

Artrikedom i stadsnära hästhagar i Stockholms län



Av: Josefine Hareland Tjernström
Veronica Edlund

Handledare: Patrik Dinnétz
Södertörns högskola | Institutionen för naturvetenskap, miljö och teknik
Kandidatuppsats 15 hp
Miljövetenskap | höstterminen 2018



SÖDERTÖRNS HÖGSKOLA | STOCKHOLM
sh.se

Abstract

Pastures are important due to their high biodiversity. A constant change has taken place in pastures in Sweden where fewer pasture lands are being grazed and more are abandoned. Many cattle farms are converted to horse farms in suburban and urban areas. Furthermore, research has indicated that increased urbanisation can have a negative impact on biodiversity. When pastures are abandoned the land reverts to forest within which the diversity of plant species is reduced. In order to obtain a greater diversity of plant species the Intermediate Disturbance Hypothesis suggests moderate disturbance is required.

The purpose of this study is to investigate the effects of three anthropocentric factors on plant species richness at ten different horse farm paddocks in the municipalities Ekerö, Huddinge and Vallentuna, in Stockholm County. Twelve plots of 0.5 meters x 0.5 meters were investigated at each farm. Three factors are tested against plant species richness; The length of time pastures have been claimed by horses, the degree of disruption, the degree of urbanisation. We found that only certain plant species were affected by urbanisation and not all plant species, especially species that thrive in more overgrown habitats. An inverse correlation was found between the number of years of horse grazing and plant species richness. There was no difference in the plant species richness inside and outside the paddock. In these outcomes it appears that horse grazing has a significant impact on plant species. Pasture development and maintenance are important factors that influence the composition of species.

Sammanfattning

Betesmarker är viktiga naturtyper med sin höga artrikedom. I Sverige är de i ständig förändring, de överges och många gårdar med nötboskap ställs om till hästgårdar i suburbana- och urbana områden. Forskning visar på att en ökad urbanisering ger negativa effekter på den biologiska mångfalden. När betesmarker blir övergivna upphör hävd, vilket innebär att en successionsutveckling sker. Betesmarken växer igen till en skog där artrikedomen minskar. För att få en högre artrikedom behövs hävd på en medelstark störningsnivå, enligt intermediära störningshypotesen.

Syftet med studien är att undersöka effekter på växtarter från tre antropocentriska faktorer. Underlaget i studien består av växtartsinventeringar utförda i tio hästhagar, med tolv provrutor 0,5 x 0,5 meter i varje hästhage. Dessa utfördes i kommunerna, Ekerö, Huddinge och Vallentuna i Stockholms län. Tre faktorer testas gentemot artrikedom; Längden betesmarkerna hävdats med häst, låg- respektive hög störningsgrad samt graden av urbanisering. Vi upptäckte att urbaniseringen endast påverkade vissa arter och inte alla, framförallt arter som trivs i mer igenväxta habitat. Ett mönster hittades hos antalet år med hästbete i relation till artrikedom. Det hittades ingen skillnad i artrikedom innanför- och utanför hagen. Det framkom att hästbete har en betydande påverkan på artrikedom. Betesmarkens utveckling och underhåll är också viktiga faktorer som spelar in på artsammansättningen.

Nyckelord

Biologisk mångfald, succession, urbanisering, artinventering, provrutor.

Förord

Examensarbetet är genomfört i samarbete med forskningsprojektet ”*Tätortsnära kulturlandskap i förvandling – implikationer för ekosystemtjänster i lokal planering*”. Tack till vår handledare Patrik Dinnétz, lektor i biologi på Södertörns Högskola för handledningen genom examensarbetet. Tack till Thérèse Janzén, doktorand på Södertörns Högskola, som utformat urbaniseringsgradienten. Ett ytterligare tack till Urban Ekstam för tillståndet att använda diagram från Er bok.

Innehållsförteckning

1. Inledning	5
1.1 Betesmarkernas historia	5
1.2 Vägkanter, skogsbryn och övergångszoner.....	7
1.3 Övergången till hästgårdar	7
1.4 Betestryck och betesteknik	8
2. Teori	8
2.1 Successionsteorin	8
2.2 Successionskategorisering enligt Ekstam och Forshed	9
2.3 Hypotesen om intermediär störning.....	10
2.4 Urbaniseringens effekter på artrikedom.....	11
3. Problemformulering och syfte	11
4. Frågeställningar	12
5. Metod	12
5.1 Rutornas placering	14
5.2 Urbanisering	14
5.3 Successionskategorier	15
5.4 Databearbetning.....	15
5.5 Metodkritik.....	15
6. Analys av resultat	17
6.1 Hästbete	17
6.2 Störningsgrad	18
6.3 Urbanisering	19
7. Diskussion	20
7.1 Hästbete	20
7.2 Störningsgrad	21
7.3 Urbanisering	21
7.4 Andra faktorer med effekter på växters artrikedom	22
8. Slutsats	23
Referenslista	24
Figurer	26
Kartor	26
Bilagor	28

1. Inledning

Betesmarker i Sverige utgör viktiga kulturminnen och rymmer skönhet- och rekreationsvärden (Olsson 2008). Det finns ett kulturhistoriskt värde i att bevara betesmarker. Jordbrukets historia har format det landskap som idag är vårt kulturhistoriska arv. Ett landskap kan snabbt förändras, både i form och utseende och som producent av ekosystemtjänster. Naturbetesmarker har förutom sin skönhetsbild, en hög biologisk mångfald. Det är vanligt att det finns mer än fyrtio- och ibland femtio växtarter inom en kvadratmeters ruta i Sverige (Olsson 2008, Eriksson 2007). Många av arterna som förekommer i betesmarker går inte att hitta i andra naturtyper, flera av arterna är rödlistade och sällsynta (Olsson 2008). Bevarandearbetet med naturbetesmarker i Sverige stöds av miljökvalitetsmålet "Ett rikt odlingslandskap". Detta miljömål handlar om balansen mellan brukandet av dessa marker samtidigt som de ska skydda och stärka biologiska mångfalden och kulturmiljövärdena (Miljömål b 2018).

