



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för ekologi

2018-03-28

Förstudie om utökad flygbildstolkning av gräsmarker i Remiil

Anders Glimskär

Innehåll

| | |
|---|----|
| Bakgrund och syfte | 2 |
| Betydelsen av rikstäckande flygbildstolkning | 2 |
| Fältinventeringens funktion i Remiil | 3 |
| Framtagande av alternativ och förankring hos länsstyrelserna..... | 4 |
| Förslag till trappstegvis utökning av fältinventeringen | 5 |
| Exempel på analyser av grön infrastruktur | 9 |
| Förberedelser inför utökat stickprov från 2018 | 13 |
| Referenser | 13 |

Bakgrund och syfte

Naturvårdsverket har aviserat att man från och med 2018 kommer att kunna frigöra medel inom programområde Jordbruksmark till att täcka kostnader (20 tkr per län) för flygbildstolkning av gräsmarker i samtliga län, i anslutning till Remiils stickprov av landskapsrutor med storleken 3 x 3 km. Denna flygbildstolkning kan användas för analys av tillstånd och förändringar hos grön infrastruktur för ett brett spektrum av gräsmarkstyper i hela landet. Det ingår i förutsättningarna för Naturvårdsverkets tillskjutna medel att länsstyrelserna omfördelar de resurser som frigörs till ytterligare datainsamling inom varje länsstyrelses bidrag till Remiil.

Principer för utökad datainsamling och förslaget till hur frigjorda medel bör användas har tagits fram i samråd med en mindre grupp personer på länsstyrelserna, Naturvårdsverket och Jordbruksverket. Därefter har förslaget förankrats hos miljöövervakningsansvariga representanter för samtliga deltagande 18 län. Om Naturvårdsverket beslutar att finansiera flygbildstolkningen i Remiil så blir den från och med 2018 rikstäckande och fördelad över alla 21 län.

En huvudfrågeställning för Remiils gräsmarksövervakning sedan 2015 är att bidra till att beskriva tillstånd och förändringar för grön infrastruktur hos gräsmarker, med fokus på möjliga effekter på biodiversitet på landskapsnivå. Med de mer detaljerade och kvalitetssäkrade stickprovdata från Remiil är det möjligt att följa utvecklingen för grön infrastruktur över tiden mer i detalj. Därmed kan miljöövervakningen fungera som ett komplement till mer heltäckande kartsnitt för grön infrastruktur som tas fram för både prioritering av naturvårdsåtgärder (t.ex. "värdestrakter") och annan handläggning för gräsmarker och jordbrukslandskap hos Naturvårdsverket, länsstyrelserna m.fl.

Betydelsen av rikstäckande flygbildstolkning

Vid flera analyser och samarbeten kring framtida samordnade databearbetningar har det blivit tydligt att frånvaron av några län är en kraftig begränsning av hur länsstyrelsernas data kan användas för olika syften. I arbetet med analyser för data från 2009-2014 (Glimskär m.fl. 2016a) och i projekt för att utveckla miljömålsindikatorer (t.ex. Arlt m.fl. 2017), så har det framkommit att man även för länen kanske snarare vill kunna dela in analyserna efter landskapstyp eller andra naturgeografiska förhållanden snarare än efter länsgränser (mindre grupper av län). Det ställer då ännu större krav på att många län inom en region faktiskt deltar, så att denna typ av jämförelser kan bli rättvisande och baseras på en tillräcklig mängd data.

Samtidigt har vi deltagit i dialog med nationella myndigheter (främst Jordbruksverket och Naturvårdsverket, men även Svenska kraftnät) som har liknande datainsamling och behov av ha bra underlag för analyser och utvärdering både för Sverige som helhet och för hela regioner och landsdelar. För gräsmarker har Jordbruksverket en omfattande insamling

av data inom kvalitetsuppföljningen av ängs- och betesmarker, som från och med 2016 har en metodik som är helt samordnad med Remiils (Glimskär m.fl. 2016b), men begränsningen till objekten i Ängs- och betesmarksinventeringens databas TUVA skapar en snedfördelning i stickprovet, som gör det mycket svårt att få rättvisande underlag för t.ex. utvärdering av miljöersättnings effekter på betes- och slåttermarkernas värden (Glimskär m.fl. 2017). Där skulle Remiils data kunna bidra, eftersom mycket data samlas in även utanför TUVA-objekten, men bara om samtliga län i en region deltar. Samma sak gäller Naturvårdsverkets biogeografiska uppföljning av naturtyper i Art- och habitatdirektivet, där Remiil kunde bidra om det bara fanns heltäckande data för varje biogeografisk region (Kindström m.fl. 2017).

