal rutor. Ortofoton används för att hålla nere kostnaden för bilder och bildhantering. Det innebär att inventeringen måste göras enklare än vid inventering i stereobilder.

När provytor uteslutits genom automatiska metoder kan inventering i ortofoton användas för ytterligare klassning av många fenomen. Det kan både gälla klassning för att utesluta provytor från fältbesök och klassning inom det som potentiellt är aktuellt att besöka i fält men där viss styrning kan användas för att fokusera fältinsatsen till det som är extra intressant. Det kan t.ex. vara huruvida betesmarker har haft en lång kontinuitet och där inventeraren har tillgång till ortofoton från 60-talet.

Inom varje ruta projiceras ett gitter med 196 cirkulära provytor, 10 m radie, vilka tillsammans utgör en trakt (Figur 5). För varje provyta görs en inventering, för att avgöra om provytan träffar en naturtyp som är av intresse eller inte. Bedömningen görs genom en genomgång av ortofoton från olika tidsskikt och med tillgång till kartor och NMD-skikt samt terrängmodell. De provytor som potentiellt träffar ett fenomen av intresse markeras så att de finns med i urvalet av provytor som ska fältinventeras. Dessutom noteras vissa attribut som kan vara av vikt vid urvalet av provytor. För gräsmarker kan det t.ex. handla om spår av bete i bilder från 1960-talet och i bilder från 2010-talet. Om ingen av de inventerade provytorna klassas som intressant för fältbesök kommer hela rutan/trakten att klassas som att den saknar det efterfrågade fenomenet.

För en linjeinventering inventeras istället linjer i ortofoton för att avgöra om det finns några linjekorsningspunkter av intresse inom rutan (se nedan).



Figur 5. Inventering i ortofoton görs för att identifiera provytor som helt säkert inte innehåller något av de fenomen som är av intresse exv. lövskog och gräsmark. Dessa provytor kommer inte att inventeras i fält. Övriga provytor som potentiellt innehåller något av de fenomen som är av intresse kommer däremot att finnas med i urvalet av provytor som ska fältinventeras. En provyta kan potentiellt

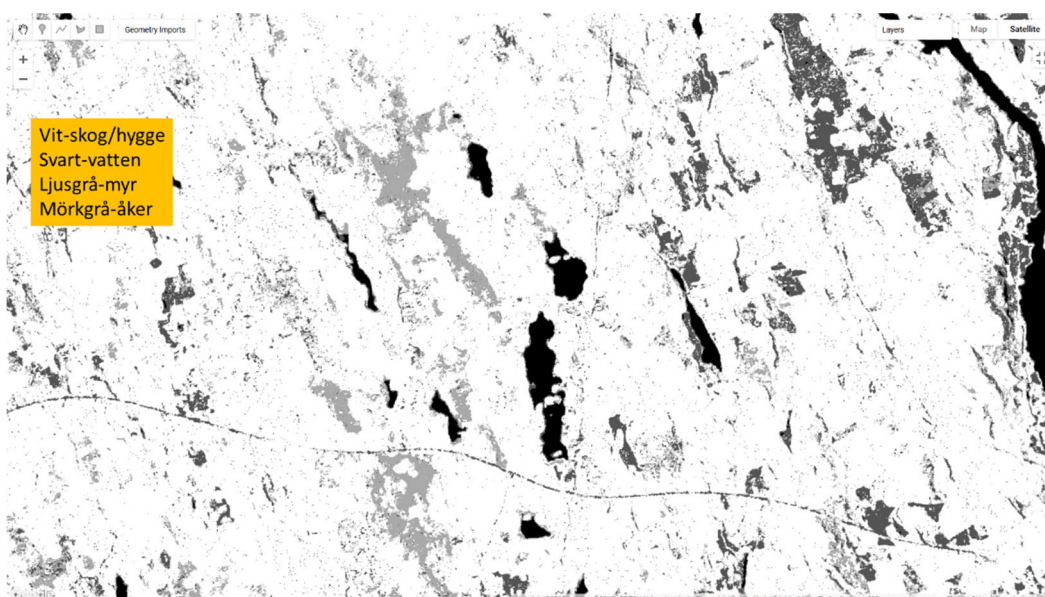
innehålla flera fenomen och kan väljas till fältinventering utifrån alla de fenomenen. Här exemplifieras det genom orange provytor som både kan vara (trädklädd) gräsmark och lövskog.

Fenomen som med fördel kan urskiljas genom inventering i ortofoton är olika typer av gräsmarker exv. välhävdade betesmarker. Vi har i ett test visat att det tar ca 2 h och 10 min att genom inventering i ortofoto gå igenom 20 trakter och sortera ut de rutor som potentiellt har betesmarker från de som helt säkert saknar betesmarker. Gränserna för en gräsmark är oftast skapade av människan och inventering är normalt att föredra vid identifiering av fenomen som är skapade av människor jämfört med “automatiska” fjärranalysmetoder. Det kan också gälla t.ex. småbiotoper i jordbrukslandskapet eller körspår i öppna marker. De fenomen som är svåra att urskilja är sådana som liknar något annat som är vanligt i landskapet.

Det är i dagsläget inte helt uteslutet att flygbilder kan komma att användas som komplement för att utesluta potentiell förekomst av vissa svåridentifierbara fenomen. Detta görs då som ett sista steg efter det att merparten av provytor har uteslutits automatiskt och/eller med hjälp av inventering i ortofoton.

Modellklassificering och inventering i ortofoto i kombination

Antagligen är det ofta effektivt att kombinera uteslutning genom modeller och inventering i ortofoto. Modeller kan t.ex. identifiera skog, vatten, våtmark, åker respektive infrastruktur samt ”övrigt” (Figur 6). För t.ex. en inventering av lövskogar kan då rutor som inte innehåller skog direkt uteslutas med hjälp av en modell. Använder man en tidserie av satellitbilder (Sentinel II) så är skillnad mellan NDVI-värden över tid för lövträd signifikant högre än för barrträd. Jämfört med den aktuella versionen av NMD så har vi möjlighet att använda mer än bara två tidstillfällen och vi kan använda oss av olika tidsperioder (olika fenologi) i norra och södra Sverige genom att använda Google Earth Engine. Det är även möjligt att använda tidserier över de senaste fyra åren (Sentinel startades 2016) för att skilja ut betesmarker från åker som ett komplement till Blockdatabasen. Likaså kan skog, våtmarker, åkrar m.m. uteslutas med hjälp av modeller vid inventering av öppna gräsmarker. Efter en sådan första uteslutning av rutor genom modeller kan inventeringen i ortofoton fokusera på de rutor som kvarstår.



Figur 6. Modellbaserad karta över skog, vatten, myr och åker. Datakälla: Sentinel I. Metod: unsupervised classification (nearest neighbour).

Linjeobjekt

En liknande metodik som för inventering av arealer kan även användas för att identifiera provytor som innehåller olika typer av linjeobjekt som körspår, skogskanter, olika typer av småbiotoper eller objekt associerade med linjeobjekt som svämängar och svämskogar, dvs. möjliga annex 1-naturtyper. Linjeinventeringsmetodiken har förfinats genom erfarenheter som erhållits inom THUF havsstrandinventering, pilotprojekt inom THUF kring exv. flygbildsinventering av körspår samt den fälterfarenhet som erhållits inom NILS linjeinventering.

Inom varje trakt slumpas hexagonala linjer ut på liknande sätt som i THUF havsstrandinventering. Via automatiska metoder och inventering i ortofoton avgörs vilka korsningspunkter som kan vara intressanta för fältinventering. Precis som ovan rensas enbart de punkter bort som helt säkert saknar det efterfrågade linjeobjektet och trakter helt utan aktuella korsningspunkter behöver inte besökas alls i fält.

Jämförelse mellan olika stickprovsdesigner

Den nya designen skiljer sig markant från det stickprov som NILS hittills använt. NILS ursprungliga design har använt ett icke-överlappande nätverk av 5 km × 5 km-rutor baserat på det ekonomiska kartbladssystemet och med inventeringsrutor (PSU) placerade i ett systematiskt mönster. För den nya inventeringen är rutorna 1 km × 1 km. Totalt ingår 639 rutor i stickprovet för NILS, vilket är glest jämfört med vad vi föreslår för den nya designen. I NILS har den mittersta 1 km × 1 km-rutan inventerats, både med polygontolkning i flygbild, och med fältinventering av totalt 12 provytor med tillhörande linjer. Under MOTH-projektet ökades inventeringsinsatsen inom NILS 5 km × 5 km-rutor genom att 200 provytor flygbildsinventerades och med fältbesök för i medel ytterligare 10 provytor. Dessutom förtätades utlägget av inventeringsrutor från Mälardalen och söderut för att öka datainsamlingen för biogeografisk uppföljningsräkning. Det extra utlägget av inventeringsrutor baserades på samma grund som NILS (dvs. ekonomiska kartbladsindelningen). För den nya inventeringen kommer antalet provytor per ruta att likna det som användes i MOTH med många provytor som inventeras i ortofoto och kring 10 st per ruta som besöks i fält. I exemplen nedan så jämför vi vilka konsekvenser de olika stickprovsdesignerna kan ha på medelfelen för skattningar.

Exempel baserat på TUV A

Beroende på vilken stickprovsdesign en inventering använder så kommer skattningarnas medelfel att bli olika stora. För att jämföra styrkan mellan NILS, MOTH och det nya designförslaget har vi använt TUV A-databasen som grund för beräkningarna som presenteras i exempel 1 och 2. På det sättet får vi en verklighetsbaserad fördelning i landskapet av det intressanta fenomenet, här "fina gräsmarken TUV A", både vad gäller areal och utbredning. Den totala arealen i TUV A är ca 334 000 ha. I TUV A-databasen finns intressanta objekt i ca 12 % ($q = 0,12$) av alla 1 km × 1 km-rutor och bland rutor med förekomst täcker objekten i genomsnitt ca 6 % ($\lambda^{-1} = 0,06$) av den totala arealen. I exempel 1 och 2 visas hur valet av stickprovsdesign kan påverka medelfelen för skattningar när ett fenomen förekommer på samma sätt som de intressanta objekten i TUV A.

Exempel 1: Med hjälp av formel (1) (Faktaruta 2) kan vi jämföra de relativa medelfelen för andel/areal intressanta objekt utifrån olika inventeringars förutsättningar (NILS, MOTH och den nya designen), se Tabell 2. I det här exemplet har en delmängd om 10 000 rutor (PSU) valts ur stickprovet i den nya designen.

Tabell 2. Jämförelse av relativa medelfel för olika stickprovsdesigner utifrån beräkningar baserade på TUVAs-databasen.

Design	Antal rutor, n	Effektivt antal provytor per ruta, m	Relativt medelfel
NILS	639	10	20,9 %
MOTH	759	50	15,5 %
NY	10 000	50	<4,3 %

För resultaten som presenteras i Tabell 2 antog vi att vi inom den nya designen lyckas identifiera de rutor som inte innehåller intressanta gräsmarksobjekt genom inventering i ortofoto så att vi kan utesluta dem för fältbesök. Då behöver drygt 1000 rutor fältbesökas med den nya designen för att få ett relativt medelfel under 4,3 % eftersom TUVAs-objekt finns i 12 % av rutorna. Om antalet rutor i exemplet minskar (delmängden av stickprovet minskar) till ca 7000 så behöver ca 700 rutor fältbesökas, vilket motsvarar 140 rutor per år i ett 5-årigt drev, och det relativa medelfelet hamnar ändå på <5 %. I beräkningen av det approximativa medelfelet tas ingen hänsyn till att den nya designen använder balanserad sampling. Därför är det troligt att det faktiska medelfelet blir mindre. Tidigare erfarenheter från bland annat RT:s tillfälliga stickprov som nyttjar balanserad sampling är att medelfelet kan bli ca 30 – 50 % lägre på grund av balanseringen.

I MOTH inventerades 200 provytor inom varje ruta i flygbild och resultatet användes vid urvalet av provytor för fältbesök. Detta ger en styrka som blir högre än vad antalet fältbesökta provytor ger. Här har detta kompenseras för genom att använda 50 provytor per ruta i beräkningen av relativa medelfelet. Samma antal har använts i den nya designen för att ge jämförbara siffror.

Exempel 2: På liknande sätt kan vi uppskatta hur stora de relativa medelfelen kan bli för mer ovanliga naturtyper (mindre areal). Pondera att vi är intresserade av en naturtyp med en total areal om ca 11 130 ha, som förekommer i ca 12 % av rutorna ($q = 0,12$) och där andelen areal inom rutor i medel är 0,2 % ($\lambda^1 = 0,002$), då fås ett relativt medelfel om ca 10 % med den nya designen. För en naturtyp med en total areal om ca 2500 ha, som förekommer i ca 12 % av rutorna ($q = 0,12$) och där andelen areal inom rutor i medel är 0,045 % ($\lambda^1 = 0,00045$), så fås ett relativt medelfel om ca 20 % med den nya designen. Liksom för exempel 1 förutsätter de här uppskattningarna att vi är bra på att skilja ut de rutor som inte innehåller något intressant, så att de inte behöver fältbesökas.