Betesmarker delas upp i kultiverade- och naturbetesmarker (Miljömål a u.å). Kultiverade betesmarker kan både gödslas och plöjas, medan en naturbetesmark är gräsmarker som ej gödslas eller plöjts i sen tid och som ej besprutas med kemikalier. Naturbetesmarker sköts med slätter eller tama betande djur (Naturvårdsverket a. 2008, Miljömål a. u.å, Olsson 2008). Tack vare att lantbrukare nyttjar dessa områden som fodermarker hålls betesmarkerna öppna och har en hög biologisk mångfald (Olsson 2008). Det är väsentligt hur marken sköts idag då det bidrar till att arter kan fortleva och främjas (Dahlström 2006). Det finns en sämre artrikedom hos gräsmarker som inte hävdas än exempelvis gräsmarker som betas (Dahlström 2006). Hävd är en mark som hålls öppen i form av en störning, en mark som exempelvis brukas som fodermark med betesdjur eller slätter. Flera kärlväxtarter är beroende av hävd, som annars inte skulle existera (Thor 2008). Utöver hur marken sköts så finns det flera andra faktorer som påverkar hur arter trivs i betesmarkerna, det kan handla om markförhållanden som exempelvis fuktigheten i marken, markens pH-värde samt vilka jordarter som finns i betesmarken (Dahlström 2006). Det är inte bara betet från exempelvis betesdjur som ger effekter på betesmarker, även insekter ger effekter genom att de äter frön. Pollineringen är också en viktig del för att växtarter ska kunna förökas och spridas, där både pollinatören och växterna gynnas (Eriksson 2007). Som tidigare nämnts har markskötseln en väsentlig betydelse. Den historiska markanvändningen från förr har skapat förutsättningar för de arter som går att finna idag. När en betesmark exempelvis sköts på ett liknande sätt år efter år, där störningen sker med samma betande djurslag kan det uppstå mönster mellan djur- och växtarter i en naturbetesmark. För att förstå sammansättningen av arter i en betesmark, behövs kännedom om historisk markanvändning. Detta för att kunna uppskatta varför vissa arter i ett viss antal förekommer tillsammans (Ekstam & Forshed 2000).

1.1 Betesmarkernas historia

Före 1900 talet

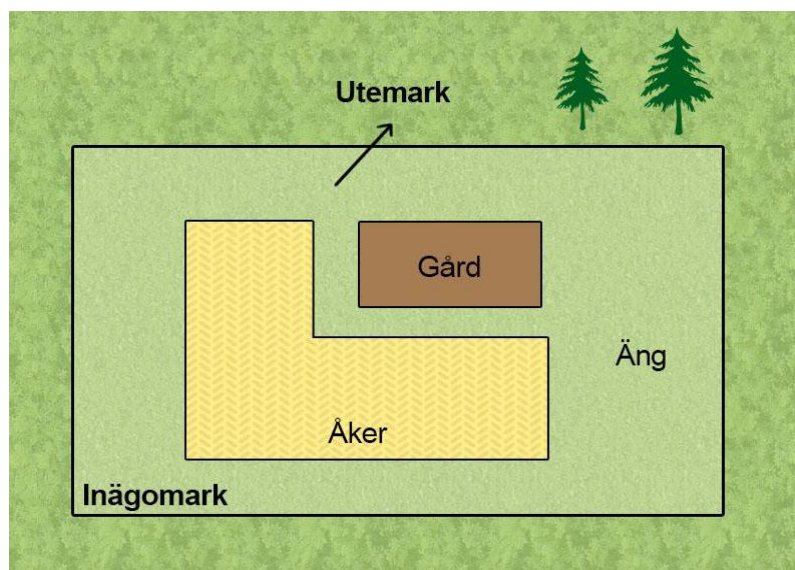
Bondesamhället har förändrats genom tiderna sedan flera tusen år fram till idag vilket medfört en förändring av landskapets utveckling och är resultatet för hur jordbrukslandskapet ser ut idag (Ekstam & Forshed 2000, Lindahl & Larsson 1987). Detta jordbrukslandskap har genom tiderna sett olika ut, med olika utseende, omfattning och innehåll. Förändringen har över tid blivit ett

kulturlandskap som har tagit över och trängt bort det ursprungliga landskapet. Denna förändring är det som idag består av landskapet jordbruk, skogsbruk och tätorter (Lindahl & Larsson 1987).

Från början var det endast skogslandskap som sedan kommit att ändras för cirka tretusen år sedan genom antropocentriska störningar till åkerbruk och bete. Skogens växter röktes undan för rörliga åkrar och marken betades fritt av frigående betesdjur. På den tiden var det betydligt lägre betestryck och påverkan på växterna (Ekstam & Forshed 2000, Lindahl & Larsson 1987). I de äldsta förhistoriska bygderna, under bronsåldern, utvecklades större ytor med gräsmarker i landskapet. Dessa gräsmarker var rörlig åkermark som såddes. Djuren betade på övrig mark utanför åkermarkerna (Ekstam & Forshed 2000).