Uppenbarligen har de nationella myndigheterna förväntningar på att länsstyrelsernas data ska kunna fylla igen luckor där de nationella myndigheternas uppföljning inte räcker till, men då behövs också att någon tar det övergripande ansvaret för helheten. Så länge som den regionala miljöövervakningen är just regional, så måste det rimligtvis finnas en handlingsfrihet för de enskilda länen att göra egna prioriteringar. Annars kan man inte gärna med gott samvete kalla den "regional". Därför är en grundfinansiering från i detta fall Naturvårdsverket oerhört viktig och bidrar till en mycket bättre helhet som gynnar samtliga berörda parter. Analyser som tidigare hade varit omöjliga och/eller potentiellt missvisande, blir plötsligt realistiska och möjliga med åtminstone en viss grad av nationell basfinansiering.

När nu flygbildstolkningen är tänkt att bli rikstäckande, så har man alltså möjlighet att använda det tolkningsskiktet för många typer av analyser och utvärderingar av tillstånd och förändringar, både för Sverige som helhet och för hela regioner och landsdelar, beroende på hur stort stickprovet blir för varje. Där kan analyser göras av tillstånd och förändringar i mängd gräsmarker av olika typ (även sådana med små arealer), hur mängd och förändringar fördelar sig rumsligt, om det skiljer sig mellan regioner och landskapstyper och en fördjupad analys av vilka ytor som faktiskt förändras och hur. Principer för hur förändringar ska analyseras baserat på flygbildstolkningen tas fram i samband med att vi går över i nästa programperiod, från och med 2021. Några exempel på hur förändringar kan åskådliggöras och utvärderas visades i vår rapport om åkermarkens arrondering och tidigare rapport om grön infrastruktur (Glimskär m.fl. 2013 och 2014).

Fältinventeringens funktion i Remiil

Fältinventeringens funktion i relation till flygbildstolkningen är att beskriva generell variation och tillstånd inom och mellan alla landskapets gräsmarkstyper. Den blir därmed ett viktigt komplement till flygbildstolkningen, för att man ska ha möjlighet att väga in kvalitet, hävd tillstånd, göra en ekologiskt välmotiverad indelning och värdera olika gräsmarkstyper i förhållande till varandra. Därför är det angeläget att det så långt möjligt finns fältdata för

alla typer av gräsmarker i alla delar av landet, så att beskrivningen av gräsmarkernas variation blir så heltäckande och nyanserad som möjligt.

Däremot är länsstyrelsernas fältinventering i detta fall inte primärt anpassad för att ta fram rikstäckande statistik över hävdeffekter eller kvalitetsförändringar hos någon enskild gräsmarkstyp (t.ex. särskilt artrika ängs- och betesmarker eller andra specifika naturtyper). Där krävs istället annan uppföljning som är jämförbar med Remiils provytedata, men samtidigt specifikt anpassad för sådan uppföljning. Företrädesvis bör den vara organiserad nationellt, med långsiktig nationell finansiering. Jordbruksverkets kvalitetsuppföljning har exempelvis från och med 2016 samma fältmetodik som Remiil, men är riktad specifikt mot ängs- och betesmarker i hela landet. Dessutom har Naturvårdsverket genom biogeografisk uppföljning av naturtyper ett ansvar för att det finns heltäckande data för de skyddsvärda gräsmarksnaturtyperna.

Samtidigt är det angeläget att ha någon nivå av jämförbarhet i hur urvalet av områden för provyteinventering är gjort, eftersom man då vet bättre hur data ska läggas samman och vad det representerar. För Remiil baseras utlägget av provytor som sagt på den indelning i markslag och gräsmarkstyper inom markslag som togs fram inför 2015 (Lundin m.fl. 2016; Glimskär & Skånes 2015), och den ingår också som ett moment i den biogeografiska uppföljning av naturtyper som genomförs inom vår grupp vid ekologi-institutionen (Kindström m.fl. 2017). En sådan klassning inom Jordbruksverkets kvalitetsuppföljning av Å&B skulle möjliggöra ännu fler samordnade analyser av variation i artsammansättning, artrikedom och hävdpåverkan inom och mellan gräsmarkstyper, och det skulle också kunna användas som ett verktyg för att styra och effektivisera kvalitetsuppföljningen som grund för olika utvärderingar och analyser av naturtyper (t.ex. Glimskär m.fl. 2017; Kindström m.fl. 2017). Det är ett exempel på hur flygbildstolkningen och fältinventeringen samspelar inom våra olika uppdrag och vilken potential som finns för att utveckla konceptet.