För många naturtyper kan det vara svårt att med säkerhet avgöra vilka rutor som innehåller något av intresse. För att vi inte ska missa att fältinventera rutor där en intressant naturtyp finns så kommer vi att överklassa rutor, dvs. att vi tillämpar en försiktighetsprincip så att vi i ortofoto och modeller klassar rutor som potentiellt intressanta vid osäkerhet vilket gör att vi kommer att behöva fältbesöka fler rutor än vad som innehåller naturtypen av intresse. För att undersöka effekten av eventuell överklassning har vi konstruerat ett exempel med 100 % överklassning av intressanta rutor (dvs. dubbelt så många rutor klassas som potentiellt intressanta än vad som faktiskt innehåller naturtypen) för den nya designen (Tabell 3). Underlaget för den här jämförelsen baserar vi på TUVAs-databasen

likt det som presenteras i exempel 1. Skillnaden är att vi i det här exemplet antar att inventerarna i ortofoto indikerar möjlig förekomst av “fina gräsmarken TUVÅ” i $1 \text{ km} \times 1 \text{ km}$ -24 % av rutorna, trots att den egentligen bara finns i 12 % av rutorna. För att få ett jämförbart antal rutor att fältbesöka behöver stickprovsstorleken i det här exemplet sänkas till $n = 4000$. Då fältbesöks ca 880 rutor varav ca 440 rutorna innehåller någon del av “TUVÅ” inom provytorna. I Tabell 3 jämförs styrkan i skattningarna (relativt medelfel) för olika inventeringar beroende på hur vanlig en eftersökt naturtyp är (angett som en delmängd av TUVÅ), där det för den nya designen antas att dubbelt så många rutor behöver fältbesökas än vad som faktiskt innehåller naturtypen.

Tabell 3. Jämförelse av relativa medelfel mellan NILS, MOTH och den nya designen för fenomen som är olika vanliga. För den nya designen så har en delmängd av stickprovet om 4 000 rutor använts samt ett antagande om 100 % överklassning (dubbelt så många rutor inventeras än vad som innehåller fenomenet) av intressanta rutor. För att ge exempel på fenomen som är olika vanliga har tre nivåer valts som olika andelar av TUVÅ.

Andel av TUVÅ	Andel av Sveriges areal/ Total areal ha	NILS Medelfel	MOTH Medelfel	NY (4000) Medelfel
100 % ($\lambda^{-1}=0,06, q=0,12$)	0,72 %/ 333 897 ha	20,9 %	15,5 %	6,7 %
50 % ($\lambda^{-1}=0,06, q=0,06$)	0,36 %/ 166 949 ha	29,8 %	22,2 %	9,7 %
25 % ($\lambda^{-1}=0,06, q=0,03$)	0,18 %/ 83 474 ha	42,3 %	31,5 %	13,7 %
12,5 % ($\lambda^{-1}=0,03, q=0,03$)	0,09 %/ 41 737 ha	51,6 %	33,8 %	14,7 %

Liksom i exempel 1 har inte hänsyn tagits till att nya designen använder balanserad sampling, vilket gör att de presenterade medelfelen för den nya designen förväntas att bli ännu lägre.

Fördelar och nackdelar

En stor fördel med den föreslagna designen är att den bygger på balanserad sampling vid urvalet av trakter till stickprovet. Om de naturtyper som vi är intresserade av samvarierar med de variabler som används i balanseringen är vi garanterade en bättre precision i skattningarna jämfört med skattningar baserade på stickprov som valts utan balansering. Ytterligare en fördel med den nya designen är att hela trakter exkluderas från fältbesök genom automatiska metoder och genom inventering i ortofoton. Det gör att vi kan använda ett större stickprov vilket ger en högre statistisk styrka samtidigt som vi kan hålla nere kostnaden för fältbesök.

Inom stickprovets rutor i vår nya design går det i princip att använda både ett systematiskt utlägg av provytor och att lägga ut provytor inom tolkade polygoner. För båda alternativen är det centralt att använda överklassning för att kunna följa förändringar över tid, dvs. att provytor inventeras även i områden där det inte går att vara säker på om naturtypen finns utifrån fjärranalys. Vi bedömer att det är lättare att göra överklassningar för provytor än vid polygonavgränsningarna. Vanligtvis görs inte heller någon överklassning för polygonavgränsningar eftersom man vill kunna använda polygonerna för att skatta och följa tillstånd och förändringar av arealer. Osäkerhet vid utslutning av rutor och provytor finns dock vid såväl polygonavgränsningar genom flygbildsinventering, inventering av provytor i ortofoto eller flygbild samt vid modellering. Det hanteras genom att överklassa den

naturtyp som är av intresse så att provytor fältinventeras även när det genom fjärranalys är svårt att veta om de träffar något intressant och att använda provytor istället för polygoner för skattningar. Eftersom det dessutom tar lång tid att avgränsa polygoner, så har vårt val fallit på att inventera provytor genom fjärranalys.

Vårt förslag till ny design är flexibelt. Designen är anpassningsbar till behov på olika nivåer - från kommuner och regioner till nationellt. Den är också anpassningsbar till olika behov som finns beroende på vilket fenomen som eftersöks. Det gör att många val behöver göras för varje fenomen som ska inventeras, vilket kan vara en nackdel. Vissa av de valen kan vi på förhand simulera för att besluten ska vara välgrundade. För andra val är det svårare att uppskatta hur de påverkar resultatet av inventeringen. Det är t.ex. svårt att på förhand veta hur många rutor och provytor som går att exkludera från fältinventering och hur stor överklassningen av ett fenomen blir, dvs. hur många av provytorerna som fältbesöks som faktiskt innehåller det eftersökta fenomenet.

En nackdel med de föreslagna inventeringarna är att frågor som rör vardagslandskapet inte kommer att inventeras oberoende av var de förekommer i landskapet som det gjordes i gamla NILS. Vardagslandskapet kommer i sommar endast att inventeras för de naturtyper som har specifika inventeringar, dvs. gräsmarker och lövskogar för sommaren 2020.

Naturtyper som stickprovsinventeringar kan leverera till

NILS har tillsammans med THUF fått i uppdrag att rikta sina inventeringar mer mot annex 1-naturtyper. NILS provyte- och linjeinventering ändras därmed från att vara en heltäckande inventering som beskriver alla terrestra miljöer till ett antal inventeringar som, tillsammans med THUF, fokuserar på specifika miljöer. Bilagor 2 och 3 visar ett antal inventeringar som skulle kunna använda den nya designen. I Bilaga 3 visas de funktionella naturtypsgrupper (följer i stort Berglund 2019) som med fördel kan användas för att följa tillstånd och förändring av strukturer och funktioner och typiska arter. Detta följer Jacobson (2010) om bidraget från varje ingående naturtyp. Lika viktigt som att visa vilka annex 1-naturtyper som inventeringarna kommer att kunna leverera tillfredställande data för är att visa vilka naturtyper som det inte kommer gå att leverera tillfredställande data för inom ramarna för de föreslagna inventeringarna. I Bilaga 3 är de senare angivna i rött, med åtföljande kommentar. Det gäller framförallt naturtyper med begränsad areal, t.ex. sandstäpp och basiska berghällar. Naturtyper där det är tveksamt om inventeringarna klarar av att leverera tillfredställande data för är markerade i gult.

Inventeringarna kommer att kunna leverera till flera miljömål (Bilaga 2). Den föreslagna fjällinventeringen kommer t.ex., förutom att leverera information om de listade annex 1-naturtyperna, också att kunna användas för miljömålen Storslagen fjällmiljö, Myllrande våtmarker och Ett rikt växt- och djurliv. Lövskogsinventeringen kan i sin tur leverera information till miljömålen Levande skogar och Ett rikt växt- och djurliv.

Nedan beskriver vi vilka naturtyper och naturtypsgrupper som den nya designen kommer kunna leverera tillfredställande data för. En viktig aspekt är att variablerna som samlas in är jämförbara med andra inventeringar för vilka samskattningar kommer att vara av intresse. Det gäller framförallt kompletterande naturtyper i skog och våtmark som ska vara kompatibla med RT:s datainsamling.

Barrskogar

RT inventerar och levererar bra övergripande data för all barrskog i Sverige. Inventeringen utvecklas också succesivt, så förhoppnings kommer precisionen öka i framtiden då det temporära stickprovet numera använder ett balanserat stickprov. För landhöjningsskog ger havsstrandinventeringen ett bättre och mer komplett dataset. För åsbarrskog däremot är informationen bristfällig. Ekologigruppen utredde möjligheten att förbättra inventeringen av åsbarrskogar. I samarbete med THUF gavs Metria i uppdrag att modellera möjliga förekomster av åsar. Det visade sig dock vara svårt med de underlag som fanns tillgängliga 2012. Det kommer krävas ett nytt försök att hitta en lämplig metod.

Berglund (2019) efterlyser också mer information om sandbarrskogar, kalkbarrskogar och lövdominerad taiga.

Branter

Eftersom branter går att skilja ut med hjälp av den nya höjdmodellen passar de bra inom den nya designen, som ett exempel på en naturtypsgrupp där många rutor kan uteslutas. Redan inför 2013 års artikel 17-rapportering gjorde THUF en heltäckande modellering av alla branter i Sverige där höjddata kombinerades med berggrundsinformation. Det finns dock säkerhetsrisker med att inventera sådana naturtyper. En lösning kan vara att använda drönare för att få data när det gäller t.ex. vegetationstäckning.

Fjäll

Med den nya designen kommer inventeringen av fjällnaturtyperna att förbättras både jämfört med vad NILS och MOTH kunde leverera. RT har utökat sin inventering och inventerar sedan 2016 all skogsmark, inklusive all fjällbjörkskog. Det betyder att den nya fjällinventeringen kan fokusera på naturtyper på kalvfjället. Det inkluderar även myrar på fjället, även om det där behövs viss metodutveckling för att bättre hitta myrar med tunna torvtäcken. Alpina rikkärr är en naturtyp som fångas av inventeringen, men eftersom det gäller små förekomster endast i rikområden kommer det gissningsvis krävas kompletterande inventeringar.

I praktiken kommer inte uteslutning som metod att kunna användas för inventering i fjällen eftersom alla rutor inom kalvfjället innehåller fjällnaturtyper. Vi kommer därför att använda ett glesare stickprov (dvs. en mindre delmängd av det tätaste stickprovet) i kombination med metodik som utvecklats inom THUF för att fördela fältinsatsen mellan naturtyper.

Gräsmarksgruppen

Vi bedömer att det saknas en heltäckande nationell gräsmarksinventering. RT ger visserligen information om total areal av exv. natur- respektive kulturbetesmarker (precis som NILS innan inventeringen ändrades), men RT naturtypsklassar endast Trädklädda betesmarker (9070) och Lövängar (6530). Dessutom är deras artlistor och variabler inte anpassade att bedöma gynnsam bevarandestatus för gräsmarker. MOTH-inventeringen fungerade bra, men hade en stor brist: Den fungerade inte alls i regioner där gräsmarker är mer ovanliga, som i Norrland och delar i södra Sverige med större andel skogsareal. MOTH-inventeringens primära stickprov (PSU) var helt knutet till dåvarande NILS-design och de rutor som ingick i NILS-betinget för de år som MOTH pågick. I 5 km × 5 km-rutor med hög andel skog i de södra regionerna är dessutom ofta gräsmarker små till ytan och där blev det punktgifter som användes i MOTH för glest för att träffa dessa marker (200 punkter inom 5 km × 2,5 km).

Den nya designen vi föreslår kan användas för att skapa en heltäckande nationell gräsmarksinventering som omfattar gräsmarker i en bred betydelse. Ett tätt stickprov i kombination med uteslutning kan användas för att effektivt inventera även ovanliga gräsmarker (annex 1-naturtyper). I områden med lägre förekomster kan ett ännu tätare stickprov användas, t.ex. i norra delarna av Sverige. Just gräsmarker är antagligen den naturtypsgrupp som bäst lämpar sig för uteslutning genom inventering i ortofoto.

Vanligare gräsmarker kan inventeras inom ett glesare stickprov eftersom det räcker för att få in tillräckligt med data. Det kan t.ex. gälla gräsbevuxen före detta åkermark. Det kan även vara anlagda gräsmarker i och utanför tätorter som gräsmattor, åkerkanter, vägslänter, golfbanor etc. Genom att inventera vanliga gräsmarker inom en glesare delmängd av det tätare stickprovet, där ovanligare gräsmarker inventeras, erhålls en sammanhållen och heltäckande nationell gräsmarksinventering.

Det betyder inte att alla naturtyper inom gräsmarksgruppen klaras med samma metodik. För mycket sällsynta gräsmarkstyper som är svåra att urskilja genom fjärranalys fungerar inte stickprovsmetodik ens genom den föreslagna designen. För dem kan det krävas t.ex. att kända förekomster följs i specifika inventeringar.

Havsstränder inklusive dyner

Idag inventerar THUF Havsstrandinventering alla havsstrandsnaturtyper. Detta omfattar både naturtyper som ligger på själva stranden och naturtyper som är knutna till havsstränder, t.ex. kustdyner och landhöjningsskog. För att klara leveranskraven till uppföljningen av Art- och habitatdirektivet krävs dock en komplettering och utökning av inventeringen mot strandängar och kustdyner. En utökad inventering av strandängar och dyner ger även mer data för glasörtstränder på Öland, Gotland och västkusten. Det behövs dock en kompletterande inventering, med ett ännu tätare stickprov, inom de regioner där glasörtstränder är ovanlig, dvs. Norrbotten, Uppland, Södermanland, Kalmar, Blekinge och troligtvis också Skåne.