Under järnåldern skedde en förändring. Betesdjur såsom nötboskap hade stall över vintern för utfodring och vård, därmed tillkom även slätterbruket för foder till djuren över vintern (Ekstam & Forshed 2000, Lindahl & Larsson 1987). Genom att ställa in djuren fanns större tillgångar till gödsel för åkermark, vilket ledde till att de rörliga åkermarkerna började försvinna. Åkermarkerna utvecklades istället till fasta platser där samma åkermark odlades varje år (Ekstam & Forshed 2000, Lindahl & Larsson 1987). Under denna tid blev odlingen mer intensifierad och odlingslandskapet utvecklades och blev tudelad med en inhägnad inägomark och marken utanför, utemarken. I den inhägnade inägomarken fanns gårdar och ängar medan utemarken betades av djuren (Ekstam & Forshed 2000, Lindahl & Larsson 1987). Omställningen från frigående betesdjur till att använda stall har i större drag karakteriserat det jordbrukslandskap som finns kvar till sent 1700 tal (Lindahl & Larsson 1987).

I mitten på 1600 talet och framåt utnyttjades marken på ett mångsidigt sätt i den inhägnade inägomarken och utanför på utmarken, figur 1 (Lindahl & Larsson 1987). Det fanns åkermark och ängsmark på inägomarken. Utemarken betades av betesdjuren och skogen var en så kallad *hagskog*, många djur och växter gynnades av den naturliga fodermarken (Lindahl & Larsson 1987).



Figur 1. Exemplifierar hur det kan ha sett ut förr med en gård omgiven av åkermark och ängar på inägomarken. Med djur betade på utemarken i skog och andra naturtyper runt om inägomarken (Hareland Tjernström & Edhlund 2018).

Under 1800-talet skedde en förändring av jordbrukslandskapet. Ängsbruket på naturliga slåttermarker ersattes med vallodling och utdikning av våtmarker. Detta skedde för att öka åkermarkens areal. De naturliga fodermarkerna minskades och djuren började stängslas in i inhägnade marker (Ekstam & Forshed 2000, Lindahl & Larsson 1987).

1900 talet och framåt

I början av 1900-talet har stora arealer av ängsbruket gått över till åkermark eller betesmark (Ekstam & Forshed 2000). Kort efter denna omställning skedde också en minskning av betesmarker. Dagens landskap är betydligt mer fragmenterat och uppdelat på flera områden (Eriksson 2007). Ytterligare förändringar sker nu när den ökande urbaniseringen bidrar till en ytterligare fragmentering och homogenisering av landskapet (Concepción et al. 2015).

1.2 Vägkanter, skogsbryn och övergångszoner

Invid hästgårdar och tillhörande hästhagar är det idag vanligt med vägkanter, skogsbryn och åkermark. Vid exempelvis vägkanter återfinns det vanligen en artrikedom av betes- och ängsväxter (Vägverket 2014). Arter som tidigare tillhört äldre landskap har väggkantsområden som sista anhalt för skydd (Grundström & Tedebrand 2012). Jordbruksmark och övergången till skog är övergångszoner som har stort värde på grund av den biologiska mångfalden som återfinns där (Jordbruksverket 2017). Inom begreppet jordbruksmark ingår åker- och betesmarker (Jordbruksverket 2018). Inom dessa brynområden, som gradvis går från ett öppet landskap till ett tätare skogslandskap, återfinns arter som trivs både i öppna-, halvslutna- och slutna landskap. Det är detta som gör att dessa övergångszoner är så artrika (Jordbruksverket 2017). Förvaltning och skötsel av övergångszoner är idag uppdelade jämfört med förr, med separat skötsel av skogsbruk och jordbruk. Vilket i sin tur gjort att utmarksbete såsom skogsbete idag blivit sällsynt (Jordbruksverket 2017).

1.3 Övergången till hästgårdar

Det nuvarande lantbruket i Sverige genomgår en fortlöpande förändring. Antalet gårdar med nötboskap minskas och fler gårdar ställs om till hästgårdar (Bonow & Rytkönen 2017). Mellan år 1975 och 2016 har hästantalet ökat från 75 000 hästar till 355 500 hästar (Enhäll 2017, Nyman 2013). Samtidigt som det sker en minskning av nötboskap sker en ökning av hästgårdar och antalet hästar. I Stockholms län har antalet hästar och hästgårdar ökat framförallt i stadsnära förortskommuner. Detta då majoriteten av Sveriges befolkning idag bor i urbana områden. Idag finns cirka 44 000 hästar i Stockholms- och Uppsalas län varav majoriteten av hästar finns nära suburban- och urbana miljöer (Bonow, Rytkönen 2017).