Slutsatsen av detta resonemang är att alla länsstyrelser i Remiil helst bör sträva efter att bidra med fältdata för alla vanligare gräsmarkstyper, så att dataunderlaget för att beskriva variationen hos alla sorters gräsmarker som ingår i grön infrastruktur blir jämnt och jämförbart över hela regioner och landskapstyper. Det är bara i samordnade analyser över en större grupp av län som denna inventering kan ge bäst utbyte.

Framtagande av alternativ och förankring hos länsstyrelserna

En viktig del av denna förstudie har varit att ta fram de alternativ som ger bäst utbyte för de tillkommande medlen, med hänsyn till vad länsstyrelserna redan har investerat, hur samordningen mellan länen för kombinerade analyser kan maximeras och hur data kan svara upp mot de olika informationsbehoven. Dessutom har synpunkter från Naturvårdsverket och

Jordbruksverket tagits tillvara, eftersom samordningen mellan regional och nationell miljöövervakning är en viktig aspekt av den nya designen.

Grundprincipen var alltså att Naturvårdsverkets tillskott skulle ge likvärdigt bidrag till samtliga län, för att inte rättvisan i fördelningen mellan länsstyrelsernas deltagande i delprogrammet skulle snedvridas. Med tanke på att detta är en proportionellt sett stor investering för varje länsstyrelse, i relation till den budget de har att disponera för miljöövervakning av landmiljöer, så är det viktigt att samtliga län känner att de får ett rimligt utbyte av både befintliga data och en utökning. Därför har det varit en mycket viktig förutsättning att Naturvårdsverkets bidrag ska motsvara samma kostnadsmässiga omfattning för alla län.

Flera olika alternativ för utökning för de 20 tkr som frigjordes för alla deltagande 18 län diskuterades först i en mindre grupp, bestående av Per Hedenbo (Lst Västmanland), Nicklas Jansson (Lst Östergötland), Urban Gunnarsson (Lst Dalarna) och Helena Rygne (Lst Örebro) samt Anna-Lena Carlsson (NV) och Lisa Karlsson (JV). Där togs bland annat beslutet att i första hand lägga fram förslaget att länsstyrelserna på den högsta nivån skulle få en utökning av antalet flygbildstolkade rutor, snarare än en utökning av provyteantalet. Där ingick en strävan att alla län skulle ha likartad mängd data från provytor, samtidigt som man väger in att ett större antal landskapsrutor ger störst utbyte för den statistiska styrkan hos analyser.

Därefter följde en förankring gentemot samtliga av de 18 deltagande länen, där minst en (i något fall två) personer med ansvar för terrester miljöövervakning deltog från varje län. För att i någon mån effektivisera diskussionen och underlätta resonemang för län med olika förutsättningar, så valde vi att genomföra fyra stycken distansmöten (via skype), beroende på vilken nivå länsstyrelserna deltog. Dessa fyra länsgrupper motsvaras av de fyra underrubriker i denna rapport (se nedan) som beskriver förslagen till utökning mer i detalj. Till mötena presenterades förutom designförslaget, med motivering, också en kort beskrivning av nuvarande fält- och flygbildsmetodik samt några exempel från den nyframtagna rapporten om indikator för grön infrastruktur (Glimskär m.fl. 2018). Samtliga deltagare på mötena uttryckte att de stödde förslaget i sin nuvarande form. Ytterligare fördjupad dokumentation av effekterna på framtida analyser m.m. är dock önskvärd.

Förslag till trappstegsvis utökning av fältinventeringen

De 18 länsstyrelser som idag deltar i det gemensamma delprogrammet för gräsmarker i Remiil har valt olika kostnadsnivåer och olika principer för deltagande (Tabell 1).

För att fördelningen av fältdata ska bli mer jämnt och likartat fördelat, föreslår vi en "trappstegsvis" utökning av mängden provytor, så att de län som idag inte har någon fältinventering alls väljer en nivå som motsvarar den grupp län som idag ligger på närmast högre kostnadsnivå, o.s.v. För de länsstyrelser (Stockholm, Östergötland, Kronoberg, Kalmar, Örebro,

Västmanland, Dalarna och Gävleborg) som redan i dag ligger på den högsta nivån i antal fältprovytor föreslår vi istället ett utökat stickprov med flygbildstolkning. (Tabell 2).