Inlandssandnaturtyper

Rissandhedar, grässandhedar och sandstäpp listas normalt bland gräsmarker och hedar. Alla tre naturtyper är ovanliga och svåra att fånga genom stickprovsinventeringar. Detta är särskilt uppenbart för sandstäpp som bara omfattar några hundra hektar totalt. Rissandhedar, grässandhedar och sandstäpp utmärker sig också genom att de ofta förekommer i områden som inte omfattas av traditionell hävd; de hittas ofta inom militära övningsområden, flygplatser, kring järnvägsspår eller olika ruderatmiljöer. Dessa marker kommer att komma med i gräsmarksinventeringen eftersom de är svåra att urskilja från andra gräsmarker. Inlandssandnaturtyper är dock så ovanliga att det kommer att behövas en riktad inventering mot dessa för att få in nog med data.

Våtmarker

Genom samskattningar av data från RT och fjällinventeringen får vi i praktiken en nationell våtmarksinventering och datainsamlingen är tillfredställande för de vanliga och halvovanliga naturtyperna. Några naturtyper behöver dock kompletteras och där kan den nya designen användas. Exempelvis högmossar (särskilt i kontinental region) samt ev. även rikkärr i delar av södra Sverige. Lövsumpskogar är ytterligare ett exempel men dessa kommer att inventeras i den nya lövskogsinventeringen.

Svämskogar inventeras antagligen effektivast med en linjekorsningsinventering och där kan det nya stickprovet användas. Svämädellövskogar däremot är så ovanliga att uppföljning av kända lokaler är det enda möjliga.

Palsmyrar, terrängtäckande myrar och källnaturtyper kräver särskilda riktade insatser.

Ädellövskogar

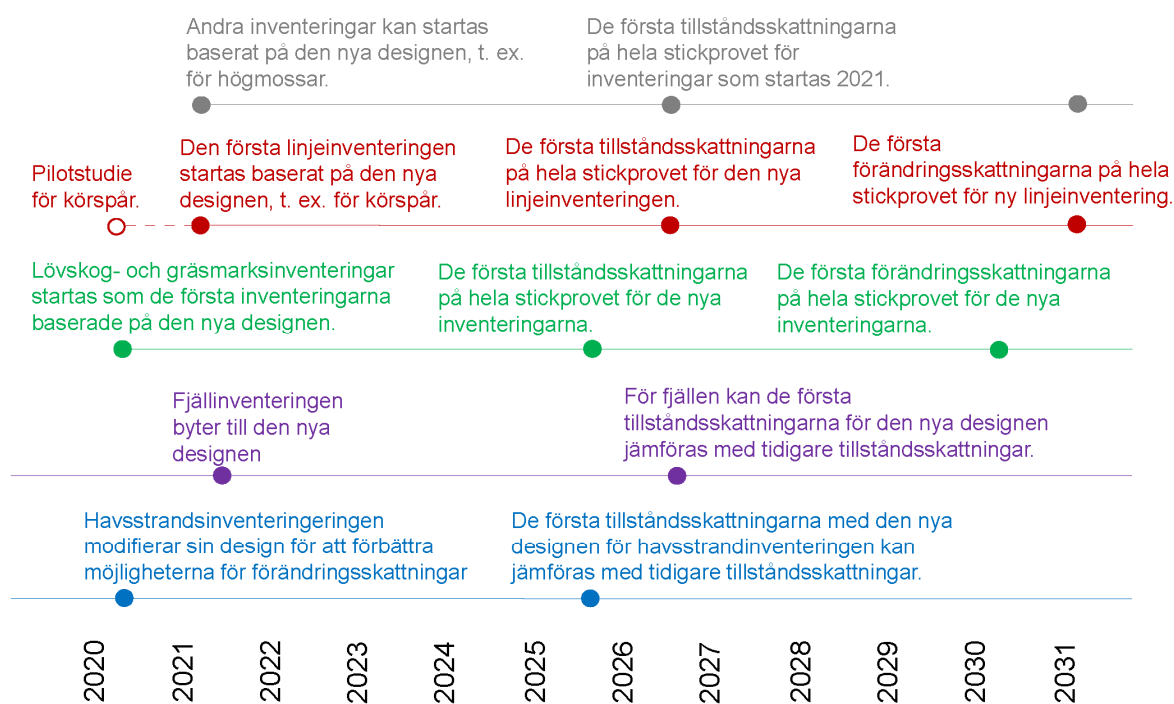
Ädellövskogar inventeras av RT, men de låga förekomsterna ger för låg precision på skattningar. Genom samskattningar utgjorde Life+ MOTH en bra komplettering till RT och med ett nytt balanserat stickprov och uteslutning kommer det kunna fungera ännu bättre. Eftersom det är svårt att skilja träddarter tillräckligt bra i ortofoton används en modell som, utifrån olika fenologi, kan skilja trädslag från varandra (Bilaga 1). Många enskilda naturtyper har dock låg total areal i vissa regioner så det är nödvändigt att bestämma lämplig ambitionsnivå. Vissa naturtyper kan eventuellt behöva grupperas, alternativt bedömas för regionerna tillsammans enligt Jacobsons (2010) förslag.

Aktuella inventeringar – sommaren 2020 och framtida utveckling

Den nya stickprovsdesignen utgör en generell stomme för en rad olika inventeringar. Det innebär att skattningarna i grunden görs på samma sätt. En av de stora fördelarna är att vi möjliggör för regionala förtätningar av inventeringarna på förhand så att de både kan bidra till de nationella skattningarna och använda sig av samma skattningsalgoritmer.

Det finns synergieffekter, exempelvis som att naturtyper som ofta ligger nära varandra eller är svåra att skilja från varandra i fjärranalys, t.ex. lövskogar och betesmarker, kan inventeras samtidigt. I både kontinental och de sydliga delarna av den boreala regionen är det stort överlapp mellan rutor som innehåller lövskog och rutor som innehåller betesmark. Dessutom finns det naturtyper som trädbärande kultiverad betesmark och trädklädd betesmark (9070) som kan vara svåra att skilja i ortofoton från lövskogar. Om både betesmarker och lövskogar inventeras samtidigt kan alla provytor i övergångszonen mellan öppen betesmark och trädklädd mark med lövträd fältbesökas en gång för att samtidigt avgöra om det är trädklädd betesmark eller lövskog, istället för att två inventeringar tvingas besöka liknande ytor. I norra delen av Sverige är överlappet inte lika påtagligt, och rutor med lövrika skogar är till mindre del kopplade till gräsmarker. Där kommer lövrika skogar att inventeras i ett glesare stickprov medan gräsmark inventeras i ett tätare stickprov. Inom det glesare stickprovet, som är en del av det tätare, kan inventeringarna göras samtidigt i fält.

Under våren 2020 tas det nya nationella balanserade stickprovet fram. De föreslagna inventeringarna utvecklas sedan fortlöpande under de närmaste 10 åren (Figur 7).



Figur 7. Tidslinje över inventeringar i NILS och THUF de närmaste 10 åren.

Nationella inventeringar och kompletterande inventeringar

Den presenterade designen kan användas antingen för att komplettera befintliga nationella inventeringar eller för inventeringar av naturtyper där det i dagsläget saknas heltäckande nationella inventeringar. I år presenterar vi två nya inventeringar som exemplifierar ovanstående. En lövskogsinventering som kompletterar RT:s befintliga nationella inventering och en gräsmarksinventering som är ett exempel på en nationellt heltäckande inventering.

RT står idag för heltäckande inventeringar av naturtyper i skog. Vissa typer av skog är dock relativt ovanliga vilket ger låg precision i skattningar. Det gör att det finns ett behov av att komplettera deras data för vissa typer av skog, t.ex. gamla lövskogar och ädellövskogar. I år utformar och testar vi, på uppdrag av Naturvårdsverket, en inventering av lövskogar som ämnar komplettera RT:s data kring dessa naturtyper. Den består precis som gräsmarksinventeringen nedan av två delar: 1) Ett glesare stickprov utlagt över hela landet för att inventera alla typer av lövskogar förutom fjällbjörkskog, samt 2) ett tätare stickprov där inventeringen fokuserar på ädellövskogar i södra delarna av Sverige.

Sedan NILS inventeringen ändrades saknas det i dagsläget en nationellt heltäckande gräsmarksinventering. På uppdrag av Naturvårdsverket kommer vi i år att utforma och testa en heltäckande nationell gräsmarksinventering som omfattar gräsmarker i en bred betydelse. Den består av två delar: 1) Ett glesare stickprov utlagt över hela landet för att inventera alla typer av gräsmark såväl "fina" natur- och kulturbetesmarker, gräsbevuxna tidigare åkermarker, ohävdade tidigare betes- och slåttermarker, anlagda gräsmarker som extensivt skötta gräsmarker exv. vägrenar, gräsbevuxna ledningsgator, skidbackar, igenväxande sandtag), undantaget kalfjället, samt 2) Ett tätt stickprov i kombination med utslutning kommer att användas för att inventera ovanliga gräsmarker (naturtyper inom annex 1). För naturtyper som regionalt är mycket ovanliga, t.ex. betesmarker i norra Sverige, kan ett ännu tätare stickprov användas. För att få en heltäckande inventering av gräsmarker kompletteras detta med gräsmarksdata från fjällinventeringen.

Fjällen

Under 2020 kommer NILS ordinarie inventering i fjällen, provytor och linjer, att genomföras på samma sätt som tidigare år med början i mitten av sommaren. De förbättringar som genomfördes 2019 kvarstår som t.ex. att fler arter ingår i inventeringen jämfört med tidigare år. Det gör att vi bibehåller kontinuiteten i fjällen för miljömålsuppföljningen samt att vi får tid att under våren 2020 analysera och utvärdera det extra stickprov som lagts ut i förtätningen (inom Norrbottens län, på uppdrag av länsstyrelsen i Norrbotten under 2016–2019) och ta med oss insikterna från denna utvärdering in i den fortsatta utvecklingen av fjälldesignen inför 2021. I fjäll-förtätningen har den framtida designen testats och under 2019 var fokus på att öka stickprovet av fyra vegetationstyper på kalfjället: (1) Torra och skarpa alpina rishedar, (2) alpina gräsmarker, (3) alpina videbuskmarker och (4) alpina myrar och våtmarker. Med alpina våtmarker menar vi alla våtmarker som finns inom kalfjällsområdet. Preliminära analyser av data från förtätningen i fjällinventeringen visar att andelen träffar i dessa vegetationstyper har ökat. Målet är att 2020 göra en förtätning i hela fjällkedjan, inte bara i Norrbotten, i förhållande till NILS stickprov i fjällen. Dessa extra insamlade data kommer förutom att stärka skattningarna även innebära data som kan användas som träningsdata vid utvecklingen av NMD klasserna i fjällen.

Under 2021 finns det två huvudalternativ, som behöver utvärderas vidare tillsammans med Naturvårdsverket, för hur inventeringen skall göras i fjällen under 2021.

1) Det nya stickprovet används för kalfjället (med en buffert i fjällbjörkskogen). Det nya stickprovet baserat på balanserad sampling är överlägset mycket mer representativt jämfört med ett geografiskt regelbundet stickprov som tillämpats inom NILS ordinarie inventering, vilket ökar den statistiska styrkan för alla naturtyper på kalfjället. RT inventerar sedan några år även fjällbjörkskogen och genom att enbart rikta den nya inventeringen mot kalfjället undviks överlappning med RT. Nackdelen är att kontinuiteten i dataserien "Täckning av fjällvegetation" som används för uppföljningen av miljö kvalitetsmålet "Storslagen fjällmiljö" bryts. Detta alternativ kan kompletteras med en fristående linjeinventering (se stycket "Linjeobjekt" nedan) för att på ett effektivt sätt kunna inventera exv. körspår.

2) NILS ordinarie inventering i fjällen, provytor och linjer i stratum 10 bibehålls. Fördelen är att kontinuiteten i dataserien "Täckning av fjällvegetation" bibehålls som används för uppföljningen av miljö kvalitetsmålet "Storslagen fjällmiljö". Likaså bibehålls även kontinuiteten i andra serier som körspår i stratum 10 (fjällområdet). Den största nackdelen är att vi bibehåller ett stickprov som inte räcker till för att fånga de olika annex 1-naturtyperna i fjällen med nog hög statistisk styrka. Likaså är variansen i skattningarna av relativt sällsynta fenomen som körspår på kalfjället hög (Allard m.fl. in prep.).

Havsstrand

Inventering av annex 1-naturtyper knutna till havsstränder utvecklades 2012 under MOTH-projektet, och redan det första årets inventering levererade uppgifter till artikel 17-rapporteringen 2013. Till den senaste rapportering har uppgifter från 2014–2018 levererats.

Havsstrandinventeringen använder en design där urval görs i tre steg. (1) Ett stickprov av rutor tas från alla 5 km × 2,5 km rutor som innehåller marin strandlinje i Sverige. (2) Strandpunkter för skattning av strandlängd och för potentiella fältbesök fås genom flygbildstolkning av ett linjemönster utlagt i alla rutor inom stickprovet. Alla punkter där strandlinjen korsar ett regelbundet linjemönster ingår i stickprovet. (3) Urvalet av fälttransekterna görs sedan utifrån 11 urvalsklasser som skapats från variabler satta för varje strandpunkt i flygbildstolkningen.