1.4 Betestryck och betesteknik

Nötboskapen har en speciell teknik när de betar. De använder sin tunga och drar upp växtarter såsom gräs och örter. Resultatet blir ett ojämnt växttäckande och leder till att växtarter blir kvar på marken där vegetationen är mer nerbetad. Denna typ av betesteknik är effektiv och bidrar med ett lämpligt naturvårdsbete för betesmarker. Bete från nötboskap anses leda till att den ekologiska variationen ökar vilket även möjliggör artrika områden. Hästbete skiljer sig från kobete, hästars teknik är att äta med framtänderna, vilket gör att de kan "snagga" vegetationen som ger en kort och jämnhögt vegetation (Carlsson et al. 2014). Betet är relativt hårt, framförallt vid ett högt betestryck med många hästar. Denna betesteknik möjliggör att komma åt låg vegetation (Ekstam & Forshed 2000). Hästarnas betesteknik kan ge lägre artrikedom där floran utarmas, vilket i sin tur inverkar negativt på andra organsimgrupper som exempelvis insekter (Carlsson et al. 2014). Hästar går oftast i samma hage året om. Det är vanligt att betet sker på specifika platser i hagen som betas ner fullständigt. Det är inte ovanligt att mittenpartiet- eller något buskiga platser i hagen ofta förblir obetade (Jordbruksverket d. 2004). Födointaget för betesdjur skiljer sig, exempelvis är nötboskapen jämfört med får och getter mer selektiva i valet av mat, de är alltså mer intresserade av att äta vissa växtarter och växtdelar. Hästar är ännu mer selektiva i sitt födoval än nötboskapen (Ekstam & Forshed 2000). När det kommer till naturvården, bevarandet av betesmarker, arter och dess biotoper, anses nötboskapens betesteknik vara ett bättre alternativ än exempelvis hästens för en ökning av växtarter. Genom att kombinera olika betesdjur, såsom hästar och nötboskap, skulle det kunna leda till en nivå av lagom betestryck och frambringa en högre artrikedom av växter än endast betande nötboskap. Kvaliteten på betet anses kunna öka och ge en flora med högre artrikedom (Carlsson et al. 2014). Detta bland annat då de olika betesdjuren har olika nischer i sina födoval där de kompletterar varandra genom att beta tillsammans, en metod som var vanlig förr (Ekstam & Forshed 2000).

2. Teori

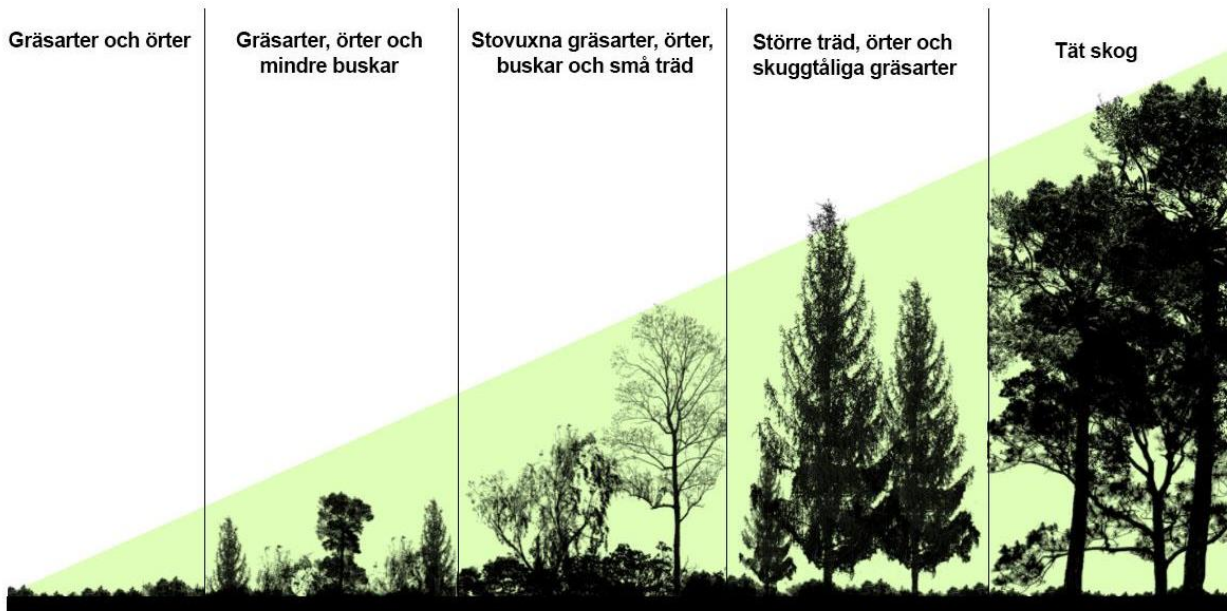
För att studera landskapets utveckling av betesmarker är det relevant att undersöka succession, olika typer av störningar med olika grader av hävd.

2.1 Successionsteorin

Successionsteorin beskriver hur ett naturligt samhälle utvecklas antingen genom primärsuccession efter att ett nytt samhälle skapats, eller genom sekundär succession som uppstår vid en störning i ett befintligt habitat. En primär succession kan inträffa i en miljö där exempelvis glaciärer drar sig tillbaka, sjöar torkar ut eller vid vulkanutbrott där lava sprider ut sig över landskapet. En sekundär succession kan inträffa vid skogsbrand eller när en mark överges och slutar att hävdas. Det är en mindre störning som leder till en förändring i faser med rester kvar av det tidigare samhället, dessa rester blir byggstenar som hjälper till att forma utvecklingsgången av platsen (Withgott & Laposata 2015).