Tabell 1. Antal provytor per år fördelat på län och gräsmarkstyp 2015-2017. Gotlands län kom dock med i fältinventeringen först från och med 2016.

| Antal provytor | Brukad åkermark* | Övrig/tidigare åkermark | Betes- och slåttermark | Strand- och våtäng | Kant mellan åkerskiften | Annan åkerkant | Jordbruksområde | Extensivt skött gräsmark |
|-----------------|------------------|-------------------------|------------------------|--------------------|-------------------------|----------------|-----------------|--------------------------|
| Stockholm | 10 | 15 | 15 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 |
| Östergötland | 10 | 15 | 15 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 |
| Kronoberg | 10 | 15 | 15 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 |
| Kalmar | 10 | 15 | 15 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 |
| Örebro | 10 | 15 | 15 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 |
| Västmanland | 10 | 15 | 15 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 |
| Dalarna | 10 | 15 | 15 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 |
| Gävleborg | 10 | 15 | 15 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 |
| Gotland | 7 | 11 | 11 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 |
| Uppsala | 7 | 11 | 11 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 |
| Västerbotten | 5 | 5 | 5 | 5 | | 5 | 5 | 5 |
| Norrbottn | 5 | 5 | 5 | 5 | | 5 | 5 | 5 |
| Skåne | - | - | - | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 |
| Västra Götaland | - | - | - | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 |
| Jönköping | - | - | - | - | | - | - | - |
| Södermanland | - | - | - | - | | - | - | - |
| Värmland | - | - | - | - | | - | - | - |
| Västernorrland | - | - | - | - | | - | - | - |

* Kontrolltytor i brukad åkermark

Tabell 2. Förslag till hur antalet provytor per år kan fördelas på län och gräsmarkstyp 2018-2020 med en förstärkning om 20 tkr per län (nytt, utökat antal markerat i **fetstil**; jämför Tabell 1). I förslaget ingår de att de länsstyrelser som redan idag betalar 60 tkr till fältinventering per år (Stockholms län m.fl.) använder förstärkning från Naturvårdsverket om 20 tkr per län till ett utökat stickprov av rutor med flygbildstolkning, d.v.s. ingen utökning av antalet provytor.

| Antal provytor per län och gräsmarkstyp | | | | | | | | |
|---|-------------------|-------------------------|------------------------|--------------------|-------------------------|----------------|-----------------|--------------------------|
| | Brukad åkermark * | Övrig/tidigare åkermark | Betes- och slåttermark | Strand- och våtäng | Kant mellan åkerskiften | Annan åkerkant | Jordbruksområde | Extensivt skött gräsmark |
| Stockholm | 10 | 15 | 15 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 |
| Östergötland | 10 | 15 | 15 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 |
| Kronoberg | 10 | 15 | 15 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 |
| Kalmar | 10 | 15 | 15 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 |
| Örebro | 10 | 15 | 15 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 |
| Västmanland | 10 | 15 | 15 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 |
| Dalarna | 10 | 15 | 15 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 |
| Gävleborg | 10 | 15 | 15 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 |
| Uppsala ** | 10 | 15 | 15 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 |
| Gotland *** | 7 | 11 | 11 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 |
| Västerbotten | 7 | 11 | 11 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 |
| Norrbottn | 7 | 11 | 11 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 |
| Skåne | 7 | 11 | 11 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 |
| Västra Götaland | 7 | 11 | 11 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 |
| Jönköping | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| Södermanland | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| Värmland | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| Västernorrland | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |

* Kontrolltytor i brukad åkermark

** För Uppsala utökas det årliga antalet provytor för 2018-2020, men det görs också en "bakåtkomplettering" med fler provytor för rutor från 2015-2017.

*** För Gotland, som inte deltog 2015, görs en "bakåtkomplettering" för 2015 års rutor. Därmed uppnår man ett fullt sexårigt inventeringsvarv. Från och med 2021 kan Gotland gå upp till samma provyteantal som Uppsala och länen med högsta nivån av finansiering.

Jönköpings, Södermanlands, Värmlands och Västernorrlands län

De länsstyrelser som idag enbart har flygbildstolkning kan för 20 tkr få drygt 20 fältprovytor per år. Vi väljer att fördela dessa på samtliga gräsmarkstyper (inklusive kontrolltytor i brukad åkermark) för att möjliggöra analyser med alla gräsmarkstyper för samtliga deltagande län. De län som har ett mindre antal provytor "viktas in lägre" (bidrar mindre eller får mer osäkra resultat) än de som har fler, men bidrar ändå till det totala resultatet för en grupp av län.

Västerbottens, Norrbottens, Skåne och Västra Götalands län

Västerbottens, Norrbottens, Skåne och Västra Götalands kan med ytterligare 20 tkr till fältprovvytor nå samma nivå som Gotland och Uppsala har idag. För Västerbotten och Norrbotten görs en generell ökning av antalet, medan för utökningen för Skåne och Västra Götaland görs genom att lägga till provvytor i betesmark och åkermark, så att alla gräsmarkstyper finns med.