Den modifierade designen som håller på att tas fram inför 2021 behåller dessa tre steg, men vi lägger till tre nya principer. (a) Istället för ett stickprov tas ett hierarkiskt stickprov med tre stickprovstätheter, i enlighet med den nya designen som beskrivs i den här rapporten. Ett tätt stickprov används för ovanligare naturtyper såsom dyner och strandängar. Ett glesare stickprov, motsvarande dagens stickprovstäthet, används för de flesta urvalsklasserna. Ett ännu glesare stickprov används för konstruerade stränder, skär och vasstränder – fenomen där det ursprungliga stickprovet är onödigt tätt och kostsamt. (b) Urvalet av fälttransekterna görs rutvis och alla klasser som förekommer i rutan inkluderas i stickprovet. Detta kommer att förbättra precisionen i framtida förändringsanalyser. (c) Det första och det tredje steget koordineras. Koordinering i det första steget gör att inventeringen kommer att kunna följa landskapsförändringar som t.ex. landhöjning. Om det faller bort eller tillkommer nya rutor med marin strand så kan de inkluderas i urvalsramen och stickprovet. Koordinering i det tredje steget förbättrar förändringsanalyserna. Det ser till att en stor andel av tidigare inventerade fälttransekter återbesöks vid nästa fältbesök.

Under 2020 används det nuvarande stickprovet och 2015 års rutor återinventeras. Vi gör dock urvalet av fälttransekter rutvis och får då möjlighet att jämföra urvalsprinciperna och möjlighet justera detaljerna i urvalsalgoritmerna innan det införs 2021. Tolkningen för 2021 års inventering är planerad att starta under oktober 2020. Det ger också möjlighet att utvärdera tätheten av det tätare stickprovet

och utvärdera precisionen för skattningar dyner och strandängar. Fältinventering genomförs likt tidigare år i slutet av sommaren. Under hösten kontrolleras och rättas de data som inkommit.

Den modifierade designen baseras alltså på den tidigare och samma skattningsalgoritmer kommer att kunna användas och det blir inga problem att kombinera äldre data med tidigare insamlad data. Under 2021 införs den modifierade designen för att förbättra möjligheten till förändringsanalyser.

Lövskogar och gräsmarker

Den nya stickprovsdesignen som vi presenterar i den här rapporten kan användas både för nationella inventeringar av naturtyper som idag saknar inventeringar på nationell nivå, och för inventeringar som kompletterar de generella nationella inventeringar som redan finns. Gräsmarksinventeringen som presenteras här är ett exempel på det förstnämnda, en nationell inventering av alla olika typer av gräsmarker. Lövskogsinventeringen är ett exempel på det sistnämnda eftersom den kompletterar Riksskogstaxeringens befintliga inventering.

Inventeringar av lövskogar och gräsmarker kommer att vara de första inventeringarna som startas baserat på den nya designen. Det finns stora synergieffekter i att inventera lövskogar (speciellt ädellövskogar) och gräsmarker samtidigt, eftersom många rutor innehåller både och. Det finns dessutom gräsmarksnaturtyper med träd som kan vara svåra att skilja i ortofoton från lövskogar. Om både gräsmarker och lövskogar inventeras tillsammans minskar risken att annex 1-naturtyper som Trädklädd betesmark (9070) missas. Med denna design går det även att utvärdera hur ängs- och betesmarker inom TUVAs-databasen utvecklas jämfört med ängs- och betesmarker som inte ingår i TUVAs.

I kombination med inventeringarna i fjällen kommer inventeringen av gräsmarker inom den nya designen att bli rikstäckande. Det gör det möjligt att, på nationell nivå, skatta arealer av olika typer av gräsmarker, för såväl ovanliga annex 1-naturtyper kopplade till ängs- och betesmarker som vanligare typer av gräsmarker. Ett tätare stickprov kommer att användas för att inventera ovanligare gräsmarksnaturtyper medan ett glesare stickprov kommer att användas för vanligare typer av gräsmarker. Tätheten på stickprovet kommer även att skilja sig regionalt beroende på hur vanligt ett inventerat fenomen är. I norra Sverige nedan fjällen finns det relativt små arealer av gräsmarksnaturtyper inom annex 1 vilket gör att stickprovet behöver vara tätare där än i de södra delarna av Sverige för att få hög precision på skattningarna för de naturtyperna. Det går dock snabbt, att med hjälp av modeller och ortofoton, utesluta ett stort antal rutor som inte innehåller några sådana gräsmarksnaturtyper och som därmed inte behöver besökas i fält.

Likaså kommer lövskogsinventeringen att vara nationell, men fjällbjörkskog och hyggen kommer att uteslutas eftersom RT samlar in tillräckliga data där. Vårt uppdrag är att fokusera lövskogsinventeringen mot ädellövskogar samt äldre lövskog dominerad av de boreala trädarterna (ofta benämnda som "triviala" arter, men nog så betydelsefulla i landskapet). Både äldre triviallövskog och ädellövskog är relativt ovanliga i landskapet. För urvalet av provytor till fältinventering noteras det i flygbildsinventeringen om det finns möjlig lövskog respektive möjlig ädellövskog i en provyta samt hjälpinformation, t.ex. huruvida det fanns lövskog inom provytan även på 60-talet. Det gör att vi, i viss mån, kan styra fältinventeringen mot provytor som kan vara mer intressanta. Dessutom kommer ett glesare stickprov att användas för vanligare typer av lövskogar medan ett tätare stickprov kommer att användas för att inventera ovanligare lövskogar som ädellövskogar.

Under 2020 kommer inventeringarna av lövskogar och gräsmarker att utföras i hela landet. Detta för att kunna undersöka hur effektiv den nya designen är att skatta de efterfrågade naturtyperna. De provytor som valts ut i fas 2 och som innehåller lövskog eller gräsmarker inventeras i fält under sommarens första del i södra Sverige. Provytor som väljs ut i de norra delarna kommer att inventeras parallellt med fjäll- och havsstrandsinventeringarna. Det passar bra både ur fenologisk aspekt och för fältarbetarnas schema. Under hösten kontrolleras och rättas de data som inkommit och inventeringarna utvärderas. Förutom den klassning som görs av annex 1-naturtyperna görs det även klassningar av andra typer av gräsmarker (Bilaga 4) även de som inte uppfyller kraven för att vara en annex 1-naturtyp. Vid klassningen av annex 1-naturtyper görs även en klassning så att det går att identifiera sk. fodermarker och utvecklingsmarker. Data som samlas in inom gräsmarksinventeringen kan även användas som träningsdata vid utvecklingen av NMD klasserna i öppna marker.

Under 2021 kan en fullskalig nationell inventering av lövskogar och gräsmarker starta.

Våtmarker i fjällen och låglandet

Naturvårdsverket har pekat på att det behövs bättre data över våtmarker i fjällen samt på högmossar i låglandet. De preliminära resultaten från förtätningen på kalvfjället (se ovan avsnitt fjällen) visar att det är möjligt att erhålla bättre information kring våtmarker i fjällen genom att rikta inventeringen mot dessa naturtyper. Det kommer även att vara en prioriterad vegetationstyp i 2020 års Fjällextra-inventering.

Under 2021 kan eventuellt en våtmarksinventering med fokus på högmossar och eller rikkärr startas i dialog med Naturvårdsverket.

Linjeobjekt

Under 2020 kommer NILS ordinarie linjeinventering att pågå i NILS stratum 10 dvs. fjällen (se ovan). Där noteras en rad olika linjeobjekt som körspår och alpina vattendrag. Utöver detta kommer ett test av linjeinventeringen genomföras där en inventering i flygbilder avgör vilka linjekorsningspunkter som är intressanta att besöka i fält.

Under 2021 startar en fullskalig inventering av linjära objekt baserad på den flerfas-metodik som utvecklats under 2020. Utvecklingen baseras på de erfarenheter som erhållits inom THUF havsstrand, pilotprojekt inom THUF kring exv. körspår samt den fälterfarenhet som erhållits inom NILS linjeinventering och tester under sommaren 2020. Fokus för nya linjeinventeringar kan t.ex. vara körspår i fjällen och på myr, skogsgräns i fjällen, skogskanter, sjöstränder/vattendrag, småbiotoper i jordbrukslandskapet eller svämängar/svämskogar.

En första linjeinventering, t.ex. av småbiotoper i jordbrukslandskapet, kan startas under 2021 baserat på samma stickprov som lövskogsinventeringen. Hexagonala linjer slumpas ut i stickprovets rutor, likt havsstrandsinventeringen, och via flygbildsinventering avgörs vilka korsningspunkter som kan vara intressanta för fältinventering. Den första övergripande flygbildsinventeringen för att utesluta rutor kan göras samordnad med övriga inventeringar inom den nya designen.

Framtida utveckling

2022 - 2024

Fler inventeringar kan införlivas i den nya designen.

2025

Ett helt drev är genomfört inom lövskogs och gräsmarksinventeringarna och de första tillståndsskattningarna baserade på hela stickprovet kan göras.

Det andra drevet är genomfört inom havsstrandsinventeringen.

2030

Två drev är genomförda inom lövskogs och gräsmarksinventeringarna och de första förändringsskattningarna baserade på hela stickprovet kan göras.

Kostnadseffektivitet

Att lägga flera inventeringar inom samma paraply ger en rad positiva effekter.

- Kostnaden för utbildningen minskar genom att alla inventerare utbildas samtidigt för gemensamma moment som säkerhet, administration m.m.
- Eftersom flera naturtyper som exv. ädellövskogar och gräsmarker i sydboreal och kontinental region i stort förekommer i samma rutor så finns det samordningsvinster att göra avseende fältinsatsen (reskostnader/tid för transport mellan provytor etc.).
- Det blir en lång fältsäsong vilket attraherar duktiga inventerare, som i högre grad kommer tillbaka flera år, vilket medför hög datakvalitet.
- Fältinventeringen blir mindre känslig för avhopp under säsongen. Det går att ha en något större inventerarstab vilket gör att det går att flytta runt inventerare på ett mer flexibelt sätt.
- Strävan kommer att vara att en ruta kan inventeras på en dag vilket medför modifieringar och förenklingar av fältmetodiken i förhållande till NILS metodik.

När den nya designen används för inventeringar av ovanliga naturtyper behövs det ett stort stickprov för att erhålla skattningar med nog hög precision. Effektiviteten ligger i att många av rutorna aldrig behöver besökas i fält utan det räcker med att många rutor inventeras i ortofoto eftersom de saknar de eftersökta naturtyperna. Den nya designen är flexibel, det går att anpassa stickprovet efter den budget som erhålls och genom simuleringar kan vi skatta hur stor påverkan på skattningar en minskning eller ökning av stickprovet kan komma att ha.

Sammanfattning

Sverige har ett ansvar att rapportera areal, utbredning och status för annex 1-naturtyper till EU:s artikel 17. För de flesta av annex 1-naturtyperna är data otillräckliga som underlag till den här rapporteringen. De nationella inventeringarna NILS och RT har främst samlat data för relativt vanliga naturtyper och annex 1-naturtyper. Eftersom det dessutom har funnits överlapp i data som samlats in av NILS och RT har det under en längre tid diskuterats hur NILS på ett bättre sätt kan komplettera RT genom att samla in data från ovanligare naturtyper. Som modell för hur data på ovanliga naturtyper kan samlas in finns erfarenheter från programmet MOTH som pågick 2010–2014, vars data förbättrade rapporteringen till artikel 17-rapporteringen 2015. Med erfarenheter från MOTH startade THUF också havsstrandsinventeringen som utvecklat en statistisk design för att effektivisera fältarbete till att samla in data från mer ovanliga naturtyper längs havsstränder.

Tillsammans har nu NILS och THUF vidareutvecklat den statistiska designen utifrån vad som gjorts inom MOTH och havsstrandsinventeringen för att kunna erbjuda en inventering som på ett effektivt sätt samlar in data för annex 1-naturtyper som idag saknar tillräcklig information för en adekvat artikel 17-rapportering. För att testa inventeringen skarpt kommer en inventering av lövskogar och gräsmarker att startas redan fältsäsongen 2020. Inventeringen av lövskogar kommer att anpassas så att fältvariablerna liknar RT:s för att underlätta för kombinerade skattningar med RT:s data. Eftersom designen bygger på ett tätt, nationellt, stickprov så kommer ytterligare inventeringar kunna läggas till lövskogs- och gräsmarksinventeringarna med samordningsvinster (exv. inventeringar av linjeobjekt eller pollinatörer). Stickprovet är balanserat så att det är representativt för svenska landskap och kan användas för inventeringar av många olika fenomen. Samordningsvinsterna består t.ex. i att vi samlar in detaljerad information om stickprovet över tid, att inventering i ortofoto av rutor kan göras gemensamt och att fältbesök kan koordineras.

I och med att det ursprungliga stickprovet för NILS inte längre inventeras så har Sverige inte någon inventering som följer vardagslandskapet utanför skogen. Den här förändringen sker till förmån för mer specifika inventeringar för att få in mer data för ovanligare naturtyper. Designen lämpar sig dock väl även för vanligare naturtyper där effekterna av den balanserade samplingen och uteslutning av provytor inom rutor ger styrka till skattningarna. Det ger också en fördel för analys och skattningsförfaranden när inventering av ovanliga och vanliga naturtyper kan samlas under samma stickprovsdesign och inventeras i, åtminstone delvis, samma rutor. Eftersom det finns en efterfrågan av bredare inventeringar utnyttjar vi de här fördelarna för att inom både gräsmarksinventeringen och lövskogsinventeringen inventera såväl vanliga som ovanliga naturtyper.