Övergripande går det att säga att det sker en serie av förändringar över tid på ett område, där arter försvinner och ersätts med nya arter som tar plats och breder ut sig. I en betesmark sker en sekundär succession om hävden upphör, det innebär att gräsmarken naturligt sakta växer igen till en skog

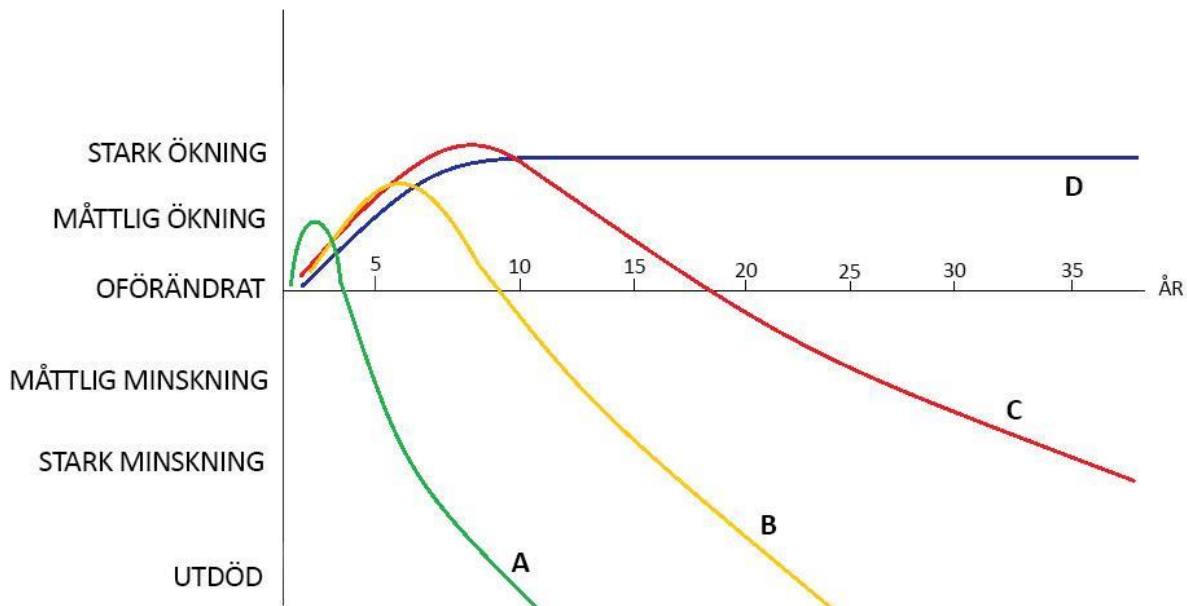
(Ekstam & Forshed 1995, Olsson 2008). Då gräsmarken hävdas genom bete sker en bromsning av successionen så den stannar kvar i en tidig fas (Olsson 2008). Under en sekundär succession i en naturbetesmark i Sverige kommer antalet växtarter minska vid igenväxt. Konkurrenssvaga arter såsom kortlivade arter, kommer i större utsträckning konkurreras ut av de konkurrensstarka arterna. Arter som är konkurrensstarka kan vara arter med en god spridningsförmåga som exempelvis gräsarten kruståtel (Ekstam & Forshed 2000).



Figur 2. Visar hur en sekundär successions olika faser av förändring över tid skulle kunna se ut för ett öppet gräsmarkssamhälle (Hareland Tjernström & Edlund 2018).

2.2 Successionskategorisering enligt Ekstam och Forshed

Ekstam och Forshed hävdar att hagmarksarter uppvisar egenskaper som gör det möjligt att dela in dem i så kallade successionsknutna grupper (Ekstam & Forshed 1995).

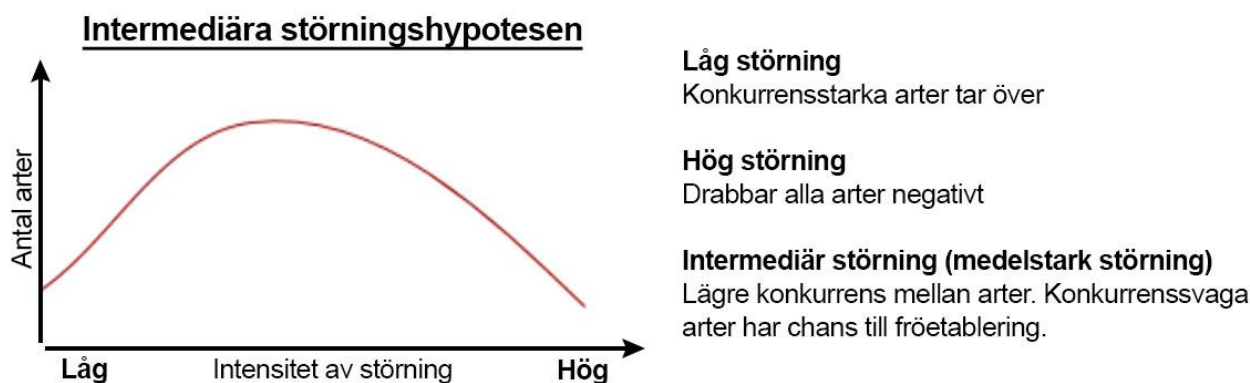


Figur 3. Visar växtarter indelade i sina successionskategorier. Hur de står i förhållande till varandra och deras populationsutveckling i successionen (Med tillstånd hämtad från Ekstam & Forshed 1992, sida 21).

Den tidiga successionsfasen gynnar A-arter som dör ut efter fem år. Dessa är arter vars populationer är som starkast i en tidig succession (Ekstam & Forshed 1995). I successionens mellanfas är B-arters populationer som mest livskraftiga. De klarar sig längre än A-arter vid påbörjad igenväxning och kan överleva upp till femton år innan utdöende sker (Ekstam & Forshed 1995). C-arternas populationer är som starkast under en senare fas i successionen. C-arternas populationer dör ut efter trettio år (Ekstam & Forshed 1995). Den sista successionsfasen gynnar de så kallade D-arterna vars populationer håller sig stabilt livskraftiga (Figur 3).