Gotlands och Uppsala län

Gotlands och Uppsala län skulle med de frigjorda 20 tkr kunna uppnå den högsta nivån av antal fältprovvytor genom att använda hälften av de 20 tkr som omfördelas, men dessutom ha möjlighet att "bakåtkomplettera" med fler provvytor för 2015-2017 års rutor, så att mängden data blir jämnt över hela sexårsperioden. Som alternativ har Gotland möjlighet att istället komplettera med rutor från 2015 (då Gotland inte deltog). Här förespråkas det sistnämnda alternativet, vilket innebär att totalmängden provvytor blir lika stor, men fördelas över hela det sexåriga inventeringsvarvet. Därmed blir bearbetningarna och datahanteringen enklare (eftersom inte ett enstaka år "fattas"), och det är också en statistisk fördel att stickprovet för länet då fördelas över fler rutor än om 2015 inte skulle ha ingått. När "bakåtkompletteringen" är gjord (från och med 2021) kan Uppsala och Gotland inom sin budget utöka antalet flygbildstolkade rutor med 50 %, d.v.s. hälften av den utökning som Stockholm m.fl. län på den högsta nivån har. För Gotland kan antalet fältprovvytor då också ökas till samma antal som för Uppsala och de åtta länen på den högsta nivån.

Stockholms, Östergötlands, Kronobergs, Kalmar, Örebro, Västmanlands, Dalarna och Gävleborgs län

Ambitionen är att alla länsstyrelserns insats i fältinventeringen ska bli mer likartad, för det gemensamma bästa (och för möjligheten att göra samordnade analyser för grupper av län, regioner och landskapstyper). För de åtta län som idag är på den högsta kostnadsnivån, 80 tkr per år, är en möjlighet att ytterligare utöka antalet provvytor, men ett annat alternativ är att istället utöka antalet flygbildstolkade landskapsrutor, så att länsstyrelserna finansierar en utökning av stickprovet av landskapsrutor för flygbildstolkning utöver den grundnivå som finansieras av Naturvårdsverket. Det är statistiskt sett fördelaktigt, eftersom en utökning av rutantalet är ett effektivt sätt att få säkrare skattningar av tillstånd och förändringar för de gräsmarkstyper och rumsliga mönster där flygbildstolkningen är den viktigaste datakällan. Antalet fältprovvytor skulle då ligga kvar på samma nivå som idag och fortfarande fördelas över de "ursprungliga" rutorna.

Tabell 3. Förtätat utlägg av landskapsrutor för gräsmarker i olika län jämfört med grundutlägget (= faktor) samt motsvarande antal landskapsrutor i stickprovet för hela programperioden och med utökning i åtta län från 2018.

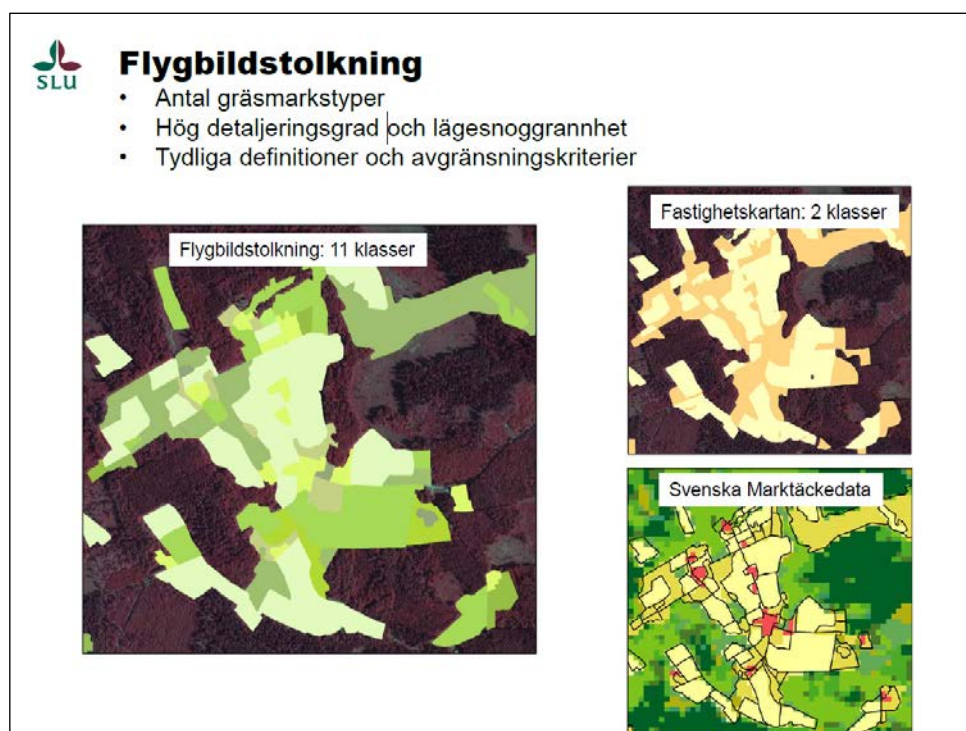
| Gräsmarker | Faktor 2015-17 | Rutor 2009-14 | Rutor 2015-20 | Faktor 2018- | Tillägg 2018-20 | Tillägg 2021-23 |
|-----------------------|-------------------|------------------|------------------|-----------------|--------------------|--------------------|
| Dalarnas län | 1 | - | 45 | 2 | 33 | 18 |
| Gotlands län | 2 | - | 16 | 2 (3)* | - | 7* |
| Gävleborgs län | 1 | - | 32 | 2 | 13 | 21 |
| Jönköpings län | 1 | - | 21 | 1 | - | - |
| Kalmar/fastlandet | 1 | - | 20 | 2 | 11 | 10 |
| Kalmar/Öland | 2 | - | 6 | 4 | 2 | 4 |
| Kronobergs län | 1,5 | 15 | 21 | 3 | 11 | 12 |
| Norrbottn/inlandet | 0,5 | - | 38 | 0,5 | - | - |
| Norrbottn/kusten | 1 | - | 21 | 1 | - | - |
| Skåne län | 1 | - | 19 | 1 | - | - |
| Stockholms län | 1,5 | 19 | 27 | 3 | 16 | 10 |
| Södermanlands län | 1,5 | - | 19 | 1,5 | - | - |
| Uppsala län | 1,5 | 16 | 24 | 1,5 (2)* | - | 9* |
| Värmlands län | 1 | - | 36 | 1 | - | - |
| Västerbotten/inlandet | 0,5 | - | 26 | 0,5 | - | - |
| Västerbotten/kusten | 1 | - | 20 | 1 | - | - |
| Västernorrlands län | 1 | - | 42 | 1 | - | - |
| Västmanlands län | 2 | 9 | 18 | 4 | 8 | 10 |
| Västra Götalands län | 0,5 | - | 20 | 0,5 | - | - |
| Örebro län | 1,5 | 11 | 21 | 3 | 11 | 12 |
| Östergötlands län | 1 | 22 | 22 | 2 | 6 | 14 |

