



Är ekologiska betesmarker värdefulla?

Elin Lönnberg

Självständigt arbete • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap
Institutionen för ekologi
Biologi och miljövetenskap
2021



Är ekologiska betesmarker värdefulla?

Elin Lönnberg

Handledare: Alistair Auffret, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för ekologi

Examinator: Matthew Hiron, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för ekologi

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E

Kurstitel: Självständigt arbete i biologi

Kurskod: EX0894

Program/utbildning: Biologi och miljövetenskap

Kursansvarig inst.: Institutionen för vatten och miljö

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2021

Omslagsbild: Jannie Hagman

Nyckelord: Ekologiskt, Ängs- och betesmarksinventering, gräsmarker, bete, naturbete, äng, biologisk mångfald, växter, miljöstöd.

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap

Institutionen för ekologi

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt.

Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. Läs om SLU:s publiceringsavtal här: <https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

☒ JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

☐ NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.

Sammanfattning

Hävdade gräsmarker är en av de mest artrika biotoperna i världen, ändå minskar dem i antal. Gräsmarkernas artrikedom kommer från flera århundranden av kontinuerlig hävd som har hållit tillbaka starka konkurrenter som annars riskerade att ta över, vilket tillåtit en stor variation av växter att etablera sig. På senare tid har dock jordbruket förändrats och gräsmarkernas roll har blivit mindre och mindre viktig för produktionen, detta har lett till, och leder fortfarande, till en minskning i betesmarker. I reklam och media hör vi att ekologiska gårdar och deras djur är viktiga för att hålla markerna öppna och således viktiga för den biologiska mångfalden, men det finns få faktiska regler inom ekologisk produktion som stödjer de gamla betesmarkerna.

Detta arbete försöker svara på om ekologiska beten har mer värde i form av biologisk mångfald, om de ekologiska gårdarna har mer värdefull betesmark, och om det möjligen är avstånden till betesmarkerna som spelar roll i om de fortsätts brukas eller ej. För att svara på frågeställningarna gjordes tre GIS analyser, där överlappningen av betesmarker och TUVAs analyserades, ett där ekologisk förekomst av TUVAs marker på ekologiska fastigheter bestämdes, och till sist ett där avståndet från betesmarkerna till gården beräknades.

Resultaten visade att ekologiska betesmarker inte i någon större utsträckning också är värdefulla betesmarker, man kan däremot se att ekologiska gårdar ofta har värdefulla marker inom sin fastighet. Ingen skillnad i avstånd mellan brukade och obrukade betesmarker kunde ses. Signifikansen i alla tre tester undersöks även statistiskt.

Enligt resultaten från denna undersökning kan man inte påvisa att ekologiska beten är bättre för den biologiska mångfalden. Man kan däremot visa att det är större chans att en värdefull betesmark är ekologiskt än att den är konventionell.

Nyckelord: Ekologiskt, Ängs- och betesmarks inventering, gräsmarker, bete, naturbete, äng.

Abstract

Semi-natural grasslands are amongst the most biodiverse habitats in the world, and yet the number of valuable grasslands is declining. The richness of these habitats is the results from a long farming tradition where pastures were an important part of the circle of life within agriculture. Grazing animals kept the land open and held plant species that are strong competitors at bay, which allowed for a rich variation in flora. In today's society, grazing animals from organic farms are portrayed as the recipe for a biodiverse landscape, but there seems to be little in the actual guidelines for organic farming that supports the conservation of old pastures.

This report tackles three questions: Are organic pastures more prone to be biodiverse; Do organic farms often have old valuable pastures on their property, and can the abandonment of old pastures be linked to their distance from the main farm?

These questions are answered using three GIS analyses, the first by making an intersect between pastures and TUVAs objects, second makes an intersect of organic farms and TUVAs, and the third calculates the distance between different categories of grassland and the main farm. All are then further analyzed statistically.

The results from this paper cannot support any theory about organic pastures being more valuable, however there was a significantly larger chance of valuable grassland to be found on organic farms. No significant difference was found when comparing the distances from pasture to farm.

Innehållsförteckning

Tabellförteckning	7
Figurförteckning.....	8
Förkortningar.....	9
1. Inledning.....	10
1.1. Bakgrund	10
1.2. Öppna landskap	11
1.2.1. Gräsmarker i dag	11
1.2.2. Gräsmarker genom historien	11
1.3. Ekologiska riktlinjer	12
1.4. Hypoteser	13
2. Metod	14
2.1. Data	14
2.2. Analys.....	16
2.2.1. Överlappsanalys (H1)	16
2.2.2. Ekologiskt vs konventionellt	19
2.2.3. Fastighetsanalys (H2)	20
2.2.4. Avståndsanalys (H3).....	20
3. Resultat	22
3.1. Överlappsanalys.....	22
3.1.1. Ekologiskt.....	22
3.1.2. Konventionellt	23
3.1.3. Ekologiskt vs konventionellt	24
3.2. Fastighetsanalys.....	25
3.3. Avståndsanalys	27
4. Diskussion	28
4.1. Har ekologiska gårdar mer värdefulla betesmarker? (H1 & H2).....	28
4.2. Avstånd till betesmarker (H3)	29
4.3. Tillförlitlighet av data	29

4.4.	Framtida studier.....	31
4.5.	Slutsats.....	31
5.	Referenser.....	33

Tabellförteckning

Tabell 1: Definition av betesmarks kategorier (Eneland 2017)	15
Tabell 2: Innehåll i blockdata över ekologiska betesmarker.	16
Tabell 3: Antal hektar TUVA och inte TUVA för ekologiska och konventionella betesmarker.	20
Tabell 4: Residualer från Pearson's Chi-squared test för TUVA och inte TUVA på ekologiska och konventionella betesmarker.	25

Figurförteckning

Figur 1: Illustrering av överlappningsmetoden.....	17
Figur 2: Exempelbild för överlappningsanalys över ett godtyckligt område med fastigheter och dess ekologiska beten, ängs- och betesmarks inventeringar samt överlappning mellan de båda.	19
Figur 3: Karta över Sverige som visar alla ekologiska betesmarker (rött), samt alla TUVAs marker som överlappar med ekologiska marker (grönt).....	23
Figur 4: Andel värdefulla TUVAs-objekt på ekologiska och konventionella betesmarker.....	24
Figur 5: Bild över Uppsala län med ekologiska gårdar som inte har TUVAs marker på fastigheten (rött) och de ekologiska gårdar som har TUVAs marker på sina fastigheter (grönt).....	26

Förkortningar

TUVA Data från Ängs- och betesmarksinventeringen

1. Inledning

1.1. Bakgrund

Det finns en allmän uppfattning om att ekologiska val i mataffären har en positiv effekt på miljön i jämförelse med konventionellt producerade varor. I reklam från mejerierorganisationer visas svart-vita kor i öppna, gröna landskap och budskapet är att när du köper svenska mejeriprodukter, och särskilt en ekologisk sådan, gör du naturen en tjänst, du bidrar till bevarandet av biologisk mångfald och fortsatt öppna marker. Världsnatur fonden WWFs, ”köttguide” har skapats för att vägleda konsumenter mot en mer klimat- och miljö-säker konsumtion och i den får ekologiskt nöt- och lammkött grönt ljus när det kommer till biologisk mångfald (Världsnaturfonden-WWF 2019), även Naturskyddsföreningen uppmanar till att välja ekologiskt kött för dess positiva påverkan på biologisk mångfald (Naturskyddsföreningen u.å). Samma bild målas upp av några av våra vanligaste mejeriföretag när man söker information om deras ekologiska sortiment ”När korna betar på ängar och hagar hjälper de till att bevara en stor artrikedom av gräs och örter...” (Skånemejerier 2020); ”Arlaböndernas gårdar står tillsammans för en stor del av våra öppna landskap, och på gårdarna skapas positiva värden för såväl naturen som samhället.” (Arla 2021); ”Genom fokus på medlemmarnas lönsamhet säkras en långsiktig och hållbar mjölkproduktion i Norrland med öppna landskap, en biologisk mångfald och arbetstillfällen...” (Norrmejerier u.å). Enligt en undersökning från Livsmedelsföretagen (2014) är just miljö och klimat den vanligaste anledning till att man väljer att köpa ekologiskt. Mycket forskning har visat att ekologisk produktion har en positiv effekt när applicerat på åkrar och den biologiska mångfalden kring dessa (Hole *et al.* 2005; Smith *et al.* 2011; Tuck *et al.* 2014), men få har studerat effekten i gräsmarker (Hole *et al.* 2005; Smith *et al.* 2011). Kanske är det denna skeva fördelning av forskning som har lett till att effekterna av ekologisk produktion klumpats ihop till att gälla alla typer av produktion, även köttproduktion och dess beten.