Något som var unikt med den ursprungliga inventeringen inom NILS var dess linjeinventering. Nu finns det därför inte heller längre någon inventering av linjeobjekt i landskapet, dvs. inga data samlas in på fenomen som körspår, skogskanter eller småbiotoper i jordbrukslandskapet. För att fortsatt samla in data på viktiga linjeobjekt krävs därför en ny linjeinventering. Den kan då ligga inom ramen för den nya designen och effektiviseras genom att även den görs i flera faser, där linjekorsningspunkter för fältinventering utses genom inventering i ortofoton.

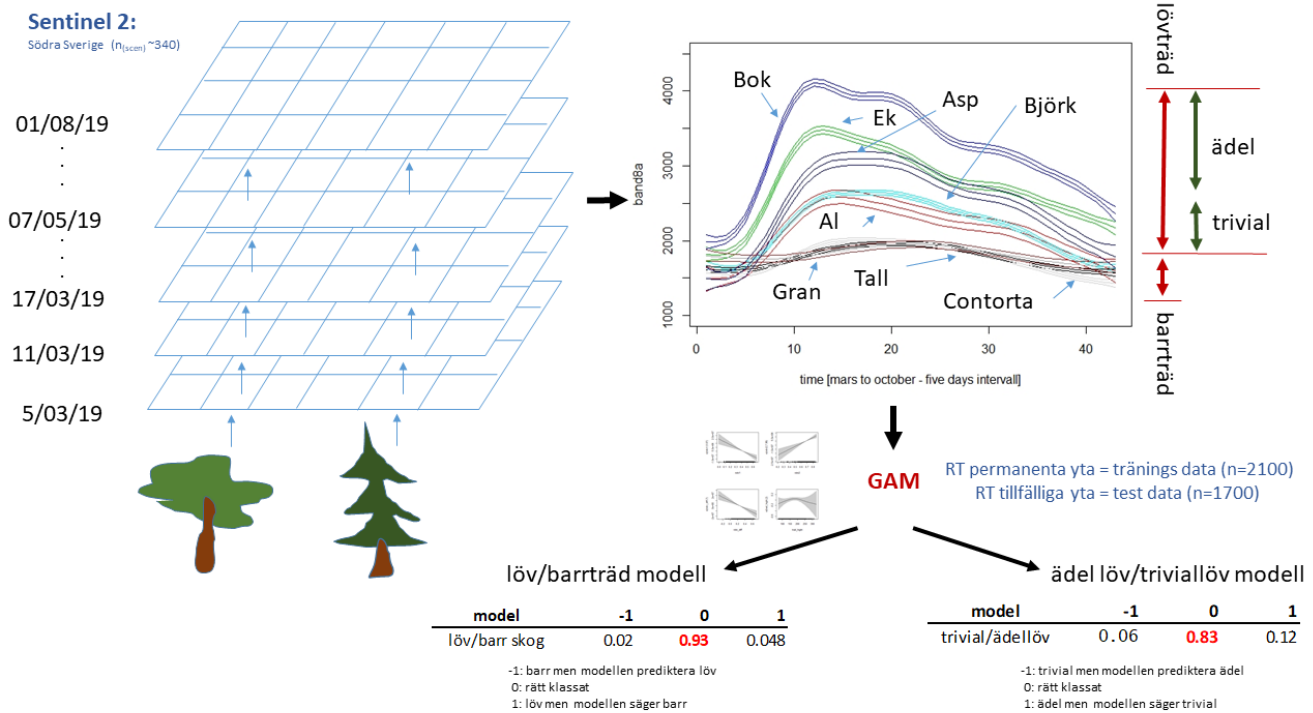
Den tidserie som byggts upp inom NILS ursprungliga stickprov bryts därmed. Framtida tillståndsskattningar kommer att kunna jämföras med de tillståndsskattningar som tagits fram inom NILS men möjligheten att detektera förändringar är sämre än när ett permanent stickprov följs över tid. Samtidigt har stickprovet inom NILS inte varit tillräckligt tätt, eller effektivt, för att följa de förändringar vi vill kunna följa vad gäller både de flesta naturtyper och många av de linjeobjekt för vilka data samlats in. För fenomen där det i framtiden är intressant med en jämförelse som sträcker sig

över en större tidshorisont så finns alla möjligheter att återinventera hela eller delar av NILS ursprungliga stickprov. På det sättet kan vi både få de många fördelarna med en ny, effektivare, design och möjligheten av en jämförelse längre tillbaka i tiden. Genom en kombination av flexibilitet, nationell täckning och effektiv statistisk design kommer vi med den nya designen kunna förbättra förutsättningarna för artikel 17-rapporteringen av berörda annex 1-naturtyper och andra fenomen.

Referenser

- Adler, S., Hagner, Å., Hedenås, H., Jougda, L. Modellbaserad renlavkarta för reservbetesområden i Härjedalen. Arbetsrapport 497, Skoglig resurshushållning, SLU, Umeå, in prep.
- Allard, A., Ranlund, Å., Hedenås, H. Körspår i det svenska landskapet XXXX – rapport från Nationell Inventering av Landskapet i Sverige, NILS Arbetsrapport 495, Skoglig resurshushållning, SLU, Umeå, in prep.
- Berglund, H. 2019. Steg 1-utredning av brister i biogeografisk uppföljning av terrestra naturtyper. RAPPORT (VERSION 3), 2019-11-18, ArtDatabanken
- Deville, J.C., Tillé, Y. 2004. Efficient balanced sampling: the cube method. *Biometrika*, 91(4), 893-912.
- Esseen, P.-A., Glimskär, A., Moen, J., Söderström, B., Weibull, A. 2004. Arbetsrapport 132. Analys av informationsbehov för Nationell Inventering av Landskapet i Sverige (NILS). Skoglig Resurshushållning, SLU, Umeå.
- Gardfjell, H., Hagner, Å. 2019. Instruktion för Habitatinventering I NILS och THUF, 2019. Skoglig Resurshushållning, SLU, Umeå.
- Grafström, A., Schelin, L. 2014. How to select representative samples. *Scandinavian Journal of Statistics*, 41(2), 277-290.
- Grafström, A. 2020. Approximativt relativt medelfel och stickprovsstorlek under olika modeller och strategier för inventering. Arbetsdokument, Skoglig Resurshushållning, SLU, Umeå.
- Hedenås, H., Snäll, T., Adler, S., Gardfjell, H., Lämås, T., Mair, L. 2017. Miljöövervakning, medborgardata och modellbaserade kartor. *Skog & Mark* pp. 28–32.
- Inghe, O. 2012. Utvärdering av NILS, Nationell Inventering av Landskapet i Sverige, Januari 2012. NV-10528-11.
- SOU 2019:22, Sveriges miljöövervakning – dess uppgift och organisation för en god miljöförvaltning, Del 1 & 2. Stockholm 2019. ISBN 978-91-38-24923-9.
- Ståhl G., Gardfjell H., Glimskär A., Hagner Å., Holm S., Walheim M. 2007. Utökad samordning av landskapsövervakning och uppföljning av Natura 2000 – fortsättningsprojekt 2006. Arbetsrapport 196. ISSN 1401-1204. Skoglig Resurshushållning, SLU, Umeå.
- Svensson, J., Mikusiński, G., Esselin, A., Adler, S., Blicharska, M., Hedblom, M., Hedenås, H., Sandström, P., Sandström, S., Wardle, D. 2017. Nationell miljöövervakning och utvärdering av ekosystemtjänster i fjäll och skog. Rapport 6754, Naturvårdsverket, Stockholm.

Bilaga 1. Lövskogsmodell



Figur B1:1. Schematiskt flöde för att skapa en heltäckande lövskog- och ädellövskogsmodell.

Det behövs heltäckande information bl.a. i form av tematiska kartor för att kunna göra ett balanserat utlägg av trakter samt för att kunna göra ett effektivt och korrekt bortval av provytor som inte skall fältinventeras. Det har dock visat sig under arbetets gång att befintliga tematiska kartor inte alltid innehåller den information som vi behöver. Det kan bero på flera saker som att syftet med de befintliga kartorna kan ha varit annorlunda, nya datakällor har tillkommit och ny metodik för analys av data har utvecklats vilket gör de ursprungliga kartorna obsoleta. Därför har det inom projektet skapats egna heltäckande modeller över exv. förekomsten av lövskog- respektive ädellövskog.

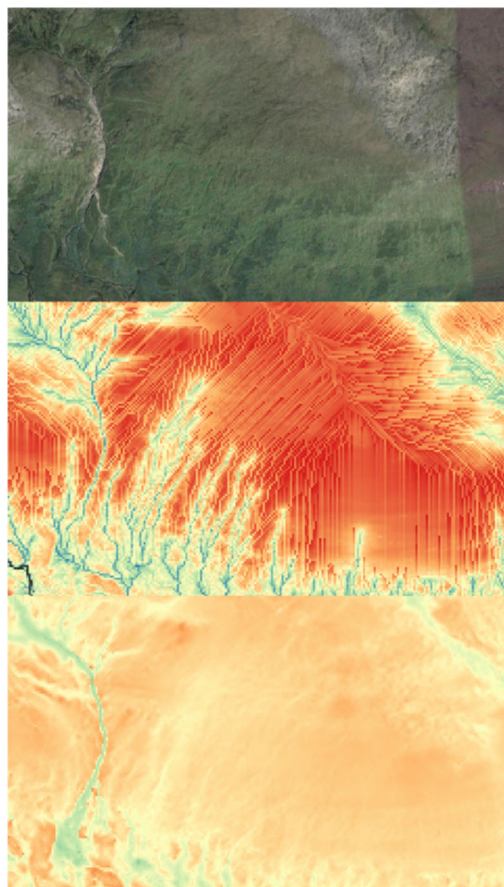
Modelleringen följer i grunden tre steg:

1. Fältdata över fenomenet från miljöövervakningsprogrammen (RT, NILS, eller liknande) matchas med tillgängliga heltäckande landskapsdata via någon form av matematisk modell. Landskapsdata kan t.ex. vara spektral information eller radardata från satelliter och laserdata inkl. beräknade metriker som krontäckning, trädhöjd och topografi.
2. Modellen valideras med oberoende data och/eller med expertbedömning (t.ex. flygbildstolkning)
3. Modellen används för att skapa heltäckande kartskikt som kan ingå i fas 1 och 2 i designen.

I Figur B1 visas ett arbetsflöde för att ta fram en modell för förekomst av lövskogar generellt respektive ädellövskogar. Fjärranalysdata som används är multitemporala multispektrala Sentinel 2 satellitdata som tas var femte dag över hela Sverige. För att skilja lövskogar från barrskogar har det genomsnittliga NDVI-värdet

beräknats för varje pixel över hela Sverige för mars respektive juni, där det finns laserskanningsdata (används som skogsmask). Förändringar i NDVI mellan de bägge tidpunkterna kan antas vara mycket liten i barrskogar jämfört med lövskogar. I nästa steg skapades en modell med RT:s permanenta ytor som träningsdata. Andel lövskog är beroende variabel medan $NDVI_{mars}$, $NDVI_{juni}$, $NDVI_{juni-mars}$ är oberoende variabler. Modellen validerades mot RT:s tillfälliga ytor (för resultat se Figur B1). Lövskogsmodellen i sin tur är ett underlag för att skapa en ädellövskogsmodell med antagandet att ädellövskog är en delmängd av lövskog (tvåstegsmodellering). Som oberoende variabler i ädellövsmodellen ingick RT:s permanenta ytor inom lövskogsmasken som är ädellöv (bok + ek) samt alla Sentinel 2-band sammanslagna för augusti månad och band 3 och 8 från juli. Liknande modeller kan tas fram för olika trädslag. Det är t.ex. möjligt att skilja gran från tall (genom sannolikhetskartor).

Utöver modellbaserade kartor kan det vara användbart att ta fram mer detaljerad information om t.ex. åkermarker och myrmarker via fjärranalys som ett komplement till blockdatabasen eller NMD. I figur B2 visas hur en uppdaterad metodik kan förbättra befintlig information kring markfuktighet.



Figur B1:2. Exempel på olika datakvalitet. 1) Överst en flygbild av fjäll i Sareks nationalpark. 2) I mitten syns NMD:s beräknade fuktighetsindex för samma region som visas i flygbilden. 3) Den nedersta bilden visar fuktighetsindex framtaget med hjälp av programmet SAGA (via R-biblioteket RSAGA). NMD:s variant visar konstiga artefakter av helt parallella strukturer. Sådana artefakter förekommer inte i SAGA-indexet (Böhner & Selige 2006).

Referenser: Böhner, J. & T. Selige. 2006. Spatial prediction of soil attributes using terrain analysis and climate regionalisation. I SAGA-Analyses and Modelling Applications, (red) J. Böhner, K.R McCloy, & J. Strobl, 13–28. Göttinger Geographische Abhandlungen, vol. 115.

Bilaga 2. Möjliga inventeringar och deras koppling till Biogeografisk uppföljning och Miljömålen

Denna bilaga visar, tillsammans med bilaga 3, ett antal möjliga inventeringar som skulle kunna använda den nya designen och hur de relaterar till uppföljningen av annex 1-naturtyper (bilaga 3) och miljömålen. Visar även vilken inventeringsmetodik i form av provyte- eller linjekorsningsinventering som passar bäst för att följa olika landskapselement. Linjekorsningsinventering passar generellt bättre för inventering av linjära element i landskapet som stränder, skogskanter, åker- och vägrenar m.m.