2.3 Hypotesen om intermediär störning

Hypotesen om intermediär störning beskriver att mångfalden av arter inom ett geografisk område ökar vid en så kallad medelstark störning (Persson & Smith 2014). Landskapsutvecklingen av betesmarker är en form av hävd. Detta är en av de mest betydelsefulla formerna av störning. Störning kan göra så att konkurrensen mellan arterna i ett område minskar. Om konkurrensstarka arter som dominerat ett område påverkas negativt av hävd kommer istället andra arter att gynnas (Persson & Smith 2014). Detta kan resultera i högre artrikedom. Vid exempelvis mänskligt orsakade störningar som pågår i jordbruk- och odlingslandskap så sker det oftast fler störningar av olika grad som pågått en längre tid, som i sin tur även ger en större variation av konkurrerande arter (Persson & Smith 2014). Graden av störning är därför av stor betydelse, exempelvis kan endast ett fåtal arter befinna sig i miljöer med kraftiga störningar. Detta resulterar i att artrikedom hos ett specifikt ekosystem är som rikast vid en intermediär störningsgrad (Olsson 2008).



Figur 4. Visar den intermediära störningshypotesen (Hareland Tjernström & Edhlund 2018).

2.4 Urbaniseringens effekter på artrikedom

Genom urbanisering skapas ett mer homogent landskap (Concepción et al. 2015). Urbanisering leder till en bestående förändring av marken och landskapet som är väldigt svår att reversera (Vimal et al. 2012). Områden där urbaniseringen breder ut sig är vanligen platser där det finns en hög nettoprimärproduktion, vilket även betyder att det finns en hög biologisk mångfald inom dessa områden (Vimal et al. 2012). Den biologiska mångfalden påverkas när urbaniseringen intensifieras. Skulle urbanisering istället ske mer sporadiskt och utspritt skulle också påverkan på den biologiska mångfalden vara lägre (Vimal et al. 2012).

Urbanisering påverkar även arters samspel och beteende, exempelvis så blir de arter som är specialister i en urbaniserad miljö bortträngda av de arter som är generalister som klarar sig bättre i en föränderlig livsmiljö. Arters mobilitet och spridningsförmåga är också en avgörande faktor som påverkar dynamiken och sammansättningen hos artpopulationer som utsätts för urbanisering (Concepción et al. 2015).

I den teoretiska bakgrunden kring urbanisering och dess effekter på biologisk mångfald och artrikedom så finns det tidigare forskning som visar på att en ökad urbanisering ger en minskad artmångfald. De prediktioner som kan göras utifrån denna teori är att i denna studie bör en negativ effekt ses när urbanisering ställs mot artrikedom.

3. Problemformulering och syfte

Betesmarkerna är en antropocentrisk störning med betande djur som håller landskapet öppet. Dessa områden har en hög biologisk mångfald. När betesmarker inte längre hävdas sker en igenväxning där arter minskar och hotas av utrotning (Olsson 2008). Förr bodde majoriteten av den svenska befolkningen på landsbygden. Idag bor majoriteten istället i urbaniserade områden. En ökad urbanisering kan leda till en förändring av hagmarkerna i stadsnära områden. Därav sjunker antalet gårdar med nötboskap. Istället så har antalet hästar och hästverksamheter ökat i dessa områden (Bonow & Rytkönen 2017). Vidare kan hästens betesteknik kan leda till en sämre artrikedom av

växtarter, framförallt när fler hästar betar samma hagmark som ger ett hårdare bete (Ekstam & Forshed 2000, Carlsson et al. 2014). På 82 år (1927-2009) har det skett en minskning från 2 miljoner hektar till cirka 430 000 hektar betesmark i Sverige (Fredriksson 2017). Vilket är ett hot mot flera arter som har dessa specifika biotoper som livsmiljö (Olsson 2008, Johansson 2018).