Jordbruksverket har sedan 2018 som mål från regering att öka produktionen av ekologiska livsmedel (Näringsdepartementet 2018). För att främja ekologiskt jordbruk finns det i dag även del styrmedel i form av årligt stöd för de som väljer att ställa om sitt jordbruk till ekologiskt eller för de som redan driver ekologisk produktion (Jordbruksverket 2021e). Sedan 2015 har Sverige dessutom gått med på att jobba i enlighet med de Globala målen (Sustainable development goals)(FN 2015), varav nummer 15 berör just bevarandet av ekosystem och biologisk mångfald (Regeringskansliet uå). Minskningen av dessa extremt artrika gräsmarkerna bör således anses vara en mycket allvarlig företeelse då man genom ratificering av de globala målen har gått med på att bland annat: ”Skydda, återställa och främja ett hållbart nyttjande av landbaserade ekosystem, hållbart bruka skogar, bekämpa ökenspridning, hejda och vrida tillbaka markförstörelsen samt hejda förlusten av biologisk mångfald” (Regeringskansliet uå).

I ljuset av denna bakgrund är syftet med detta arbete är att undersöka om ekologiska metoder kan motverka minskningen av biologisk mångfald på betesmarker.

1.2. Öppna landskap

1.2.1. Gräsmarker i dag

Mejeriföretagen påpekar att de håller landskapen öppna, och att landskapet behöver hållas öppet råder det ingen tvekan om. Mängden hävdade gräsmarker har det senaste århundradet minskat kraftigt i Sverige (Pettersson *et al.* 2013; Cousins *et al.* 2015) och på flera håll i världen (Krebs *et al.* 1999; Jiang *et al.* 2013; Ridding *et al.* 2015). I ljuset av att hävdade gräsmarker är en av de mest artrika biotoperna (Wilson *et al.* 2012) blir det tydligt att denna stora minskning har stora effekter på den biologiska mångfalden. De generellt största hoten mot biologisk mångfald är att livsmiljöer förstörs och omvandlas till något annat (IPBES 2018), i jordbrukslandskapet sker detta ofta i form av igenväxning (Artdatabanken 2020), vilket är en följd av att jordbruket idag inte längre är beroende av de gamla betesmarkerna på samma sätt som de tidigare varit (Naturvårdsverket 2020).

1.2.2. Gräsmarker genom historien

Betande djur har hållit landskap öppna genom historien, vilket har lett till en hög biologisk mångfald på just dessa marker (Poschlod & WallisDeVries 2002).

Gräsmarker fungerar enligt hypotesen om intermediär störning (Uchida & Ushimaru 2014), högst diversitet återfinns i habitat där störningar varken är för hög eller för låg, detta låter arter med långsammare spridningsförmåga hinna etablera sig men hindrar att arter med hög konkurrens kraft tränger ut de med sämre förmåga (Connell 1978). Efter en lång tid av kontinuerliga störningar har det samlats stora mängder arter i dessa habitat, vilket har lett till dagens höga diversitet.

Historisk sett har denna störning skett i form av betning eller slåtter vilket varit en naturlig del av jordbruket då det från ca stenåldern och fram till slutet av 1800-talet var det nödvändigt att använda boskapens spillning för att gödsla åkrarna, samt låta djuren beta för att få mat (Niklasson & Nilsson 2005). Detta medförde dessutom att näringsämnena från betesmarken flyttades över från gräsmarkerna till åkrarna vilket lämnade betesmarkerna utarmade och näringsfattiga (Emanuelsson 2009), vilket även det är önskvärt för betesmarker med hög diversitet (Milberg et al. 2020), eftersom också detta minskar risken att någon art får övertag och konkurrerar ut andra. Att hålla markerna öppna är alltså inte automatiskt likställt med att markerna får hög biologisk mångfald. Gräsmarker som någon gång blivit brukade och gödslade kan ta flera decennier på sig att ens närma sig den grad av biologisk mångfald som finns på icke gödslade gräsmarker (Isbell et al. 2019). Det finns dessutom flera studier som tyder på att artsammansättningen och den biologiska mångfalden är starkt kopplad till hur den historiska användningen har sett ut (Johansson et al. 2008; Auffret et al. 2018; Auffret & Lindgren 2020). Sammansättningen verkar framförallt vara kopplade till de spridningsmöjligheter som fanns, både högre konnektivitet mellan betesmarkerna men även därför att man i större utsträckning förflyttade djur och verktyg mellan de olika markerna (Lindborg & Eriksson 2004). Detta betonar vikten av att de värdefulla markerna som finns idag sköts och inte lämnas att växa igen.

Detta tyder på att det finns ett behov att inom jordbruket gå tillbaka till ett mer lågintensivt jordbruk där gårdens kretslopp får en mer central roll. I dagsläget är det ekologiska jordbruket det som kommer närmast med tanke på den extra hänsynen som tas till mark och miljö (Jordbruksverket 2021b).

1.3. Ekologiska riktlinjer

De praktiska skillnaderna mellan ekologiska betesregimer och konventionella skiljer sig sannolikt stort från gård till gård beroende på lantbrukarens intresse, skala och förutsättningar. Men de formella reglerna skiljer sig inte något märkvärt; enligt den ekologiska branschens nationella tolkning av reglerna för ekologiska djur ska djuren ha tillgång till utevistelse och bete när detta är lämpligt med hänsyn till att mängden bete för djuren ska vara tillräcklig, markens ska tåla att trampas på och

vädret ska vara lämpligt för djuren att vistas ute i, här skall även hänsyn tas till att marken inte betas för mycket eller på annat sätt förstörs på grund av djurhållningen (Nationella riktlinjer för ekologisk produktion 2019). Tittar man på de mer specifika siffrorna kopplade till krav på beteslängd så är de ekologiska reglerna desamma som enligt lag gäller för konventionell djurhållning i (Nationella riktlinjer för ekologisk produktion 2019; Jordbruksverket 2021d; Jordbruksverket 2021a). Det finns alltså inget formellt krav på att ekologiska djur ska beta på naturbetesmarker, utan det som särskiljer ett ekologiskt bete från ett konventionellt är att foder som ges utöver bete måste vara producerat i enlighet med de ekologiska reglerna, samt att konventionella och ekologiska djur som regel inte får beta samma mark samtidigt (Nationella riktlinjer för ekologisk produktion 2019). För tidigare konventionella gårdar som vill starta en ekologisk produktion finns det även en omställningsperiod på minst 2 år när det gäller nötkött samt sex månader för mjölkkor, får och getter, under denna tiden ska djuren skötas helt enligt ekologiska regler (Nationella riktlinjer för ekologisk produktion 2019).

Andelen ekologiska djur i Sverige har stadigt ökat sedan 2009 (Jordbruksverket 2019b). Om verkligheten är den som beskrevs i början, att ekologiska djur bidrar till den biologiska mångfalden genom att hålla värdefulla gräsmarker öppna borde vi även se att de värdefulla gräsmarkerna ökar, eller åtminstone är stabila i antal. Detta är som sagt inte fallet.

1.4. Hypoteser

Med utgångspunkt från den allmänna uppfattningen att ekologiska varor är bättre för den biologiska mångfalden vill jag i det här arbete undersöka huruvida ekologiska betesmarker i Sverige faktiskt också är artrika gräsmarker, och om man kan se tecken på att ekologiska marker, i större utsträckning än konventionella, är detsamma som värdefulla gräsmarker (H1). För att dessutom se till förningen att ekologiska lantbrukare har större helhets tänk, och större miljöhänsyn generellt vill jag även undersöka i vilken grad ekologiska gårdar har TUVÅ marker inom sina fastigheter (H2). Eftersom minskningen av gräsmarker i det stora kan beskrivas av en intensifiering och rationalisering av jordbruket och de värdefulla markerna fortsätter att minska trots att andelen ekologiska djur inte gör det, ämnar jag även undersöka om en artrik mark som ligger längre ifrån gården löper större risk att förbises och därför hotas växa igen (H3).

2. Metod

Analyserna är gjorda på Arcmap 10.8 och i R studio 3.6.3.

2.1. Data

- Data över värdefulla betesmarker kommer från ”Kartskiktet: Ängs- och betesmarksinventeringen-Sweref (2020)”. Lagret är fritt för allmänheten och hämtad från jordbruksverkets (©) öppna databas TUVÅ (Jordbruksverket 2020b). Ängs och betesmarksinventeringen är en rikstäckande inventering som bedömt förekomsten av hävdberoende miljö- och naturvärden på kända ängs- och betesmarker. Till detta projekt har jag använt mig av samtliga 83 507 polygoner, vilka är rikstäckande.