Tabell 2.1 Ett antal möjliga inventeringar som skulle kunna använda den nya designen och hur de kopplar till annex 1-naturtyper och miljömålen. Visar även vilken inventeringstyp i form av provyte- eller linjekorsningsinventering som passar bäst.

Inventering	Annex 1-naturtyper	Miljömål	Inventeringstyp		Samarbete/Tillägg till
Ny fjällinventering (se stycket Fjällen i kapitlet om aktuella inventeringar), innefattar även miljöer på kalfjället som inte är naturtyper enl. annex 1.	Alpina rishedar (4060) ³ Alpina videbuskmarker (4080) ² Alpina silikatgräsmarker (6150) ² Alpina kalkgräsmarker (6170) ² Källa (7160) ² Källkärr (7160) ² Rikkärr (7230) ¹ Källa i rikkärr (7230) ¹ Alpina översilningskärr (7240) ² Fjällbjörkskog (9040) ³	Storslagen fjällmiljö Myllrande våtmarker Ett rikt växt- och djurliv	Provytor	Heltäckande på kalfjället	Enda dataleverantör för kalfjäll Vid en ny fjällinventering kommer RT att leverera data från fjällbjörkskogen till miljömålet.
Havsstrand inkl. förtätning, innefattar även strandmiljöer som inte är naturtyper enl. annex 1.	Driftvallar (1210) ³ Sten och grusvallar (1220) ³ Havsklippor (1230) ² Glasörtstränder (1310) ² Salta strandängar (1330) ¹ Skär i Östersjön (1620) ¹ Strandängar vid Östersjön (1630) ¹ Sandstränder (1640) ³ Moränstrand (1952) Fördyner (2110) ² Vita dyner (2120) ² Grå dyner (2130) ² Risdyner (2140) ²	Hav i balans samt levande kust och skärgård Levande skogar Ett rikt växt- och djurliv	Linjekorsning	Heltäckande	Enda dataleverantör

	Sandvivedyner (2170) ² Trädklädda dyner (2180) ² Dynvätmarker (2190) ² Landhöjningsskog (9030) ³				
Lövskogsinventering, innefattar även lövskogsmiljöer som inte är naturtyper enl. annex 1 (anlagda marker som parker och trädgårdar innefattas ej)	Lövängar (6530) ¹ Trädbärande kultiverad betesmark (6913) Taiga, naturlig störning (lövdelarna av 9010) ^{1A} Taiga (lövdelarna av 9010) ^{1A} Nordlig ädellövskog (9020) ² Landhöjningsskog (9030) ^{3B} Fjällbjörkskog (9040) ^{3C} Trädklädd betesmark (9070) ¹ Lövsumpskog (9080) ² Näringsfattig bokskog (9110) ² Näringsrik bokskog (9130) ² Näringsrik ekskog (9160) ² Ädellövskog i branter (9180) ² Näringsfattig ekskog (9190) ² Svämlövskog (9750) ^{2D} Svämadellövskog (9760) ^{2D}	Levande skogar Ett rikt växt- och djurliv	Provytor	Heltäckande för de naturtyper som enbart innehåller lövskog	Komplettera med RT data
Gräsmarksinventering, innefattar även gräsmarksmiljöer som inte är naturtyper enl. annex 1 (exv. gräsbevuxna tidigare åkermarker, kulturbetesmarker, ohävdade tidigare betes- och slåttermarker, anlagda gräsmarker och extensivt skötta gräsmarker)	Rissandhedar (2320) Grässandhedar (2330) ¹ Fukthedar (4010) ¹ Torra hedar (4030) ¹ Enbuskmark på hed (5130) ² Enbuskmark på kalkgräsmark (5130) Basiska berghällar (6110) ² Sandstäpp (6120) ¹ Kalkgräsmark (6210) ¹ Orkidékalkgräsmark (6210) ¹ Stagg-gräsmarker (6230) ¹ Silikatgräsmarker (6270) ¹ Alvar (6280) ¹ Kalkfuktäng (6410) ¹ Fuktäng (6410) ¹ Högörtängar (6430) ¹ Svämängar (6450) ²	Ett rikt odlingslandskap Ett rikt växt- och djurliv	Provytor	Heltäckande	I dagsläget kan vi inte avgöra om det går att ”samskatta” med de föreslagna REMIIL och kvalitetsuppföljningsinventeringarna eftersom vi inte fått alla detaljer kring deras design och skattningsalgoritmer.

	Slätterängar i låglandet (6510) ¹ Höglänta slätterängar (6520) ¹ Lövängar (6530) ¹ Öppen kultiverad betesmark (6911) Öppen kultiverad slätteräng (6912) Trädbärande kultiverad betesmark (6913) Tuvtäteläng (6915) Buskrik utmark (6916) Hällmarkstorräng (8230) ² Karsthällmarker (8240) ² Trädklädd betesmark (9070) ¹				
Våtmarksinventering (nedanför fjällen), innefattar även högmossar som inte är naturtyper enl. annex 1.	Högmossar (7110) ²	Myllrande våtmarker Ett rikt växt- och djurliv	Provytor	Högmossar för att erhålla bättre skattningar på regional nivå	Komplettera med RT data
Våtmarksinventering (nedanför fjällen)	Flera naturtyper (se special inventering av Svämängar/Svämskogar) Utreda vidare vilka som kan vara lämpliga Terrängtäckande mossar (7130) ³ Rikkärr (7230) ¹	Myllrande våtmarker Ett rikt växt- och djurliv	Provytor	-	Komplettera med RT data
Branter och rasmarker	Silikatrasmarker (8110) ³ Kalkrasmarker (8120) ³ Kalkbranter (8210) ³ Silikatbranter (8220) ³	Storslagen fjällmiljö Ett rikt växt- och djurliv	Provytor	Heltäckande	Enda dataleverantör
Sjöstränder/vattendrag inklusive Svämängar/Svämskogar som är associerade med stränder. Innefattar även naturtyper som inte är naturtyper enl. annex 1.	Större vattendrag (3210) ² Alpina vattendrag (3220) ³ Svämängar (6450) ² Svämlövskog (9750) ² Svämedellövskog (9760) ²	Levande skogar Myllrande våtmarker Ett rikt odlingslandskap Levande sjöar och vattendrag Ett rikt växt- och djurliv	Linjekorsning	Heltäckande	Enda dataleverantör
Körspår i fjällen/myr, innefattar även kalfjällsmiljöer och våtmarker som inte är naturtyper enl. annex 1.	Alpina rishedar (4060) ³ Alpina videbuskmarker (4080) ² Alpina silikatgräsmarker (6150) ² Alpina kalkgräsmarker (6170) ² Källa (7160) ²	Storslagen fjällmiljö Myllrande våtmarker Ett rikt växt- och djurliv	Linjekorsning	Heltäckande/specifika områden	Enda dataleverantör

	Källkärr (7160) ² Rikkärr (7230) ¹ Källa i rikkärr (7230) ¹ Alpina översilningskärr (7240) ²				
Skogsgräns, innefattar även miljöer i fjälllandskapet som inte är naturtyper enl. annex 1.	Alpina rishedar (4060) ³ Alpina videbuskmarker (4080) ² Alpina silikatgräsmarker (6150) ² Alpina kalkgräsmarker (6170) ² Alpina översilningskärr (7240) ² Fjällbjörkskog (9040) ³	Storslagen fjällmiljö Ett rikt växt- och djurliv	Linjekorsning	Heltäckande	Enda dataleverantör, samarbete NILS+RT
Skogskanter	Berör både skogsnaturtyper och angränsande öppna naturtyper som våt-, ängs- och betesmarker.	Levande skogar Ett rikt odlingslandskap Myllrande våtmarker Ett rikt växt- och djurliv			
Småbiotoper i jordbrukslandskapet, innefattar även miljöer i odlingslandskapet som inte är naturtyper enl. annex 1.	Berör ängs- och betesmarker	Ett rikt odlingslandskap Ett rikt växt- och djurliv	Linjekorsning	Heltäckande	

Grundprioritering av naturtyper enligt NV: 1 = hög ambition, 2 = medelambition, 3= låg ambition

A. Lövskogsdelarna av habitaterna

B. Främst i havsstrandinventeringen men det kan komma med vissa provytor även i lövskogsinventeringen

C. Främst i fjällinventeringen och i RT men kan ev. komma med lite lägre liggande fjällbjörkskog beroende på hur gränsen dras.

D. Främst i specialinventeringen svämängar/svämskogar men det kan komma med vissa provytor även i lövskogsinventeringen.

Bilaga 3. Naturtyper

De nationella inventeringarna RT, MOTH, NILS och SI har levererat data som använts i Art- och habitatrapporteringarna 2013 och 2019. I tabellerna B3:1-3:10 listas de Annex 1 naturtyper till vilka inventeringarna hittills levererat data, och vilka som kommer kunna användas till de framtida rapporteringarna. Naturtyperna är grupperade i funktionella naturtypsgrupper (vilka i stort följer Berglund 2019). För att visa vilka arealer de olika naturtyperna har i Sverige visas i tabellen antingen som Rapporterad areal 2019 (hämtad ur Toräng och Jacobson 2019), levererad arealskattning från inventeringarna (2019) till Artdatabanken. Tabellerna visar funktionella naturtypsgrupper, ingående Annex 1 naturtyper, skattad/levererad areal 2019, dataleverantör 2013 respektive 2019, och inventering som föreslås vara huvudleverantör till kommande rapportering. Listning över inventeringar som levererat information till Artikel 17 rapportering, för grupper respektive enskilda naturtyper. Grönmarkerad inventering bedöms leverera tillräcklig information, medan för gulmarkerad inventering bedöms informationsmängden komma att vara tveksam att räcka för kommande rapporteringen. För de rödmarkerade annex 1 naturtyperna bedöms varken de befintliga eller nya föreslagna inventeringarna kunna leverera tillfredställande data utan det kommer att behövas kompletterande inventeringar.

Tabell B3:1 Funktionella naturtypsgruppen havsstränder med ingående Annex 1 naturtyper, skattad/levererad areal 2019, dataleverantör 2013 respektive 2019, och inventering som föreslås vara huvudleverantör till kommande rapportering.

Naturtypsgrupper	Kod ¹	Kortnamn	2019 rapporterad areal [ha] ²	2019 levererad arealskattning	Leverantör 2013 ⁴	Leverantör 2019 ⁴	Fortsatt befintlig leverantör ⁴	Förslås ingå i ny design ⁴	Kommentar ⁵
HAVSTRÄNDER:							SI		
Havsstrandsgruppen	1140	Grunda ler- el sandbottnar							Ingår ej i uppdraget till SI (inventeras inte nedan medelvattenlinjen)
Havsstrandsgruppen	1210	Driftvallar			MOTH-SI	SI	SI		
Havsstrandsgruppen	1220	Sten- och grusvallar		4 600	MOTH-SI	SI	SI		
Havsstrandsgruppen	1230	Havsklippor		6 000	MOTH-SI	SI	SI		
Havsstrandsgruppen	1610 land	Åsöar i Östersjön			MOTH-SI	SI	SI		SI inventerar landdelen av naturtypen. Undervattensdelar hanteras inom HaV
Havsstrandsgruppen	1620 land	Skär i Östersjön		3 200	MOTH-SI	SI	SI		SI inventerar landdelen av naturtypen. Undervattensdelar hanteras inom HaV
Havsstrandsgruppen	1640	Sandstränder		600	MOTH-SI	SI	SI		
Havsstrandängsgrupp	1310	Glasörtsstränder			MOTH-SI	SI	SI	SI +	SI+ av strandängar kommer att ge bättre info, men kompletteras med specialinventering i Sk, Bl, Klm, Srm, Up, Nb
Havsstrandängsgrupp	1330	Salta strandängar	2 100		MOTH-SI	SI	SI	SI +	Bedöms klaras med ett extra utlägg inom SI
Havsstrandängsgrupp	1630	Strandängar vid Östersjön	12 900		MOTH-SI	SI	SI	SI +	Bedöms klaras med ett extra utlägg inom SI

¹ Kod för Annex 1 naturtyper, ² (Toräng o Jacobson 2019), ³. Levererade av THUF till ADb, Naturtypsstatistik. ⁴. Inventeringar: RT- Riksskogstaxeringen; MOTH-Monitoring of Terrestrial Habitat, LIFE+; MOTH-SI-Havsstrandsinventering utvecklad under MOTH; NILS -Nationell Inventering av Landskapet Sverige, SI - HavsStrandInventering förbättrad efter MOTH; NILS fjäll - inventering av NILS ordinarie stickprov i fjäll; Gräsmark nyutvecklad inventering; Lövskog, nyutvecklad inventering. ⁵. Vissa strukturanalyser görs på gruppen totalt, går att dela upp på naturtypsnivå.

Tabell B3:2. Funktionella naturtypsgruppen dyner med ingående Annex 1 naturtyper, skattad/levererad areal 2019, dataleverantör 2013 respektive 2019, och inventering som föreslås vara huvudleverantör till kommande rapportering.