* Gotlands och Uppsala län kan med detta förslag få en 50 % utökning av antalet flygbildstolkade rutor från och med 2021.

Exempel på analyser av grön infrastruktur

Här presenteras några exempel på hur resultat för grön infrastruktur kan sammanställas, vilket är ett viktigt fokus för delprogrammet och där en av de största vinsterna med en utökning till rikstäckande data kan hämtas hem. Exempelen hämtas från den projektrapport om indikatorer för grön infrastruktur som vi sammanställde i samarbete med forskare och länsstyrelserepresentanter för ett Naturvårdsverksfinansierat projekt 2017 (Glimskär m.fl. 2018), och denna typ av exempel var ett viktigt underlag för diskussion vid förankringen hos berörda länsstyrelser.

En översikt med exempel över en gräsmarksrik landskapsruta kan illustrera hur flygbildstolkningen är anpassad för att kartera hela spännvidden av olika gräsmarkstyper, med en metodik som är tillräckligt detaljerad och kvalitetssäkrad för att fånga in den viktigaste variationen och samtidigt vara lämpad för analyser av detaljerade rumsliga mönster och både stor- och småskaliga förändringar (Figur 1). Fokus är på att ha så hög detaljeringsgrad och lägesnoggrannhet som möjligt vid gränsdragningen mellan markslag och gräsmarkstyper, men att man samtidigt har beredskap för att annan information om t.ex. markförhållanden, hävdstatus och träd- och buskskikt inom gräsmarkstyper i första hand ska kunna fångas från andra datakällor, antingen från fältbesök eller från andra kartsnitt. Exempel på jämförelser med andra kartsnitt är Fastighetskartan, som har relativt hög karteringsnoggrannhet men bara ett fåtal klasser för öppen mark, och å andra sidan Svenska marktäckedata, som har många klasser, men sämre lägesnoggrannhet och i vissa fall mer ojämn kvalitet i klassningen av marktäcketyper (Figur 1).



Figur 1. Jämförelse i detaljeringsgrad för information om jordbrukslandskapet från flygbildstolkning, fastighetskartan och Svenska Marktäckedata.