Ängs- och betesmarksinventeringarna (TUVÅ) är ett drygt 20 år gammalt projekt från jordbruksverket som har som syfte att inventera just värdefulla ängs- och betesmarker och därmed samla underlag för myndigheter och forskning i en databas som allmänheten har tillgång till (TUVÅ databasen)(Nordberg 2013). De marker som inventerats under projektet är en samling av marker som varit lokalt uppmärksammade sedan innan, marker med miljöersättningsstöd, samt marker som tidigare blivit inventerade för Ängs- och hagmarksinventeringen (Eneland 2017). Inventeringen av markerna sker genom identifikation av signalarter men även genom klassificering av hävdstatus, grad av igenväxning samt andra hävdberoende kvalitéer som kan påverka hur värdefull platsen är ut mångfaldssynpunkt (Eneland 2017).

Markerna är huvudsakligen indelade i tre kategorier beroende på sin status vid inventering, ”Fullständigt inventerade”, ”Restaurerbara ängs och betesmarker” samt ”ej aktuell”. Definitionen för dessa kategorier är som följer i tabell 1 och är direkt tagna från rapporten för Ängs- och betesmarksinventeringen (Eneland 2017).

Tabell 1: Definition av betesmarks kategorier (Eneland 2017)

Fullständigt inventerad	”För att en mark ska bli fullständigt inventerad måste den ha ett betydande innehåll av hävdberoende natur- och kulturvärden.”
Restaurerbar	”Marker som vid inventeringstillfället inte har tillräckliga värden för att inventeras fullständigt kan klassas som restaurerbara om de kan förväntas få tillräckliga värden inom en tioårsperiod med en rimlig restaureringsinsats. Dessa marker har vanligen svag eller ingen hävd i dag.”
Ej aktuell	”Inventeringsstatusen ej aktuell mark får områden som vid inventeringstillfället saknar tillräckliga hävdgynnade värden för att bli fullständigt inventerade. Marken förväntas inte heller få tillräckliga värden inom en tioårsperiod även om den restaurerades.”

- Data över konventionella marker, är tagna ur ”Jordbruksblock 2020” och har hämtats från lantmäteriets(©) Geodataportal (Jordbruksverket 2020a) (identifierare för resurs: e257b17b-b868-4154-a303-23855f7e9345). Även denna är fri för allmänheten. Lagret är uppbyggt av de områden som är föremål för ansökning av jordbruksstöd, där arealen överstiger 0,1 ha (Jordbruksverket 2020a). Markerna i lagret är uppdelade i ”åker”, ”åker-permagräs”, samt ”bete”, och täcker hela landet (lagret bestod ursprungligen av 1 282 334 block).

- Blockdata för ekologiska gräsmarker tillhandahålls från Jordbruksverkets (©) GIS support efter förfrågan om att få tillgång till data över ekologiska betesmarker (Gis.Support@jordbruksverket.se [28/4-2021]). Data är baserad på inkomna ansökningar för stöd på ekologiska skiften under året 2020 och uppdelade i block efter de enskilda ansökningarna.

Polygonerna hade kategorierna Slätter och betesvall (på åker)(50), Betesmark (ej åker)(52) samt slätteräng (ej åker)(53) (se tabell 2). Lagret är rikstäckande och bestod inledningsvis av 254 075 block.

Tabell 2: Innehåll i blockdata över ekologiska betesmarker.

Markanvändning	Grödkoder	Area (km ²)
Betesmark (ej åker)	52	3806.96
Slätteräng (ej åker)	53	190.87
Slätter- och betesvall på åker	50	666.20

- Data över fastigheter är inhämtad från lantmäteriet på licens av SLU (SLU-GET/GSD-Fastighetskartans topografi, vektor 2020, © Lantmäteriet) (identifikator för resurs: 256297d6-555a-47c8-93af-72760a62db4f). Fastighetskartan innehåller bland annat bebyggelse, markslag och fastighetsgränser (Lantmäteriet 2020).

2.2. Analys

2.2.1. Överlappsanalys (H1)

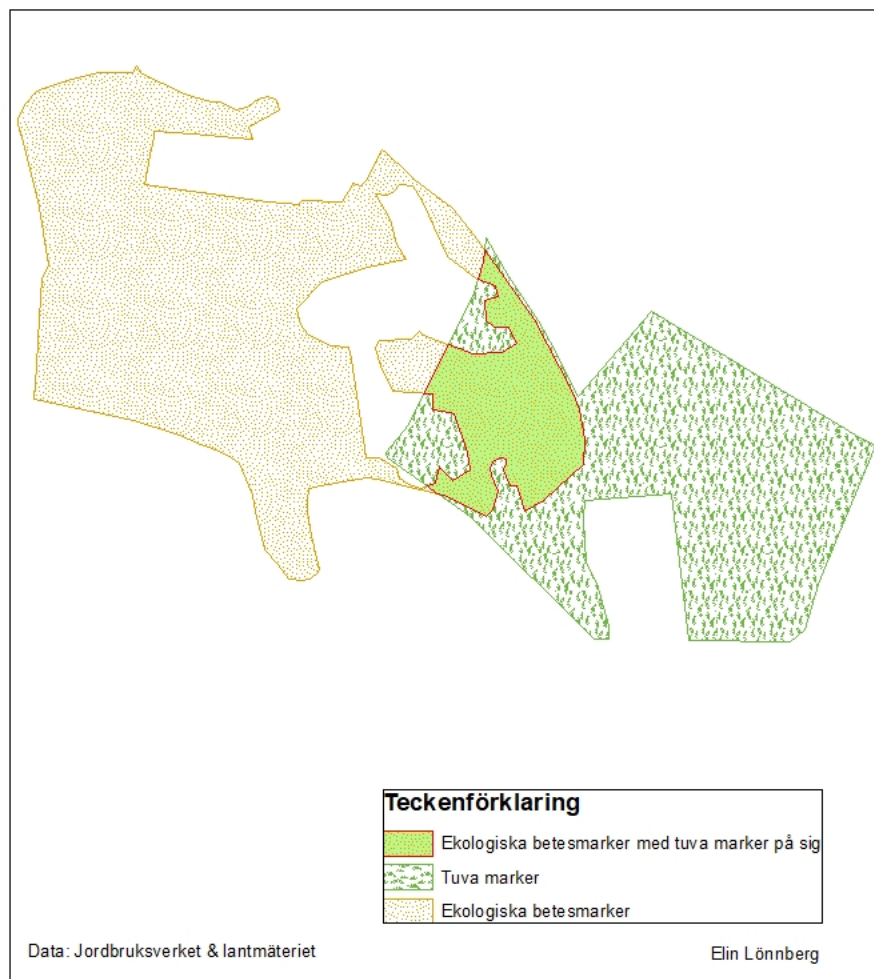
Analys nummer 1, överlappsanalysen, syftade till att undersöka huruvida gräsmarker, med betydande förekomst av hävdpräglade arter, förekommer på ekologiska betesmarker i någon större utsträckning (H1). Betydande förekomst av hävdpräglade arter har här likställt med de områden som i Ängs- och betesmarksinventeringen klassificerats som "bete", eller "äng".

I överlappsanalysen användes data från "Ängs- och betesmarks inventeringen" (härefter referat till som TUVA-data) samt blockdata över ekologiska marker (härefter kallad ekoblock). Analysen är rikstäckande och delades under arbetet upp i tre regioner, Götaland, Svealand, och Norrland, detta gjordes enbart för att skapa en hanterbar mängd data, och har ingen betydelse för resultatet i sig. Det slutliga resultatet är över hela Sverige och resulterade i 91 329 polygoner. (Totalt antal polygoner innan analys var 83 597 TUVA och 254 075 ekoblock)

Överlappsanalysen utfördes i två steg; initialt skapades ett lager med polygoner över de områden där TUVA marker och ekoblock överlappade, till detta användes intersect (analysis) tool (utan någon XY tolerance) (se figur 1 & 2). Lagren över ekologiska betesmarker och TUVA-objekt läggs över varandra och där de