Naturtypsgrupper	Kod ¹	Kortnamn	2019 rapporterad areal [ha] ²	2019 levererad arealskattning	Leverantör 2013 ⁴	Leverantör 2019 ⁴	Fortsatt befintlig leverantör ⁴	Förslås ingå i ny design ⁴	Kommentar ⁵
Dyner:							SI		Vissa strukturanalyser görs på gruppen totalt, går att dela upp på naturtypsnivå
Kustdynggruppen	2110	Fördyner	500		MOTH-SI	SI	SI		Fångas tillsammans med 1640 i dynamråden
Kustdynggruppen	2120	Vita dyner	600		MOTH-SI	SI	SI	SI +	Bedöms klaras med ett extra utlägg inom SI
Kustdynggruppen	2130	Grå dyner	1 100		MOTH-SI	SI	SI	SI +	Bedöms klaras med ett extra utlägg inom SI
Kustdynggruppen	2140	Risdyner			MOTH-SI	SI	SI	SI +	Bedöms klaras med ett extra utlägg inom SI
Kustdynggruppen	2170	Sandvidedyner			MOTH-SI	SI	SI	SI +	Bedöms klaras med ett extra utlägg inom SI
Kustdynggruppen	2180	Trädklädda dyner			MOTH-SI	SI	SI	SI +	Bedöms klaras med ett extra utlägg inom SI
Kustdynggruppen	2190	Dynvåtmarker			MOTH-SI	SI	SI	SI +	Bedöms klaras med ett extra utlägg inom SI

1 Kod för Annex 1 naturtyper, 2 (Toräng o Jacobson 2019), 3. Levererade av THUF till ADb, Naturtypsstatistik. 4. Inventeringar: RT- Riksskogstaxeringen; MOTH-Monitoring of Terrestrial Habitat, LIFE+; MOTH-SI-Havsstrandsinventering utvecklad under MOTH; NILS -Nationell Inventering av Landskapet Sverige, SI - HavsStrandInventering förbättrad efter MOTH; NILS fjäll - inventering av NILS ordinarie stickprov i fjäll; Gräsmark nyutvecklad inventering; Lövskog, nyutvecklad inventering. 5. Vissa strukturanalyser görs på gruppen totalt, går att dela upp på naturtypsnivå.

Tabell B3:3. Funktionella naturtypsgruppen inlandssand med ingående Annex 1 naturtyper, skattad/levererad areal 2019, dataleverantör 2013 respektive 2019, och inventering som föreslås vara huvudleverantör till kommande rapportering.

Naturtypsgrupper	Kod ¹	Kortnamn	2019 rapporterad areal [ha] ²	2019 levererad arealskattning	Leverantör 2013 ⁴	Leverantör 2019 ⁴	Fortsatt befintlig leverantör ⁴	Förslås ingå i ny design ⁴	Kommentar ⁵
INLANDSSAND:									
Inlandssandmarksgruppen	2320	Rissandhedar	760					(Gräsmark)	Riktad inventering behövs. Naturtyp beror ofta på annan störning/hävd än vad som pågår i jordbrukslandskapet
Inlandssandmarksgruppen	2330	Grässandhedar	730	-	NILS	NILS		(Gräsmark)	Riktad inventering behövs. Naturtyp beror ofta på annan störning/hävd än vad som pågår i jordbrukslandskapet
Inlandssandmarksgruppen	6120	Sandstäpp	77						Ska inte följas i nationellt stickprov

1 Kod för Annex 1 naturtyper, 2 (Toräng o Jacobson 2019), 3. Levererade av THUF till ADb, Naturtypsstatistik. 4. Inventeringar: RT- Riksskogstaxeringen; MOTH-Monitoring of Terrestrial Habitat, LIFE+; MOTH-SI-Havsstrandsinventering utvecklad under MOTH; NILS -Nationell Inventering av Landskapet Sverige, SI - HavsStrandInventering förbättrad efter MOTH; NILS fjäll - inventering av NILS ordinarie stickprov i fjäll; Gräsmark nyutvecklad inventering; Lövskog, nyutvecklad inventering. 5. Vissa strukturanalyser görs på gruppen totalt, går att dela upp på naturtypsnivå.

Tabell B3:4. Funktionella naturtypsgruppen gräsmarker med ingående Annex 1 naturtyper, skattad/levererad areal 2019, dataleverantör 2013 respektive 2019, och inventering som föreslås vara huvudleverantör till kommande rapportering.

Naturtypsgrupper	Kod ¹	Kortnamn	2019 rapporterad areal [ha] ²	2019 levererad arealskattning	Leverantör 2013 ⁴	Leverantör 2019 ⁴	Fortsatt befintlig leverantör ⁴	Förslås ingå i ny design ⁴	Kommentar ⁵
GRÄSMARKER:									Den nya gräsmarksinventeringen
Betesmarksgruppen	4010	Fukthedar	630	830	MOTH/NILS	NILS		Gräsmark	Vegetationstypen finns även utanför beteslandskapet
Betesmarksgruppen	4030	Torra hedar	7 600	-	MOTH/NILS	NILS		Gräsmark	
Betesmarksgruppen	5130	Enbuskmark på hed	4 400	3 900	MOTH/NILS	NILS		Gräsmark	
Betesmarksgruppen	6210	Orkidérik kalkgräsmark	(16 200)		MOTH/NILS	NILS		Gräsmark	Ovanlig undertyp, små arealer. Kräver kompletterande data
Betesmarksgruppen	6211	Kalkgräsmark	16 200	7 800	MOTH/NILS	NILS		Gräsmark	Arealen inkl 6210
Betesmarksgruppen	6230	Stagg-gräsmark	1 750	200	MOTH/NILS	NILS		Gräsmark	
Betesmarksgruppen	6270	Silikatgräsmark	148 900	130 700	MOTH/NILS	NILS		Gräsmark	
Betesmarksgruppen	9070	Trädklädda betesmarker	74 800	52 600	MOTH/NILS/RT	NILS/RT	RT	Gräsmark/lövskog	
Hällmarksgruppen	6110	Basiska berghällar	2 300	-	MOTH/NILS	NILS			Riktad inventering behövs
Hällmarksgruppen	6280	Alvar	33 500	-	MOTH/NILS	NILS		Gräsmark	
Hällmarksgruppen	8230	Hällmarkstorräng	2 810	6 900	MOTH/NILS	NILS		Gräsmark	Små arealer. Kräver kompletterande data
Hällmarksgruppen	8240	Karsthällmarker	690	-	MOTH/NILS				Ska inte följas i nationellt stickprov
Slåtterängsgruppen	6510	Slåtterängar i låglandet	1 960	13 400	MOTH/NILS	NILS		Gräsmark	Kräver kompletterande data för att uppfylla informationsbehovet
Slåtterängsgruppen	6520	Höglänta slåtterängar	950	-	MOTH/NILS	NILS		Gräsmark	Kräver kompletterande data för att uppfylla informationsbehovet
Slåtterängsgruppen	6530	Löväng	1 710	2 900	MOTH/RT	NILS /RT		Gräsmark/lövskog	Små arealer. Kräver kompletterande data
Fuktängar (Fuktängar)	6410	Fuktängar	28 100	8 300	MOTH/NILS	NILS		Gräsmark	
	6450	Svämängar	5 000	12 800	MOTH/NILS	NILS		Gräsmark/Linje	Inventeras bäst i linjeinventering Sötvattnsstränder
	6430	Högörtängar	10 300	1 500		NILS fjäll		Gräsmark	Klaras i alpin region, ej i boreal och kontinental

1 Kod för Annex 1 naturtyper, 2 (Toräng o Jacobson 2019), 3. Levererade av THUF till ADb, Naturtypsstatistik. 4. Inventeringar: RT- Riksskogstaxeringen; MOTH-Monitoring of Terrestrial Habitat, LIFE+; MOTH-SI-Havsstrandsinventering utvecklad under MOTH; NILS -Nationell Inventering av Landskapet Sverige, SI - HavsStrandInventering förbättrad efter MOTH; NILS fjäll - inventering av NILS ordinarie stickprov i fjäll; Gräsmark nyutvecklad inventering; Lövskog, nyutvecklad inventering. 5. Vissa strukturanalysen görs på gruppen totalt, går att dela upp på naturtypsnivå.

Tabell B3:5. Funktionella naturtypsgruppen fjäll med ingående Annex 1 naturtyper, skattad/levererad areal 2019, dataleverantör 2013 respektive 2019, och inventering som föreslås vara huvudleverantör till kommande rapportering.

Naturtypsgrupper	Kod ¹	Kortnamn	2019 rapporterad areal [ha] ²	2019 levererad arealskattning	Leverantör 2013 ⁴	Leverantör 2019 ⁴	Fortsatt befintlig leverantör ⁴	Förslås ingå i ny design ⁴	Kommentar ⁵
FJÄLL:									Vegetation- och strukturvariabler från hela gruppen används i Miljömålsindikator
Fjällgruppen	4060	Alpina rishedar		833 700	MOTH/NILS	NILS fjäll	NILS fjäll	Fjäll	
Fjällgruppen	4080	Alpina videbuskmarker		72 200	MOTH/NILS	NILS fjäll	NILS fjäll	Fjäll	
Fjällgruppen	6150	Alpina silikatgräsmarker		167 600	MOTH/NILS	NILS fjäll	NILS fjäll	Fjäll	
Fjällgruppen	6170	Alpina kalkgräsmarker		31 000	MOTH/NILS	NILS fjäll	NILS fjäll	Fjäll	
Fjällgruppen	7240	Alpina översilningskärr		18 500	MOTH/NILS	NILS fjäll	NILS fjäll	Fjäll	Kräver kompletterande data för att uppfylla informationsbehovet
Fjällgruppen	9040	Fjällbjörkskog		152 700	MOTH/NILS	RT	RT		Numera bäst information från RT. Konsekvenser för miljömålsvariabeln från NILS

1. Kod för Annex 1 naturtyper, 2 (Toräng o Jacobson 2019), 3. Levererade av THUF till ADb, Naturtypsstatistik. 4. Inventeringar: RT- Riksskogstaxeringen; MOTH-Monitoring of Terrestrial Habitat, LIFE+; MOTH-SI-Havsstrandsinventering utvecklad under MOTH; NILS -Nationell Inventering av Landskapet Sverige, SI - HavsStrandInventering förbättrad efter MOTH; NILS fjäll - inventering av NILS ordinarie stickprov i fjäll; Gräsmark nyutvecklad inventering; Lövskog, nyutvecklad inventering. 5. Vissa strukturanalyser görs på gruppen totalt, går att dela upp på naturtypsnivå.

Tabell B3:6. Funktionella naturtypsgruppen branter med ingående Annex 1 naturtyper, skattad/levererad areal 2019, dataleverantör 2013 respektive 2019, och inventering som föreslås vara huvudleverantör till kommande rapportering.

Naturtypsgrupper	Kod ¹	Kortnamn	2019 rapporterad areal [ha] ²	2019 levererad arealskattning	Leverantör 2013 ⁴	Leverantör 2019 ⁴	Fortsatt befintlig leverantör ⁴	Förslås ingå i ny design ⁴	Kommentar ⁵
BRANTER									
Brantgruppen	8110	Silikatrasmark		60 800	MOTH/NILS			Brantinventering	Riktad inventering
Brantgruppen	8120	Kalkrasmark		-	MOTH/NILS			Brantinventering	Riktad inventering
Brantgruppen	8210	Kalkbranter		-	MOTH/NILS			Brantinventering	Riktad inventering
Brantgruppen	8220	Silikatbranter		47 800	MOTH/NILS			Brantinventering	Riktad inventering

1. Kod för Annex 1 naturtyper, 2 (Toräng o Jacobson 2019), 3. Levererade av THUF till ADb, Naturtypsstatistik. 4. Inventeringar: RT- Riksskogstaxeringen; MOTH-Monitoring of Terrestrial Habitat, LIFE+; MOTH-SI-Havsstrandsinventering utvecklad under MOTH; NILS -Nationell Inventering av Landskapet Sverige, SI - HavsStrandInventering förbättrad efter MOTH; NILS fjäll - inventering av NILS ordinarie stickprov i fjäll; Gräsmark nyutvecklad inventering; Lövskog, nyutvecklad inventering. 5. Vissa strukturanalyser görs på gruppen totalt, går att dela upp på naturtypsnivå.

Tabell B3:7. Funktionella naturtypsgruppen våtmarker med ingående Annex 1 naturtyper, skattad/levererad areal 2019, dataleverantör 2013 respektive 2019, och inventering som föreslås vara huvudleverantör till kommande rapportering.