Inom projektet för grön infrastruktur-indikatorn (Glimskär m.fl. 2018), så visade vi exempel med resultat från fyra landskapsrutor med olika karaktär och från olika delar av landet (Figur 2). I likhet med andra analyser av grön infrastruktur, så urskilde vi två kategorier av gräsmarker, dels "kärnhabitat" (d.v.s. värdekärnor, t.ex. TUVVA-objekt) och dels "stödhabitat" (d.v.s. mer

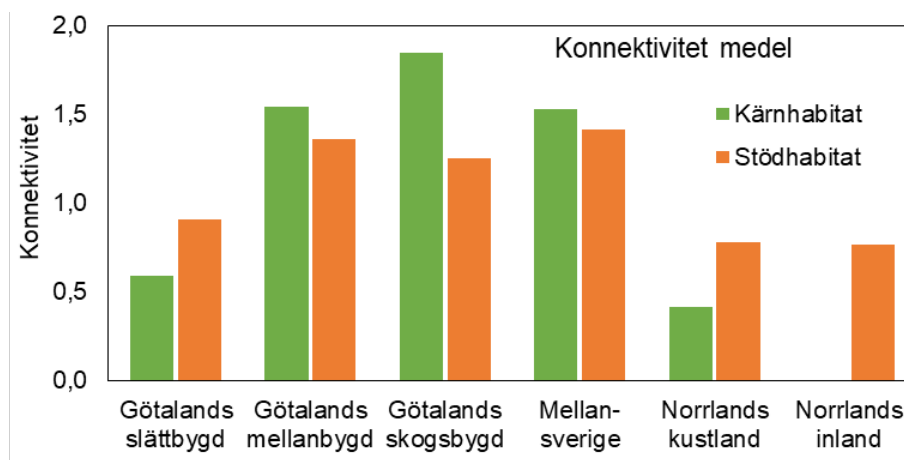
vardagliga gräsmarker, t.ex. kultiverad betesmark). Utifrån dessa kan man sedan göra olika typer av sammanställningar beroende på frågeställning. Ett syfte är också att man ska kunna anpassa urvalet av gräsmarkstyper utifrån vilka växt- och djurarter man vill kunna koppla till de rumsliga mönstren, om det är generalister, som använder alla gräsmarkstyper, eller specialister, som är mer krävande (Figur 2).



Figur 2. Exempel på fyra landskapsrutor med olika landskapsmått, med kärnhabitat (värdekärnor) stödhabitat (övriga gräsmarker) och brukad åker med gröda eller vall. [a] Norrbottens län, [b] Jönköpings län, [c] Uppsala län, [d] Stockholms län.

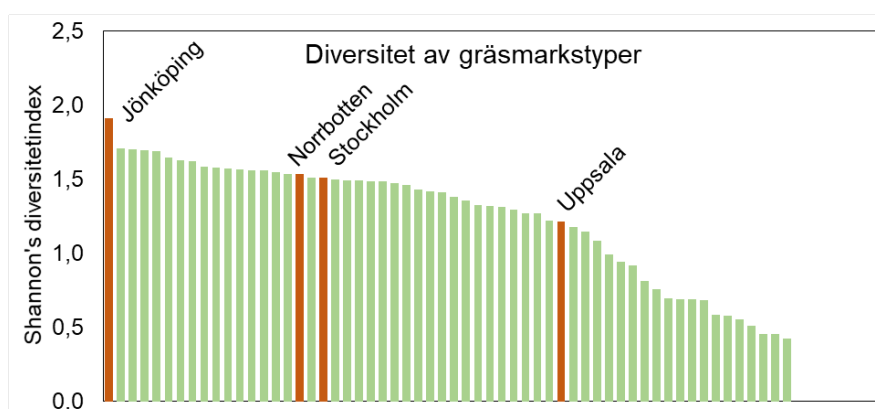
Som exempel på analyser användes ett konnektivitetsindex som väger in både avstånd och area hos omgivande gräsmarker (Aggemyr & Cousins 2012) för landskapsrutor som flygbildstolkades 2017, som i sin tur indikerar att det i genomsnitt finns skillnader mellan regioner. Resultaten skiljer sig något beroende på om man baserar konnektiviteten bara på omgivningen till kärnhabitat, eller om man likställer alla gräsmarker, inklusive stödhabitat

(Figur 3). Glimskär m.fl. (2018) ger också exempel på hur konnektiviteten kan relateras till artrikedomen i provytor i varje ruta.



Figur 3. Area och konnektivitet av gräsmarker i landskapsrutor, angivet som medel per region och kärn- resp. stödhabitat.

Ett annat förslag till indikator för grön infrastruktur i rapporten (Glimskär m.fl. 2018) är ett diversitetsindex som beskriver variationen i förekomst av olika gräsmarkstyper med hjälp av Shannon's diversitetsindex som väger ihop både antalet typer och hur jämn mängdfördelningen är dem emellan (Figur 4). För denna typ av analyser, men även för indelningen i kärn- och stödhabitat, är det av stort värde att kunna belysa hur stor skillnad det faktiskt är i sammansättning och artrikedomen mellan olika gräsmarkstyper, och där är fältdata från provytorna av mycket stor betydelse som underlag för att utvärdera effekten av olika indelningar.