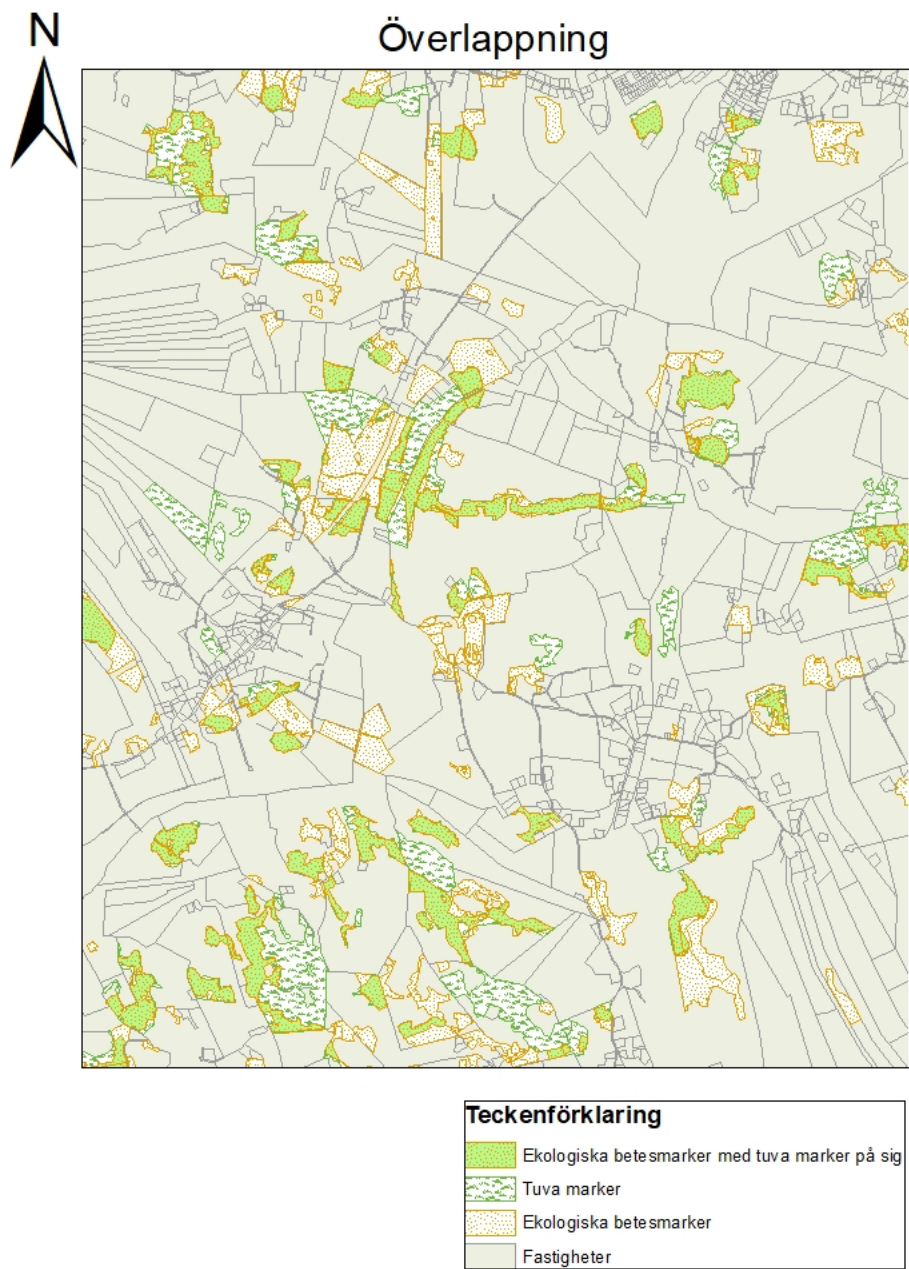
överlappar, skapas ett nytt objekt (ljusgrönt i bild 1) med både lagrens attribut. Inför det första steget, sållades TUVA områdena klassade som "Ej aktuella" bort, eftersom dessa bedömts inte inneha vidare höga naturvärden (Eneland 2017) och därför inte tillför något till denna del av arbetet. Restaurerbara räknades däremot med eftersom dessa fortfarande besitter vissa naturvärden och fortfarande har en möjlighet att restaureras. Från resultatet av överlappsanalysen exporterades tabeller med identifikationsnummer för de överlappande blocken (block ID), samt samtliga identifikationsnummer för eko blocken. För att statistiskt testa H1, om ekologiska beten oftare är artrika objekt gjordes en TRUE/FALSE analys (%in%) för att se hur många ekologiska beten som faktiskt också är TUVA-markar, här jämförs de båda datasetens tabeller och man får ett svar för varje ekoblock om detta överlappar med en TUVA-mark (TRUE) eller inte (FALSE). Resultatet sattes in i ett enkelsidigt t-test ($\mu=0.5$, $\text{alternative} = \text{"greater"}$).

Överlappsanalys



Figur 1: Illustrering av överlappningsmetoden.

Överlappsanalysen gjordes även med data för konventionella block och följde samma procedur som beskrivits ovan för ekologiska block. Till denna användes data från "Jordbruksblock 2020". Som preparation var de ekologiska betesmarkerna uteslutna med hjälp av clip (coverage) verktyget, med det ursprungliga lagret för ekoblocken som clipfeature, även kategorin "åker" sällades bort innan analys (det slutgiltiga lagret bestod av 459 858 polygoner). Denna del av analysen gjordes för att möjliggöra en jämförelse mellan andel TUVÅ-mark på ekologiska gårdar med andelen på konventionella gårdar.



Data: Jordbruksverket & lantmäteriet

Elin Lönnberg

Figur 2: Exempelbild för överlappningsanalys över ett godtyckligt område med fastigheter och dess ekologiska beten, ängs- och betesmarks inventeringar samt överlappning mellan de båda.

2.2.2. Ekologiskt vs konventionellt

En ytterligare undersökning genomfördes för att djupare undersöka H1. Analysen ställer konventionella och ekologiska betesmarker mot varandra för att undersöka

om det är någon skillnad i förekomst av TUVAs mellan de båda metoderna. För denna analys beräknas blockens area (ha) ut, både för ekologiska och konventionella betesmarker överlappade med TUVAs, och för de utan TUVAs-överlappning, värdena sattes in i en "Contingency table" (se tabell 3), som sedan analyserades med hjälp av ett "Pearson's Chi-squared test med Yates' continuity correction". Analysen är rikstäckande.

Tabell 3: Antal hektar TUVAs och inte TUVAs för ekologiska och konventionella betesmarker.

	TUVAs	Inte TUVAs
Konventionell	60709,5316	236071,257
Ekologisk	157782,955	308551,876

2.2.3. Fastighetsanalys (H2)

Analys 2, fastighetsanalysen, gjordes för att svara på H2, i vilken grad har ekologiska fastigheter TUVAs-objekt på sig. Fastighetsanalysen gjordes endast över Uppsala län, för att minska mängden data av praktiska skäl. I fastighetsanalysen undersöks det om jordbrukare som har sökt stöd för ekologiska betesmarker på någon del av sin fastighet, har TUVAs områden på sina marker i någon större utsträckning. För att matcha fastigheter med marker där man sökt stöd för ekologiska beten användes "intersect" (analysis) verktyget med fastighetskartans fastighetsavgränsningar samt ekoblocken som input. För att skapa en kolumn med fastighetsidentiteten lades kolumnerna TRAKT och BLOCKENHET ihop till en med "field calculator" funktionen i Arcmap. En likadan intersect gjordes även med TUVAs markerna på samma sätt som för ekostöden.

Vilka fastigheter, med ekologiskt stöd som hade TUVAs på sig kontrollerades i R med ett TRUE/FALSE utfall, likt det i överlappsanalysen, resultatet från TRUE/FALSE kördes sedan i ett ensidigt t-test ($\mu=0.5$, alternative= "greater").

2.2.4. Avståndsanalys (H3)

Analys nummer 3, avståndsanalysen, gjordes för att undersöka om det finns någon skillnad i avstånd mellan icke fullständigt inventerade marker, fullständigt inventerade markerna och gårdarnas huvudsakliga center, som i detta fall antagits vara de huvudsakliga byggnaderna som i fastighetskartan benämns om ekonomibyggnader (Lantmäteriet 2019). Denna analys gjordes för att besvara hypotesen om att en anledning till att gräsmarker med hög biologisk mångfald minskar är till följd av det intensifierade jordbruket, och att de betesmarker som ligger längre bort nedprioriteras på grund av dess låga lönsamhet.

Inför analysen skapades två nya lager, från det lagret där ekoblock överlappades med TUVAs marker, ett där endast ofullständigt inventerade marker ("ej aktuell och" "Restaurerbara") inkluderades, och ett med endast fullständigt inventerade marker. Från fastighetskartan skapades ett nytt lager med endast ekonomibyggnader. Med hjälp av analysverktyget "generate near table" skapades kolumner med varje TUVAs marks närmaste avstånd till en ekonomibyggnad. Uträkningen gjordes två gånger, en gång med fullständigt inventerade marker och en gång med de ofullständigt inventerade markerna, med ekonomibyggnader som en stående variabel.