Naturtypsgrupper	Kod ¹	Kortnamn	2019 rapporterad areal [ha] ²	2019 levererad arealskattning	Leverantör 2013 ⁴	Leverantör 2019 ⁴	Fortsatt befintlig leverantör ⁴	Förslås ingå i ny design ⁴	Kommentar ⁵
VÅTMARKER:							RT+fjäll		
Mossegruppen	7110	högmossar		61 300	RT/MOTH	RT	RT	våtmark	Specialinriktning på 7110 i södra Sverige.
Mossegruppen	7120	degenererade högmossar		-					
Mossegruppen	7130	terrängtäckande mossar		2 400		RT	RT	Fjäll?	Kräver kompletterande data för att uppfylla informationsbehovet
Mossegruppen	7140	öppna och plana myrar och kärr		2 669 200	RT/MOTH/NILS	RT	RT	Fjäll	Våtmarker i kalfjällsmiljön klaras av fjällinventeringen
Mossegruppen	7310	aapamyror (inkl undertyper)		1 447 100	RT/MOTH/NILS	RT	RT	Fjäll	Våtmarker i kalfjällsmiljön klaras av fjällinventeringen
Mossegruppen	7320	palsmyrar		1 200					Ska inte följas i nationellt stickprov
Våtskoggruppen	9080	lövsumpskog		24 500	RT/MOTH	RT	(RT)	Lövskog/Våtmark	Kriterier för minsta tillåtna area bör ses över
Våtskoggruppen	91D0	skogbevuxen myr		2 245 500	RT	RT	RT		
Svämskogar	91E0	svämlövskog		21 300	RT/MOTH			(Lövskog)/Linje	Inventeras bäst i linjeinventering Sötvattensstränder
Svämskogar (Ädellövskoggruppen)	91F0	Svämedellövskog		600	RT/MOTH			(Lövskog)/Linje	Inventeras bäst i linjeinventering Sötvattensstränder, komplettering kan behövas
Svämmängar (Fuktängar)	6450	Svämmängar		27 300	MOTH/NILS			(Gräsmark)/Linje	Inventeras bäst i linjeinventering
Rikkärnsgrupp	7210	agkärr		3 100	MOTH/NILS	RT		Gräsmark?	Kräver kompletterande data för att uppfylla informationsbehovet
Rikkärnsgrupp	7230	rikkärr		285 300	RT/MOTH	RT	RT	Fjäll	Kräver kompletterande data för att uppfylla informationsbehovet för kontinental region
Källgruppen	7160	källa/källkärr		24 500	RT/MOTH	RT	RT	Fjäll	Riktad inventering behövs
Källgruppen	7220	kalktuffkälla		100	RT/MOTH	RT	(RT)	Fjäll	Riktad inventering behövs

1. Kod för Annex 1 naturtyper, 2 (Toräng o Jacobson 2019), 3. Levererade av THUF till ADb, Naturtypsstatistik. 4. Inventeringar: RT- Riksskogstaxeringen; MOTH-Monitoring of Terrestrial Habitat, LIFE+; MOTH-SI-Havsstrandsinventering utvecklad under MOTH; NILS -Nationell Inventering av Landskapet Sverige, SI - HavsStrandInventering förbättrad efter MOTH; NILS fjäll - inventering av NILS ordinarie stickprov i fjäll; Gräsmark nyutvecklad inventering; Lövskog, nyutvecklad inventering. 5. Vissa strukturanalysen görs på gruppen totalt, går att dela upp på naturtypsnivå.

Tabell B3:8. Funktionella naturtypsgruppen ädellövsskog med ingående Annex 1 naturtyper, skattad/levererad areal 2019, dataleverantör 2013 respektive 2019, och inventering som föreslås vara huvudleverantör till kommande rapportering.

Naturtypsgrupper	Kod ¹	Kortnamn	2019 rapporterad areal [ha] ²	2019 levererad arealskattning	Leverantör 2013 ⁴	Leverantör 2019 ⁴	Fortsatt befintlig leverantör ⁴	Förslås ingå i ny design ⁴	Kommentar ⁵
ÄDELLÖVSKOG:							RT+lövskog		Analys kommer att göras för grupp som helhet, liksom för resp undergrupp.
Bokskogsgruppen	9110	näringsfattig bokskog		4 900	RT/MOTH	RT	(RT)	Lövskog	
Bokskogsgruppen	9130	näringsrik bokskog		7 900	RT/MOTH	RT	(RT)	Lövskog	
Ädellövskogsgruppen	9020	nordlig ädellövskog		12 500	RT/MOTH	RT	(RT)	Lövskog	
Ädellövskogsgruppen	9160	näringsrik ekskog		5 700	RT/MOTH	RT	(RT)	Lövskog	
Ädellövskogsgruppen	9180	ädellövskog i branter		3 200	RT/MOTH	RT	(RT)	Lövskog	
Ädellövskogsgruppen	9190	näringsfattig ekskog		1 400	RT/MOTH	RT	(RT)	Lövskog	
(Ädellövskogsgruppen)	91FO	Svämädellövskog		600	RT/MOTH	RT	(RT)	Linje	Inventeras bäst i linjeinventering Sötvattensstränder, komplettering kan behövas

1. Kod för Annex 1 naturtyper, 2 (Toräng o Jacobson 2019), 3. Levererade av THUF till ADb, Naturtypsstatistik. 4. Inventeringar: RT- Riksskogstaxeringen; MOTH-Monitoring of Terrestrial Habitat, LIFE+; MOTH-SI-Havsstrandsinventering utvecklad under MOTH; NILS -Nationell Inventering av Landskapet Sverige, SI - HavsStrandInventering förbättrad efter MOTH; NILS fjäll - inventering av NILS ordinarie stickprov i fjäll; Gräsmark nyutvecklad inventering; Lövskog, nyutvecklad inventering. 5. Vissa strukturanalysen görs på gruppen totalt, går att dela upp på naturtypsnivå.

Tabell B3:9. Funktionella naturtypsgruppen Barrskogar inkl. lövträdsdominerad Taiga. med ingående Annex 1 naturtyper, skattad/levererad areal 2019, dataleverantör 2013 respektive 2019, och inventering som föreslås vara huvudleverantör till kommande rapportering.

Naturtypsgrupper	Kod ¹	Kortnamn	2019 rapporterad areal [ha] ²	2019 levererad arealskattning	Leverantör 2013 ⁴	Leverantör 2019 ⁴	Fortsatt befintlig leverantör ⁴	Förslås ingå i ny design ⁴	Kommentar ⁵
BARRSKOGAR:							RT		Variabler används i Miljömålsuppföljning
Barrskogsgrupp	9010	Västlig taiga		2 170 100	RT/MOTH	RT	RT		
Barrskogsgrupp	9030	Landhöjningsskog		2 400	MOTH-SI/RT	SI	SI		
Barrskogsgrupp	9050	Näringsrik granskog		152 600	RT/MOTH	RT	RT		
Barrskogsgrupp	9060	Åsbarrskog		310	RT/MOTH	RT	RT		Kräver kompletterande data för att uppfylla informationsbehovet. Metodutveckling krävs
Barrskogsgrupp		kalkbarrskog					RT?		Efterfrågas i Berglund 2019. Ej egentlig Annex 1 naturtyp. Areal ingår i 9010 beroende på trädslagsblandning
Barrskogsgrupp		sandbarrskog					RT?		Efterfrågas i Berglund 2019. Ej egentlig Annex 1 naturtyp. Areal ingår i 9010
"Barrskogsgrupp"		Lövträdsdominerad Taiga					RT?	Lövskog	Efterfrågas i Berglund 2019. Del av 9010 Taiga, men domineras av boreala lövträdsarterna. Ska inte förväxlas med björk/lövdominerad uppväxtfas i produktionskog

1. Kod för Annex 1 naturtyper, 2 (Toräng o Jacobson 2019), 3. Levererade av THUF till ADb, Naturtypsstatistik. 4. Inventeringar: RT- Riksskogstaxeringen; MOTH-Monitoring of Terrestrial Habitat, LIFE+; MOTH-SI- Havsstrandsinventering utvecklad under MOTH; NILS -Nationell Inventering av Landskapet Sverige, SI - HavsStrandInventering förbättrad efter MOTH; NILS fjäll - inventering av NILS ordinarie stickprov i fjäll; Gräsmark nyutvecklad inventering; Lövskog, nyutvecklad inventering. 5. Vissa strukturanalyser görs på gruppen totalt, går att dela upp på naturtypsnivå.

Tabell B3:10. Funktionella naturtypsgruppen vattendrag med ingående Annex 1 naturtyper, skattad/levererad areal 2019, dataleverantör 2013 respektive 2019, och inventering som föreslås vara huvudleverantör till kommande rapportering.

Naturtypsgrupper	Kod ¹	Kortnamn	2019 rapporterad areal [ha] ²	2019 levererad arealskattning	Leverantör 2013 ⁴	Leverantör 2019 ⁴	Fortsatt befintlig leverantör ⁴	Föreslås ingå i ny design ⁴	Kommentar ⁵
Vattendrag:	3210	Större vattendrag (stränderna)		-				Linje	Inventeras bäst i linjeinventering Sötvattensstränder, komplettering kan
	3220	Alpina vattendrag			NILS	NILS fjäll	NILS fjäll	Fjäll/Linje	Inventeras bäst i linjeinventering i anslutning till fjällinventeringen

1. Kod för Annex 1 naturtyper, 2 (Toräng o Jacobson 2019), 3. Levererade av THUF till ADb, Naturtypsstatistik. 4. Inventeringar: RT- Riksskogstaxeringen; MOTH-Monitoring of Terrestrial Habitat, LIFE+; MOTH-SI- Havsstrandsinventering utvecklad under MOTH; NILS -Nationell Inventering av Landskapet Sverige, SI - HavsStrandInventering förbättrad efter MOTH; NILS fjäll - inventering av NILS ordinarie stickprov i fjäll; Gräsmark nyutvecklad inventering; Lövskog, nyutvecklad inventering. 5. Vissa strukturanalyser görs på gruppen totalt, går att dela upp på naturtypsnivå.

Bilaga 4. Gräsmarkstyper

Förutom den klassning som görs av annex 1-naturtyperna görs det även klassningar av andra typer av gräsmarker även de som inte uppfyller kraven för att vara en annex 1-naturtyp. I år, 2020, använder vi klasserna i tabell B4:2 för alla typer av gräsmarker

Tabell B4:2 Gräsmarkstypsklassningen i 2020 års gräsmarksinventering (förutom klassningen av annex 1-naturtyper, fodermarker och utvecklingsmark som görs för sig).

Gräsmarkstyp	Beskrivning
Ej aktuell	Allt som inte är gräsmark (inkl. även aktiv åker och åker i träda)
Gräsmatta	En gräsmatta är en tät, jämn och regelbundet klippt vegetationsyta av gräs som inte används för jordbruk. Gräsmattor finns i trädgårdar, parker, fotbollsplaner och golfbanor. Klipp regelbundet med gräsklippare eller slåttermaskin till en låg, jämn höjd.
Obrukad åkermark	Ohävdad gräsbevuxen tidigare åkermark
Öppen kultiverad betesmark	Pågående bete eller slåtter. Området bär tydliga spår av gödsling, vallinsådd eller (modern) markbearbetning Hävdgynnade arter inga/få, eller med begränsad utbredning.
Bete och slåtter på naturmark (fastmark)	Naturliga gräsmarker som betats av tamdjur eller slagits, ofta under mycket lång tid. De har inte plöjts eller gödslats. Betespräglad block- och hällmark ingår.
Tidigare hävdad betes- eller slåttermark (naturmark)	<u>Tidigare</u> hävdad betes- och slåttermark (inte hävdats åtminstone de senaste 5 åren). De har tidigare, ofta under mycket lång tid, betats av tamdjur eller slagits. De har inte plöjts eller gödslats.
Hävdad strandäng	Pågående bete eller slåtter på havsstränder. Avgränsas nedåt av medelvattenståndet och uppåt av medelhögvattenlinjen, Vanligtvis helt sluten vegetation.
Ohävdad strandäng	Havsstränder <u>utan</u> pågående bete eller slåtter (åtminstone inte de senaste 5 åren). Vanligtvis helt sluten vegetation bestående av perenna kärlväxter. Avgränsas nedåt av medelvattenståndet och uppåt av medelhögvattenlinjen. Kan vara naturligt öppen eller tidigare ha använts för bete eller slåtter.
Hävdad svämäng	Pågående bete eller slåtter på gräsmarker längs större vattendrag som översvämmas under vår och sommar. Högstarrdominerad vegetation ofta med norrlandsstarr/vasstarr, gren-/brunnrör eller sjöfräken. Naturtypen har använts eller används som slåtterängar (s.k. raningar).
Ohävdad svämäng	<u>Ej</u> pågående bete eller slåtter, åtminstone inte de senaste 5 åren, på gräsmarker längs större vattendrag som översvämmas under vår och sommar. Högstarrdominerad vegetation ofta med norrlandsstarr/vasstarr, gren-/brunnrör eller sjöfräken. Naturtypen har använts som slåtterängar (s.k. raningar).
Ledningsgata gräsdominerad	Röjd gräsdominerad gata för kraftledning (främst i skogsmark). Klassas endast in här om marken hålls öppen för ledningen. Går ledningen över öppna marker som tillhör någon av de övriga klasserna så klassas marken in under den klassen. Inte heller räknas aktiv åker eller åker i träda till denna klass.
Vägren gräsdominerad	Den minsta arean för en vägren är 100 m ² . Den ska vara minst 2 m och max 10 m breda. Dvs. en vägren som är 2 m bred behöver vara minst 50 m lång för att arealkravet ska uppfyllas.
Åkerren	Den minsta arean för en åkerren är 100 m ² . Den ska vara minst 2 m och max 10 m breda. Dvs. en vägren som är 2 m bred behöver vara minst 50 m lång för att arealkravet ska uppfyllas.
Sandtag	Igenväxande sandtag
Hävdpåverkad gård	Gårdstun (ej gräsmatta)
Övrig extensivt skött gräsmark	Extensivt skött gräsmark (exv. större åkerholmar, ruderatmark, övningsområden, skidbackar, rengården). Ej ledningsgator, vägrenar eller sandtag eller någon av de övriga gräsklasserna.
Trädklädd gräsmark	<ul style="list-style-type: none"> <u>Krontäckningen av träd av icke igenväxningskaraktär ≥ 10 %</u> Inslaget av grässvål med betesgynnad artsammansättning skall vara påtagligt i fältskiktet