Figur 4. Diversitet av gräsmarkstyper (Shannon's diversitetsindex baserat på markslag) i rutorna från 2017 års flygbildstolkning i Remiil. De fyra exempelrutorna (Figur 2) är markerade med mörkröda staplar, med angivelse av länstillhörighet.

Förberedelser inför utökat stickprov från 2018

I denna förstudie ingår också förberedelser inom verksamheten för den föreslagna förändringen i stickprovet. Följande moment ingår i den anpassningen:

- Utslumpning av nya landskapsrutor för utökad flygbildstolkning i län på högsta kostnadsnivån och för flygbildstolkning i nytilkomna län (Jämtland, Blekinge, Halland).
- Utslumpning av nya provytor i län med utökat antal provytor.
- Anpassning av databaser och checklistor för utökning av stickprovet
- Justering av beräkningsskript för analyser som kan hantera förändringen i design under programperioden.
- Dokumentation (metadata) för förändringarna i design, datahantering och analysverktyg.
- Dialog med annan verksamhet om utökade möjligheter till samordning vid utökning av stickprovet (t.ex. för grön infrastruktur, miljömålsuppföljning eller naturtypsuppföljning).
- Delfinansiering av en ny tolkarstation på inst. för ekologi, Uppsala, inklusive programvarulicenser och annan specialutrustning för stereotolkning i högupplösta flygbilder, för att hantera ökad volym i flygbildstolkningsverksamheten.

Referenser

- Aggemyr, E. and Cousins, S. A. O. 2012. Landscape structure and land use history influence changes in island plant composition after 100 years. - *J. Biogeogr.* 39: 1645–1656.
- Arlt, D., Josefsson, J., Kindström, M. & Glimskär, A. 2017. Indikatorer för småbiotoper i odlingslandskapet. SLU, Inst. för ekologi, Uppsala.
- Glimskär, A., Arlt, D., Grandin, U., Kindström, M., Kindström, S., Wikberg, S., Gunnarsson, U., Hedenbo, P. & Rygne, H. 2016a. Resultat för småbiotoper, gräsmarker och myrar i regional miljöövervakning 2009-2014. Länsstyrelsen i Örebro län, Publ. nr 2016:35. Örebro.
- Glimskär, A., Auffret, A., Bergman, K.-O., Rygne, H. & Jansson, N. 2018. Indikator för gräsmarkernas gröna infrastruktur. SLU, inst. för ekologi. Uppsala.
- Glimskär, A., Berg, Å., Żmihorski, M., Cronvall, E., Eriksson, Å.I. & Hedström Ringvall, A. 2017. Kvalitetsförändringar i ängs- och betesmarker med och utan miljöersättning. Jordbruksverket och SLU.

- Glimskär, A., Cronvall, E., Lundin, A., Sjödin, M. & Christensen, P. 2016b. Uppföljning av kvalitetsförändringar i ängs- och betesmarker – revidering och utvärdering 2016. SLU, inst. för ekologi och inst. för skoglig resurshushållning. Uppsala och Umeå.
- Glimskär, A., Gunnarsson, U., Kindström, M., Rygne, H. 2014. Miljöövervakning av gräsmarkernas gröna infrastruktur - ett utvecklingsprojekt inom regional miljöövervakning. Länsstyrelsen i Örebro län, Rapport 2014:22. Örebro.
- Glimskär, A., Lindblad, A., Pettersson, A. & Kindström, M. 2013. Utveckling av flygbildsmetodik och indikator för åkermarkens arrondering. SLU, inst. för skoglig resurshushållning, Uppsala.
- Glimskär, A. & Skånes, H. 2015. Land type categories as a complement to land use and land cover attributes in landscape mapping and monitoring. In: Ahlqvist, O., Janowicz, K., Varanka, D. & Fritz, S. (eds.) Land use and land cover semantics – principles, best practices and prospects, p. 171-190. CLC Press / Taylor & Francis, Boca Raton.
- Kindström, M., Lundin, A., Björkén, A., Nilsson, B., Jonsson, O. & Glimskär, A. 2017. Inventering och utveckling för uppföljning av gräsmarks- och hållmarksnaturtyper 2017. SLU, Inst. för ekologi, Uppsala.
- Lundin, A., Kindström, M., Glimskär, A., Gunnarsson, U., Hedenbo, P. & Rygne, H. 2016. Metodik för regional miljöövervakning av gräsmarker och våtmarker 2015-2020. Länsstyrelsen i Örebro län, Publ. nr 2016:21. Örebro.