Slutligen analyserades skillnaden mellan avstånden för "ej aktuella" och "Restaurerbara" med avstånden från "bete och "äng", i ett "Welch two sample t-test" där den alternativa hypotesen var att skillnaden i medelvärde var skild från noll.

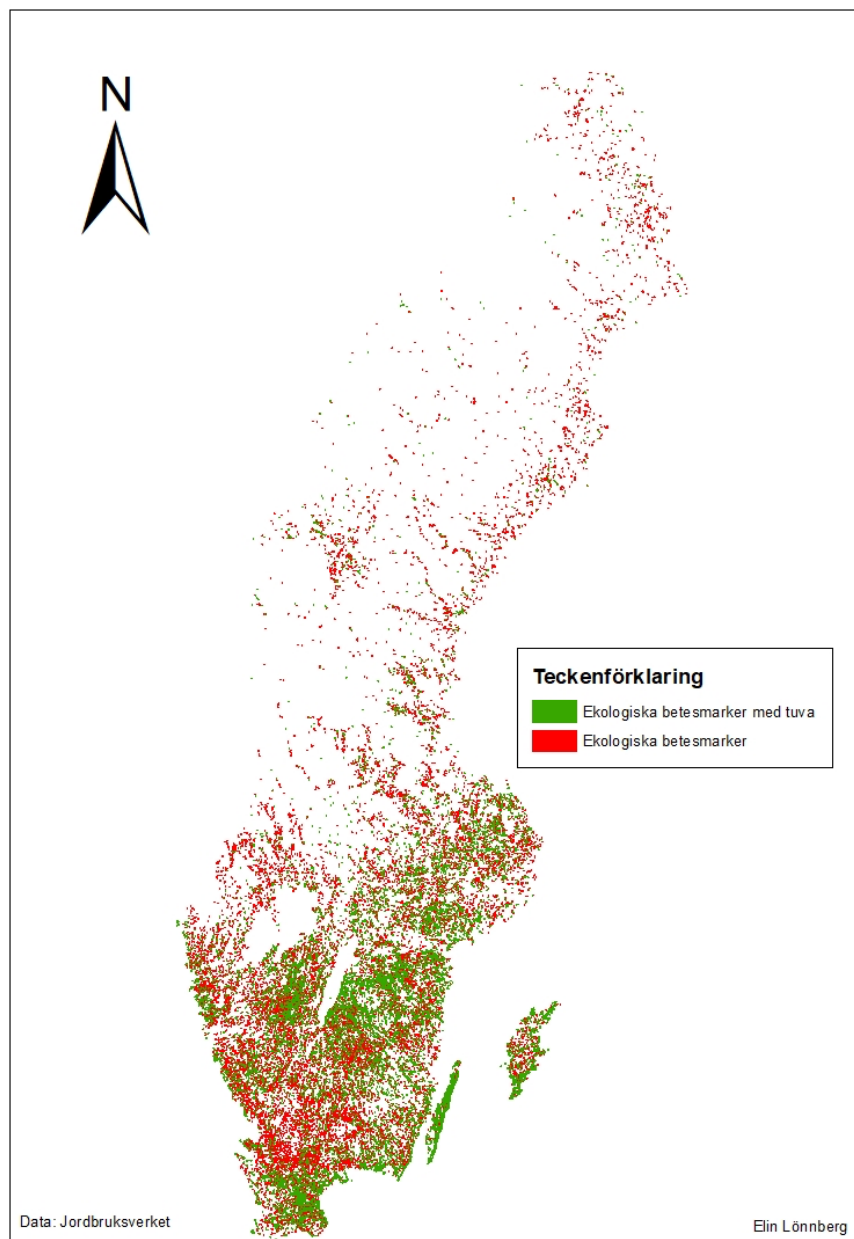
Denna fördjupande analys avgränsades även den endast till Uppsala län för att anpassa datamängden.

3. Resultat

3.1. Överlappsanalys

3.1.1. Ekologiskt

Överlappsanalysens syfte var att undersöka om de ekologiska markerna generellt sett också är TUVA marker, ”ofta” bestäms här till i mer än 50 % utav fallen. Vid den statistiska undersökningen visades det ingen statistisk signifikans för att de ekologiska gräsmarkerna också skulle vara TUVA marker i någon större utsträckning (t-test; t_{254074} : -223,6; $P=1$). Medelvärde bestämdes till 0.30. Enligt aktuella data (2020 års data, se 2.1 Data) beräknas andelen TUVA objekt av de ekologiska markerna till 33.83% (se figur 4).



Figur 3: Karta över Sverige som visar alla ekologiska betesmarker (rött), samt alla TUVÅ marker som överlappar med ekologiska marker (grönt)

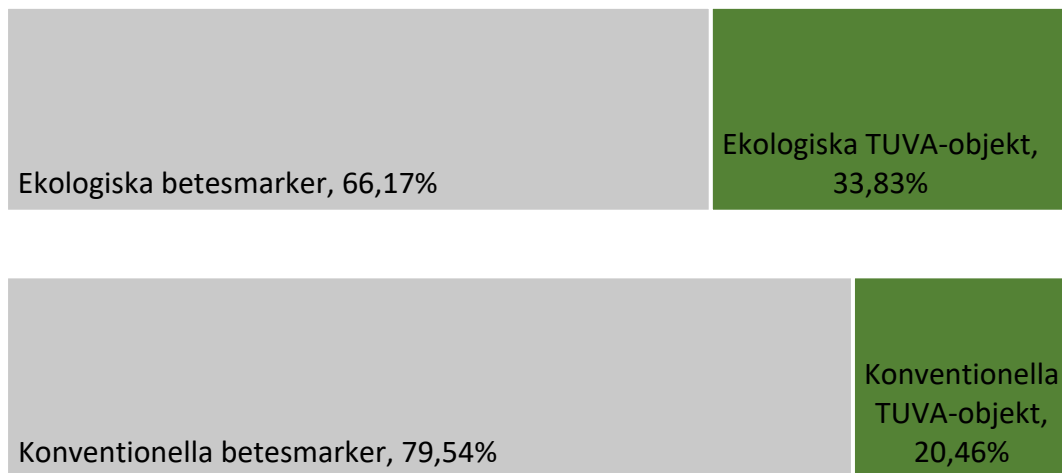
3.1.2. Konventionellt

Inom överlappsanalysen gjordes även en undersökning om hur konventionella gräsmarker överlappar med TUVÅ marker i Sverige. Här var hypotesen att

konventionella gräsmarker överlappar med TUVAs i mindre än 50 % av fallen. Resultatet visade att konventionella TUVAs marker var signifikant färre än 50 % (t-test; t_{108070} : -435,58; $P < 2,2e-16$). Medelvärde var 0.10. Den aktuella (2020 års data, se 2.1 Data) andelen TUVAs objekt av de konventionella markerna beräknas till 20.46% (se figur 3).

3.1.3. Ekologiskt vs konventionellt

Resultatet från analysen visar att TUVAs marker oftare finns på ekologiska jordbruksblock än på konventionella ($P < 2.2e-16$)



Figur 4: Andel värdefulla TUVAs-objekt på ekologiska och konventionella betesmarker