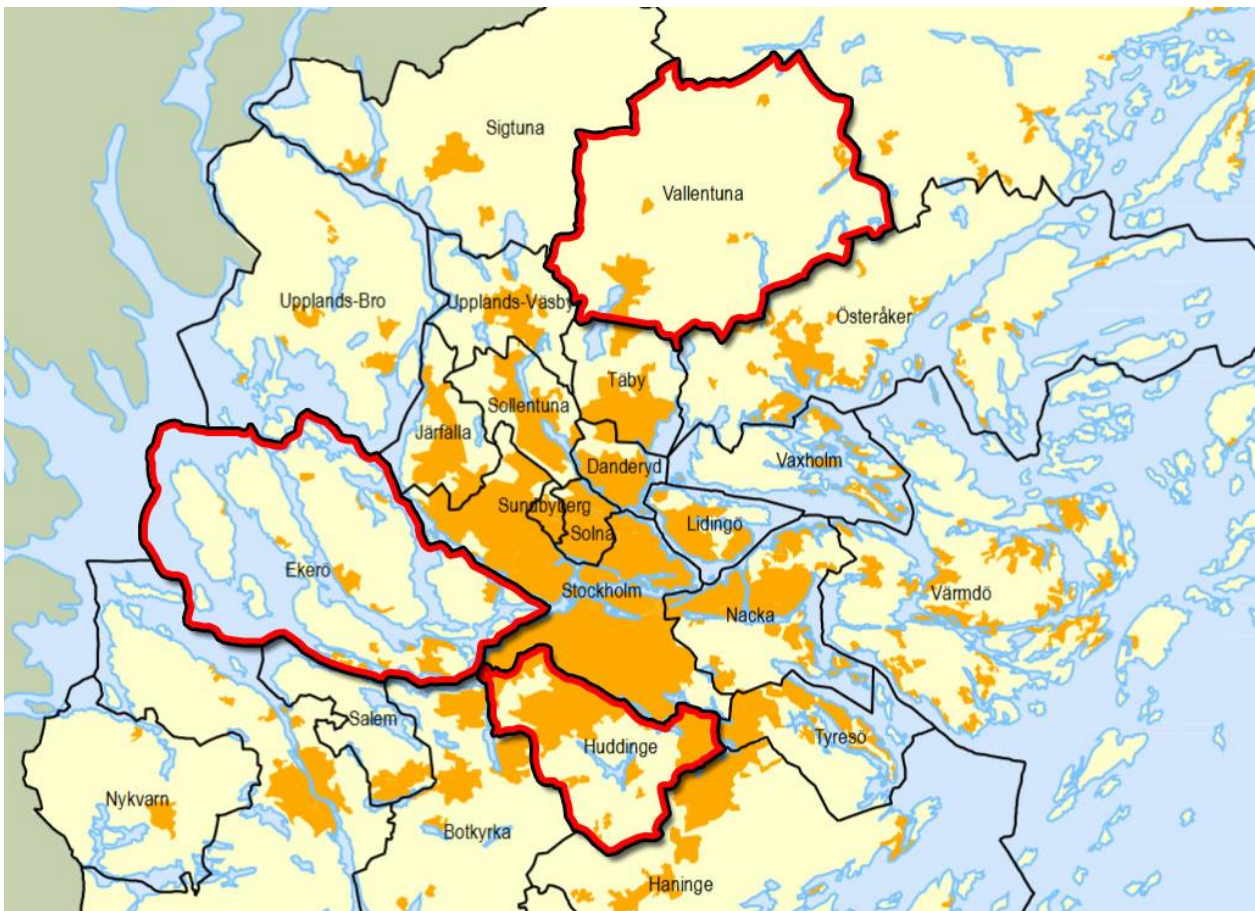
Syftet med vår studie är att utreda vad urbanisering och hästbete har för effekt på biologisk mångfald hos växtarter inom Stockholms läns stadsnära hästhagar.

4. Frågeställningar

1. *Hur påverkas artrikedom i fältskiktet av längden på den period som en betesmark hävdats genom hästbete?*
2. *Hur påverkar graden av störning artrikedom i hästbetad mark?*
3. *Hur påverkas artrikedom i stadsnära betesmark i Stockholms län av urbaniseringsgraden i det omgivande landskapet?*

5. Metod

För att undersöka effekterna av övergång till ett mer omfattande hästbete på artrikedomen i tätortsnära hagmarker, genomfördes en inventering i betesmarker vid 10 olika hästgårdar fördelade på tre kommuner i Stockholms län.



Figur 5. Översiktsbild på de kommuner där hästhagar inventerades (Länsstyrelsen).

Inventeringen utfördes på slumpmässigt valda 50x50 centimeters stora provrutor i en hage per 10 olika gårdar. Vi intervjuade gårdsägarna för att analysera hur artrikedomen i deras hagar påverkats av längden av den period som hagen varit hästbetad. Intervjuerna kompletterades med ekonomiska kartblad från lantmäteriet, dels ekonomiska kartor från mitten av 1900-talet och dels häradseconomiska kartor från början av 1900-talet (Bilaga 1). De ekonomiska kartorna kunde fastställa om området tidigare varit en gårdsverksamhet. Häradseconomiska kartorna kunde påvisa områdets tidigare naturtyp såsom åkermark och mosse. Dessa användes för att studera hur länge landskapet har varit i ett tidigare successionsstadium genom hävd. För att analysera effekten av graden störning placerades en provruta på utsidan av hagen och en på insidan. Vid varje hage utsågs en godtycklig startpunkt. Från startpunkten slumpades ett avstånd mellan 1-36 meter för placering av det första paret provrutor. Vi utgick sedan från dessa provrutor och slumpade ett nytt avstånd mellan 1-36 meter. I varje provruta räknades alla arter. Vissa arter sparades för artbestämning i laboratorium.



Figur 6. Exemplifierar en hästhage med provrutor på insidan och utsidan av hagmarkens kanter för att illustrera tillvägagångssättet av provrutors placering (Hareland Tjernström & Edlund 2018).

5.1 Rutornas placering

Vi ville se om artrikedom påverkas av hög- respektive låg störning beroende på rutornas placering i förhållande till hagkantens inner- och ytersida. Insidan av hagkanten motsvarar en hög störning i form av hästbete. Ytersidan motsvarar en låg störning, ett område utan eller knappt märkbart hästbete. Placeringen användes för att testa den intermediära störningshypotesen.

Hypotesen om intermediär störning ger ett teoretiskt stöd i att skillnader bör ses mellan inner- och ytter placering av provrutorna längs hagkanten. Detta för att störningen är av olika intensitet på dessa två platser. På innersidan av hagen är det en högre störning där hästbetet är intensivare än på ytersidan av hagen.