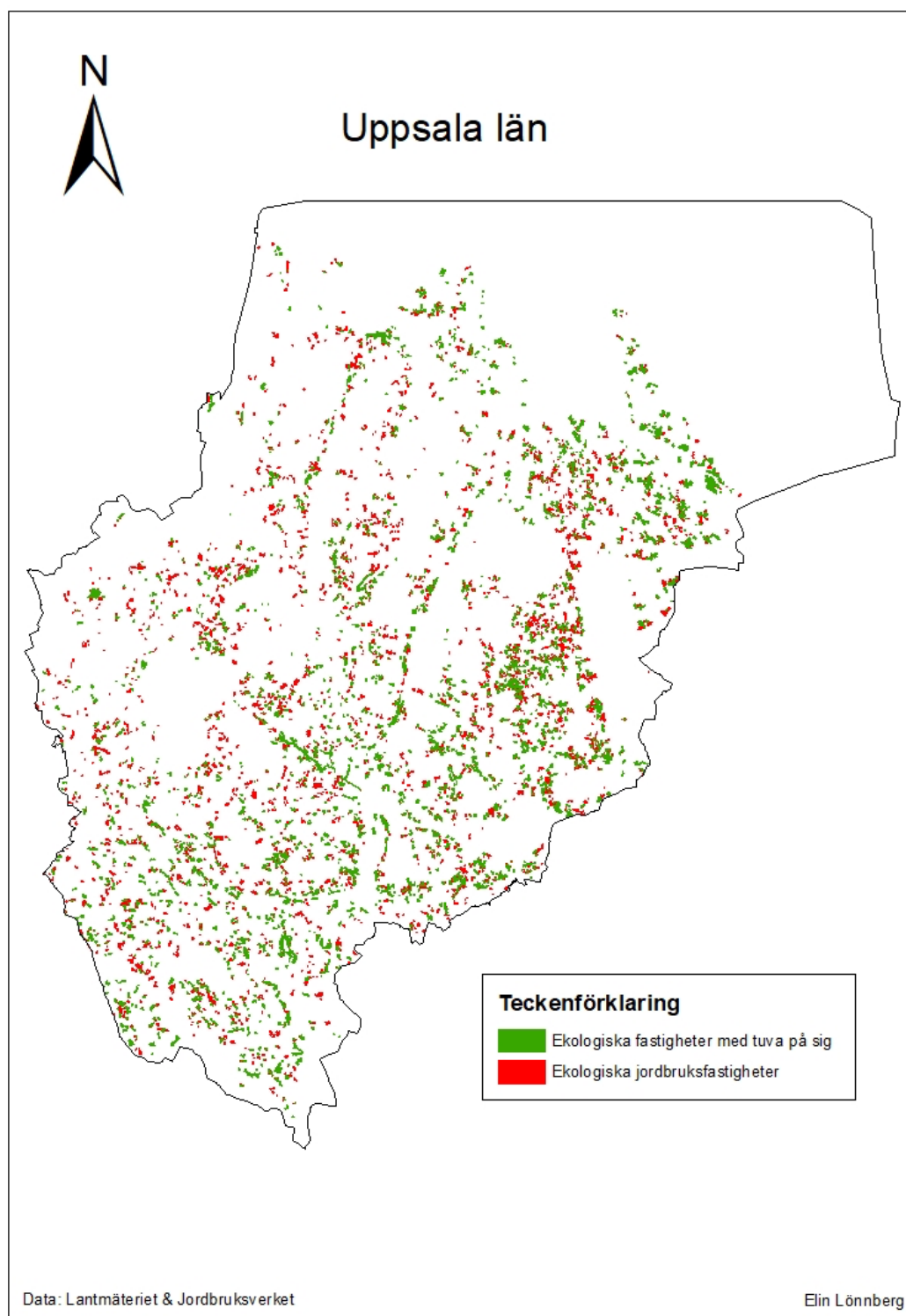
Residualerna från Pearsons Chi-squared test, som visar skillnaden mellan de värden man slumpmässigt kan förvänta sig och de som faktiskt blivit uppmätta, visar att TUVAs-objekt som ligger på jordbruksmark, i större utsträckning återfinns på ekologiska block än på konventionella (se tabell 4).

Tabell 4: Residualer från Pearson's Chi-squared test för TUVA och inte TUVA på ekologiska och konventionella betesmarker.

	TUVA	Inte TUVA
Konventionell	-83.23681	52.72124
Ekologisk	66.40249	-42.05858

3.2. Fastighetsanalys

Fastighetsanalysen gjordes med hypotesen att hos de fastigheter som sökt eko stöd, hittade man även marker från TUVA inventeringen i mer än 50 % av fallen. Resultatet visar att det finns statistiskt signifikans i att mer än hälften av gårdarna som någon gång sökt stöd för ekologisk verksamhet har TUVA marker på sina fastigheter (t-test; $t_{10102}:54,166$; $P=<2,2e-16$). Medelvärde beräknades till 0,74.



Figur 5: Bild över Uppsala län med ekologiska gårdar som inte har TUVA marker på fastigheten (rött) och de ekologiska gårdar som har TUVA marker på sina fastigheter (grönt)

3.3. Avståndsanalys

Avståndsanalysen testade om det fanns någon skillnad på avståndet mellan de TUVA-marker som blivit fullständigt inventerade och de som klassats som "Ej aktuella" eller "Restaurerbara" inom Uppsala län. Misstanken är att de marker som inte blivit fullständigt inventerade ligger längre ifrån gården. Efter statistik analys hittades ingen statisk signifikans för att det är någon skillnad i avståndet mellan fullständigt- och icke fullständigt ("Restaurerbara" och "Ej aktuella") inventerade betesmarker (Welch two sample t-test; $t_{1254.7}$: -96,21; $P=0,386$). Analysen gjordes med den alternativa hypotesen att skillnaden i medelvärde skulle vara skiljt från noll. Medelvärdet för fullständigt inventerade och ofullständigt inventerade var 3021,211 m, respektive 2944,989 m.

4. Diskussion

4.1. Har ekologiska gårdar mer värdefulla betesmarker? (H1 & H2)

Resultatet från överlappsanalysen visar inget stöd för hypotesen att ekologiska betesmarker oftare har höga naturvärden. Detta stämmer överens med det allmänna mönstret att värdefulla betesmarker har minskat i takt med intensifiering av jordbruket. Eftersom det inte finns några formella krav för ekologiska gårdar vad gäller vilken sorts betesmark djuren betar på är detta ett väntat resultat. Det finns i dagsläget inget ökat incitament för ekologiska gårdar att koncentrera sitt bete till de mer värdefulla markerna, då det inte ligger något krav på dem att göra så. För lantbrukare som är KRAV certifierande finns emellertid en allmän målsättning inom märkningen att inkludera hänsyn till natur och kultur områden, samt miljö (KRAV 2021). Denna är dock inte befast i de konkreta reglerna för KRAV produktion och kan därför förväntas ha en mycket liten konkret påverkan. Det viktigaste för den biologiska mångfalden är att rätt marker betas, då kontinuitetsaspekten som sagt är otroligt viktig, och detta resultat visar att de marker som oftast betas inte är de gamla värdefulla markerna. Det är därför troligt att mycket av den mark som betas tidigare har varit åkermark, vilka på grund av åtgärder som gödsling och plöjning mm, inte är passande habitat för de traditionella hävdarterna (Isbell *et al.* 2019).

För ekologiska likväl som konventionella gårdar finns det miljöstöd att sökas för skötsel av naturbetesmarker (Jordbruksverket 2021c), denna ersättning har dock kritiserats som otillräcklig (Larsson *et al.* 2020) och i en rapport från 2017 hittades inga signifikanta skillnader i kvalitet mellan marker med miljöersättning och de utan (Glimskär *et al.* 2017). Fastighetsanalysen visar att mer än 50% av alla gårdar med ekologisk produktion i Uppland har TUVAs marker på sina fastigheter. Och resultatet av jämförelsen av ekologiskt och konventionellt visar att det är större sannolikhet att ett TUVAs-objekt finns på en ekologisk betesmark än på en konventionell. Man skulle kunna tänka sig att detta tyder på att intresset för att bedriva ett ekologiskt jordbruk är relaterat till en positiv inställning till att bevara

värdefulla gräsmarker. Men mer troligt handlar skillnaden om vilka förutsättningar som finns från början, och att en gård som har värdefulla betesmarker har detta på grund av en lång historia av hävd, i större grad än lantbrukarens handlingar.

4.2. Avstånd till betesmarker (H3)

Avståndsanalysen kunde inte påvisa någon skillnad i avstånd till de marker som fortfarande besitter naturvärden och de som klassats som degraderade ("Restaurerbara och "Ej aktuella"). Detta resultat skulle kunna förklaras av att undersökningen endast tittade på fågelvägen och att det finns andra faktorer som spelar in. Resultatet stöds dock utav en rapport från 2020 som undersökt varför naturbetesmarker minskar (Larsson *et al.* 2020). Det framgår dessvärre inte i deras metod om även deras undersökning använt sig av fågelvägen. En framtida analys borde därför istället titta på om det är någon skillnad i ansträngning för att nå markerna som fortfarande är adekvat skötta och de som numera kräver restaurering.

Kanske är anledningen att de gamla betesmarkerna lämnas kopplat till mängden djur per gård. I och med intensifiering och centralisering av jordbruk har även besättningarna per gård växt (Grönvall 2019), även om det totala antalet betesdjur i Sverige har sjunkit (Larsson *et al.* 2020). De ekologiska riktlinjerna statuerar att man vid bete måste ta hänsyn till marken och att denna inte överbetas eller får allvarliga trampsador (Nationella riktlinjer för ekologisk produktion 2019), trampsador har noterats som en orsak till minskande diversitet i flera studier (Vujnovic *et al.* 2002; Rahmanian *et al.* 2020). Större besättningar skulle då inte kunna beta samma mark i några längre perioder enligt riktlinjerna för ekologisk djurhållning, utan skulle behövas flyttas på ideligen, alternativt delas upp i mindre grupper vilket kan tänkas ge ökat jobb vid tillsyn etc. En rapport gjord 2020 tyder på att det är just lönsamheten som är en stor drivare för att värdefulla betesmarker inte betas (Larsson *et al.* 2020), en möjlig bidragare att lönsamheten är så låg skulle kunna vara just det extra arbetet med att dela upp besättningar. Vidare skulle denna ökade storlek i besättningar kunna bidra till att markers kvalitet försämras, och att det är just överbete och trampsador som påverkar markerna negativt.

4.3. Tillförlitlighet av data

Det finns självklart en möjlighet att det finns fler artrika marker än de som täckts av Ängs- och betesmarks inventeringen, men med tanke på att inventeringen har pågått under så pass lång tid (2002–2020), samt att man under 2007–2013 hade

fokus på nya inventeringar av marker med miljöstöd, bör underlaget vara stort nog för att betraktas som representativt.

Man kan däremot ifrågasätta hur aktuella delar av inventeringarna är, många inventeringar är från 2002-2005 och kan därför vara utdaterade och ge missvisande resultat, (Eneland 2017) enligt en utvärdering av inventeringen finns det ett stort behov av ominventering (Nordberg 2013). TUVAs inventeringarna har som sagt pågått i nästan 20 år vilket betyder att det med stor sannolikhet har skett förändring på vissa av de inventerade markerna. 2016 och 2017 gjordes en ominventering av marker man misstänkt kan ha fallit i glömska (Eneland 2017), men det finns ingen information om hur mycket som hann ominventeras. Data som användes i detta projekt var emellertid från 2020 och det är oklart vart fokus har legat åren mellan 2017–2020 då man ännu inte utkommit med en ny rapport, det är möjligt att inventeringarna i själva verket är uppdaterade.

Något värt att reflektera över är att detta arbete har använts sig av flera olika datakällor vilka har skapat sina lager i olika syften, och som inte är detsamma som frågeställningarna i denna uppsats. Detta kan ha påverkat faktorer som till exempel noggrannhet, vilket kan ha en möjlig påverkan på resultatet. Skillnader i noggrannhet vid skapandet av polygoner skulle till exempel kunna ha effekt i fastighetsanalysen, då minsta överlappning av ekologiskt TUVAs objekt med en fastighet ger utslag. En annan risk med ett så här pass stort underlag är att bedömningarna skiljt sig åt och marker har bedömts olika beroende på vem som har inventerat dem. Eftersom analyserna dock är omfattande och många datapunkter har använts lär dock inte effekten av dessa diskrepanser vara stora nog att påverka det slutgiltiga resultatet.

De datapunkter över ekologiska betesmarker som tillhandahållits av Jordbruksverket innefattar även marker som betecknas som åkrar (Slåtter- och betesvall (på åker) (se tabell 2). Eftersom dessa rimligtvis både kan vara sådda, plöjda och/eller gödslade regelbundet är det orimligt att tänka sig att dessa besitter några höga naturvärden, vilket möjligen kan leda till ett missvisande resultat. Vid införskaffande av denna data förklarades det (Nils Fernquist Jordbruksverkets GIS support pers. kom) att mark inom denna kategori både kunde användas som betesmark och som ren slåttervall, och eftersom det är just de marker som betas av ekologiska kor som är av intresse i detta arbete gjordes bedömningen att behålla denna kategori. Eftersom denna kategori består av både renodlade slåttervallar och betesmarker kvarstår en felmarginal i analysen eftersom slåttervall på åker omöjligt kan inneha höga naturvärden och således inte heller vara upptagna i TUVAs databasen. Då kategorin (Slåtter- och betesvall på åker) dock bara uppnår 17% av det totala (se tabell 2) bör det dock inte påverka resultatet.

4.4. Framtida studier

För att vidare bestämma om ekologiska metoder är lämpliga för att bevara biologisk mångfald i gräsmarker bör undersökningar utföras där man kollar på i vilken utsträckning skillnaderna i skötsel påverkar markerna. Man bör till exempel kolla på effekten av markskador (Vujnovic *et al.* 2002; Rahmanian *et al.* 2020). Är den ökade hänsynen till markskador endast positiv eller kan den bidra till minskad störning på ett sätt som möjliggör för igenväxning, eller minskad diversitet? Blottad mineraljord efter trampsador är en av de faktorer som möjliggör att vissa arter kan etablera sig, ett alldeles för stort fokus på att minimera trampsador skulle därför kunna riskera att hindra den sortens etablering.

Näringstillförsel från djurens dynga (Molina *et al.* 2021), och faktisk beteslängd är annat som kan vara till nytta att se närmare på.

Jag anser inte att hypotesen om avstånd till betesmarker heller bör avskrivas utan snarare undersökas närmare genom att kolla på hur stort arbete det är att ta sig till gården. Vidare tror jag att det kan vara av intresse att dela upp landet då tätheten mellan betesmarker och TUVAs objekt skiljer sig mycket från norr till söder då tillgången till betesdjur ser mycket annorlunda ut i de olika delarna (Jordbruksverket 2019a; Larsson *et al.* 2020). Från figur 3 kan man ana att förutsättningarna för att bibehålla värdefulla gräsmarker inte är desamma i norra delen av landet.

4.5. Slutsats

Det är sannerligen inte enkelt att vara en medveten konsument idag, ekologiska varor har en mindre negativ påverkan på biologisk mångfald inom andra delar av jordbruket (Hole *et al.* 2005; Smith *et al.* 2011; Tuck *et al.* 2014), men när det kommer till de värdefulla betesmarkerna finns det mer kvar att önska av dagens riktlinjer och stöd.

Detta arbete kan inte styrka idén om att ekologiska betesmarker i större utsträckning är värdefulla ur en mångfaldssynpunkt än konventionella motsvarigheter. I dagsläget finns det mer TUVAs mark på ekologiska beten och ekologiska lantbrukare har en stor tendens att också hysa värdefulla betesmarker, men det går inte att utifrån detta arbete dra slutsats om det är på grund av det ekologiska brukandet i sig eller om det är en bieffekt av något annat.

Faktum kvarstår att Sverige har förbundit sig till att ”skydda, återställa och främja ett hållbart nyttjande av landbaserade ekosystem...” (Regeringskansliet uå), vilket måste innebära bevarandet av de gamla värdefulla ängs och betesmarkerna.

5. Referenser

- Arla (2021). *Välkommen till framtidens mejerier- vårt handavtryck*.
<https://www.arla.se/hallbarhet/> [2021-05-05]
- Auffret, A.G., Kimberley, A., Plue, J. & Walden, E. (2018). Super-regional land-use change and effects on the grassland specialist flora. *Nat Commun*, 9(1), 3464. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-05991-y>
- Auffret, A.G. & Lindgren, E. (2020). Roadside diversity in relation to age and surrounding source habitat: evidence for long time lags in valuable green infrastructure. *Ecological Solutions and Evidence*, 1(1).
<https://doi.org/10.1002/2688-8319.12005>
- Connell, J.H. (1978). Diversity in Tropical Rain Forests and Coral Reefs - high diversity of trees and corals is maintained only in a nonequilibrium state. *Science*, 199(4335), 1302-1310. <https://www.jstor.org/stable/1745369>
- Cousins, S.A., Auffret, A.G., Lindgren, J. & Trank, L. (2015). Regional-scale land-cover change during the 20th century and its consequences for biodiversity. *Ambio*, 44 Suppl 1, S17-27. <https://doi.org/10.1007/s13280-014-0585-9>
- Emanuelsson, U. (2009). *The rural landscape of Europe - How man has shaped European nature*. Värnamo.
- Eneland, A. (2017). *Ängs- och betessmarksinventeringen*. (2017:9).
- FN, G.A. (2015). Draft outcome document of the United Nations summit for the adoption of the post-2015 development agenda.
- Glimskär, A., Berg, Å., Żmihorski, M., Cronvall, E. & Eriksson, Å. (2017). *Kvalitetsförändringar i ängs- och betesmarker med och utan miljöersättning*.
- Grönvall, A. (2019). Statistiska meddelanden- Lantbruketsdjur i juni 2019.
- Hole, D.G., Perkins, A.J., Wilson, J.D., Alexander, I.H., Grice, P.V. & Evans, A.D. (2005). Does organic farming benefit biodiversity? *Biological Conservation*, 122(1), 113-130.
<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2004.07.018>
- IPBES (2018). *The IPBES regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for europe and central asia*. <https://doi.org/ISBN> No: 978-3-947851-08-9
- Isbell, F., Tilman, D., Reich, P.B. & Clark, A.T. (2019). Deficits of biodiversity and productivity linger a century after agricultural abandonment. *Nat Ecol Evol*, 3(11), 1533-1538. <https://doi.org/10.1038/s41559-019-1012-1>
- Jiang, M., Bullock, J.M., Hooftman, D.A.P. & Wilson, J. (2013). Mapping ecosystem service and biodiversity changes over 70 years in a rural English

- county. *Journal of Applied Ecology*, 50(4), 841-850.
<https://doi.org/10.1111/1365-2664.12093>
- Johansson, L.J., Hall, K., Prentice, H.C., Ihse, M., Reitalu, T., Sykes, M.T. & Kindström, M. (2008). Semi-natural grassland continuity, long-term land-use change and plant species richness in an agricultural landscape on Öland, Sweden. *Landscape and Urban Planning*, 84(3-4), 200-211.
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.08.001>
- Jordbruksverket (2019a). *SJV svar gräsmarker*.
- Jordbruksverket (2019b). Antal omställda ekologiska djur, andel ekologiska djur och andel företag efter län/riket. År 2009-2019.
- Jordbruksverket (2020a). *Jordbruksblock*.
<https://www.geodata.se/geodataportalen/srv/swe/catalog.search;jsessionid=D965BBB4CE3967D6D0BD238637E3CB36#/metadata/df439ba5-014e-44ec-86cb-ddb9e5ba306c> [2021-05-28]
- Jordbruksverket (2020b). *Databasen TUVÅ*. <https://jordbruksverket.se/e-tjanster-databaser-och-appar/e-tjanster-och-databaser-stod/tuva> [2021-04-28]
- Jordbruksverket (2021a). *Skötsel och stallmiljö för får och getter*. [2021-05-06]
- Jordbruksverket (2021b). *Om ekologisk produktion*.
<https://jordbruksverket.se/jordbruksmiljon-och-klimatet/ekologisk-produktion> [2021-05-26]
- Jordbruksverket (2021c). *Miljöersättning för betesmarker och slåtterängar 2021*.
<https://jordbruksverket.se/stod/lantbruk-skogsbruk-och-tradgard/jordbruksmark/betesmarker-och-slatteanger/betesmarker-och-slatteanger#h-Markdukanfaersattningfor> [2021-05-10]
- Jordbruksverket (2021d). *Skötsel och stallmiljö för nötkreatur*.
<https://jordbruksverket.se/djur/lantbruksdjur/notkreatur/skotsel-och-stallmiljo#h-Beteochutevistelse> [2021-05-06]
- Jordbruksverket (2021e). *Ersättningar för ekologisk produktion och omställning till ekologisk produktion 2021*. <https://jordbruksverket.se/stod/lantbruk-skogsbruk-och-tradgard/jordbruksmark/ekologisk-produktion-och-omstallning-till-ekologisk-produktion> [2021-05-24]
- KRAV. *Regler för kravcertifierad produktion 2021*.
- Krebs, J.R., Wilson, J.D., Bradbury, R.B. & Siriwardena, G.M. (1999). The second Silent Spring? *Nature*, 400.
- Lantmäteriet (2020). *GSD-Fastighetskartans topografi, vektor*.
<https://www.geodata.se/geodataportalen/srv/swe/catalog.search;jsessionid=D965BBB4CE3967D6D0BD238637E3CB36#/metadata/42f24def-0c5a-4ce4-a9db-b4a1e16f7fa6> [2021-04-26]
- Larsson, C., Boke, N. & Brady, O.M. (2020). *Naturbetesmarkens framtid- en fråga om lönsamhet*. (2020:1). Media-Tryck Lund. <http://www.agrifood.se>
- Lindborg, R. & Eriksson, O. (2004). Ecology. *Ecological society of America*, 85(7), 1840-1845. https://www.jstor.org/stable/3450357?seq=1#metadata_info_tab_contents
- Livsmedelsföretagen (2014). *Ekologiska och svenska livsmedel*.
- Milberg, P., Bergman, K.-O., Glimskär, A., Nilsson, S. & Tälle, M. (2020). Site factors are more important than management for indicator species in semi-natural grasslands in southern Sweden. *Plant Ecology*, 221(7), 577-594.
<https://doi.org/10.1007/s11258-020-01035-y>

- Molina, C.D., Tognetti, P.M., Graff, P., Chaneton, E.J. & Mariotte, P. (2021). Mowing does not redress the negative effect of nutrient addition on alpha and beta diversity in a temperate grassland. *Journal of Ecology*, 109(3), 1501-1510. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.13573>
- Nationella riktlinjer för ekologisk produktion. (2019). <https://www.lrf.se/politikochpaverkan/marknad-och-mervarden/ekologiskt/nationella-riktlinjer-for-ekologisk-produktion/>
- Naturskyddsföreningen (u.å). *Låt maten klimatmaxa!* <https://www.naturskyddsforeningen.se/node/38127> [2021-05-17]
- Naturvårdsverket (2020). *Ängar och hagar*. [2021-05-05]
- Niklasson, M. & Nilsson, S.G. (2005). *Skogsdynamik och arters bevarande*. (1:3). Lund: Studentlitteratur.
- Nordberg, A. (2013). *Uvärdering av ängs- och betesmarksinventeringen och databasen TUVÅ*. (2013:32).
- Norrmejerier (u.å). *Hållbart norrland*. <https://www.norrmejerier.se/om-norrmejerier/miljo-klimat-och-hallbarhet> [2021-05-05]
- Näringsdepartementet, S. (2018). Jordbruksverket ska jobba för ökad ekologisk produktion. Regeringskansliet.
- Pettersson, L., Nilsson, S.G. & Franzén, M. (2013). Land-use changes, farm management and the decline of butterflies associated with semi-natural grasslands in southern Sweden. *Nature Conservation*, 6, 31-48. <https://doi.org/10.3897/natureconservation.6.5205>
- Poschlod, P. & WallisDeVries, M.F. (2002). The historical and socioeconomic perspective of calcareous grasslands—lessons from the distant and recent past. *Biological Conservation*(104), 371-376. www.elsevier.com/locate/biocon
- Rahmanian, S., Hejda, M., Ejtehadi, H., Farzam, M., Pyšek, P., Memariani, F. & Overbeck, G. (2020). Effects of livestock grazing on plant species diversity vary along a climatic gradient in northeastern Iran. *Applied Vegetation Science*, 23(4), 551-561. <https://doi.org/10.1111/avsc.12512>
- Regeringskansliet (u.å). *Agenda 2030 och de globala målen för hållbar utveckling*. <https://www.regeringen.se/regeringens-politik/globala-malen-och-agenda-2030/agenda-2030-mal-15-ekosystem-och-biologisk-mangfald/>
- Ridding, L.E., Redhead, J.W. & Pywell, R.F. (2015). Fate of semi-natural grassland in England between 1960 and 2013: A test of national conservation policy. *Global Ecology and Conservation*, 4, 516-525. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2015.10.004>
- Skåne mejerier (2020). *Svensk mjölk är klimatsmart*. <https://www.skanemejerier.se/svensk-mjolk-ar-klimatsmart-2> [2021-05-05]
- Smith, J., Wolfe, M., Woodward, L., Pearce, B. & Lampkin, N. (2011). Organic Farming and Biodiversity - A review of the literature. *Organic Centre Wales*.
- Tuck, S.L., Winqvist, C., Mota, F., Ahnstrom, J., Turnbull, L.A. & Bengtsson, J. (2014). Land-use intensity and the effects of organic farming on biodiversity: a hierarchical meta-analysis. *J Appl Ecol*, 51(3), 746-755. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12219>

- Uchida, K. & Ushimaru, A. (2014). Biodiversity declines due to abandonment and intensification of agricultural lands- patterns and mechanisms. *Ecological monographs*, 84(4), 637-658.
- Vujnovic, K., Wein, R.W. & Dale, M.R.T. (2002). Predicting plant species diversity in response to disturbance magnitude in grassland remnants of central Alberta. *Canadian Journal of Botany*, 80(5), 504-511.
<https://doi.org/10.1139/b02-032>
- Världsnaturfonden-WWF (2019). *Köttguiden*.
- Wilson, J.B., Peet, R.K., Dengler, J., Pärtel, M. & Palmer, M. (2012). Plant species richness: the world records. *Journal of Vegetation Science*, 23(4), 796-802.
<https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2012.01400.x>