5.2 Urbanisering

För att testa hur graden av urbanisering påverkar artrikedomen i hagarna användes provrutorna som beskrivits. För varje gård mättes graden av urbanisering i en buffertcirkel med radie 1 kilometer. Inom en buffertcirkel har alla marktäcktyperna analyserats och angivits i procent. Inräknade i marktäcksklasserna är; urbana, suburbana, grönområden, golfområden, rural, naturområden. I datasetet som använts för analys i statistikprogrammet R har klasserna "urban" och "suburban" slagits ihop. Andelen av alla markytor och befolkningsantal i buffertcirkeln utgör den så kallade urbaniseringsgradienten. Häri ingår tät stadsstruktur. Det ingår även kategorier som industri, handelsenheter, offentlig service, väg- och järnvägsnät med kringområden, hamnområden, flygplats, grus- och sandtag, övriga mineralextraktionsplatser, deponier och byggplatser (Naturvårdsverket c. 2014). Dessa uträkningar har gjorts inom ramen för ett pågående forskningsprojekt där alla beräkningar har genomförts med hjälp av marktäckedata från Naturvårdsverket, SNV (Naturvårdsverket b. 2018).

5.3 Successionskategorier

I denna studie har Ekstam och Forsheds kategorisering av hagmarksarter används för att dela in inventerade arter i grupper. För att se längden av den period som hagen varit hästbetad, om låg- respektive hög störning och om graden av urbanisering påverkar arter med olika egenskaper på olika sätt. För dessa tester gjordes en sammanslagning av grupperna A och B till en grupp med tidiga successionsarter, och av grupperna C och D till sena successionsarter. Detta för att få ett säkrare underlag i undersökningskategorierna. De grupper som ingår i AB-gruppen är de arter som gynnas i ett tidigt successionsstadium. De grupper som tillhör CD-gruppen är de arter som gynnas i ett senare successionsstadium. En ytterligare kategorisering togs fram, som inte utgick ifrån Ekstam och Forsheds indelning. Denna kategori utgjorde buskar och träd som fick namnet "T" i kategoriseringen (Se bilaga 2).

Successionsteorin ligger till grund för denna kategorisering och berör alla tre frågeställningar i denna studie. Övergripande så testar samtliga frågeställningar hur artrikedomen påverkas när successionen stannar i en fas. Oavsett om det är år av störning från hästbete, direkt- eller indirekt störning på utvald plats eller en störning i form av urbanisering, så bör dessa påverka i vilka faser i successionen området befinner sig i.

5.4 Databearbetning

Utförda tester

Artrikedomen analyserades med en linjär mixad modell, där artrikedomen utgör responsvariabel. Placeringen av provruta (innanför- och utanför hagen), graden av urbanisering och tid med hästbete utgör förklaringsvariablerna. Provrutorna var ordnade i par med en ruta innanför- och en utanför hagen. Därav skapade vi en beroende variabel som identifierade vilket par som rutorna hörde till inom gård. Med en linjär mixad modell förhindrar vi att det blir en överskattning av antalet replikat i våra stickprov, för att motverka pseudoreplikation. Testet justerar för den inbyggda beroendestrukturen hos dataunderlaget.

Analysen av tidiga och sena successionsarter utfördes med linjär mixad modell. I den första modellen utgör andelen tidiga successionsarter responsvariabeln. Förklaringsvariablerna utgörs av placeringen av provrutan (innanför- och utanför hagen), graden av urbaniseringen och tiden med hästbete. I den andra modellen användes istället andelen sena successionsarter som responsvariabel och med samma förklaringsvariabler enligt ovan. Anledningen till att det är rimligt att analysera både tidiga och sena successionsarter är att det finns ett antal arter som inte är kategoriserade. Därmed blir inte andelarna av de två grupperna varandras inverser.

5.5 Metodkritik

Inventeringen genomfördes under sensommaren i mitten på augusti, en tidpunkt då mycket växtarter har blommat över. Det har varit en ovanligt torr och solig sommar, med en nästintill obefintlig nederbörd strax innan inventeringen utfördes (Smhi 2018). Detta kan inverka på artsammansättningen som skulle kunnat sett annorlunda ut vid samma tidpunkt på året utan denna torka.

Längden av den period som hästar betat på betesmarkerna är endast en uppskattning från nuvarande gårdsägare hos de olika gårdarna, därav är inte informationen helt tillförlitlig. Kompletteringar har därmed utförts med kartunderlag för att ge en tydligare bild kring hur länge området har hävdats och varit gårdsverksamhet.

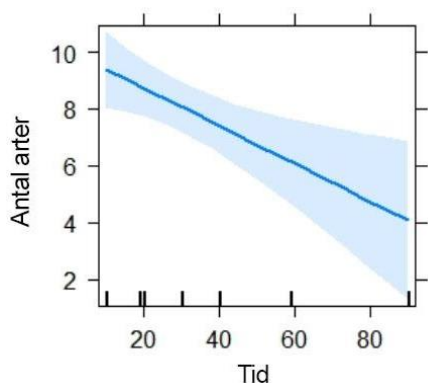
Inhämtning och identifiering av växtarter har en hög validitet, då möjlighet fanns till kontroll av växtarter från handledare som är lektor i biologi.

Vid indelning av arter i de olika successionskategorierna kunde inte alla arter kategoriseras, på grund av att alla arterna inte fanns med i Ekstam och Forsheds kategorisering. De okategoriserade arterna föll bort när tester genomfördes på tidiga- och sena successionsarter (Bilaga 2).

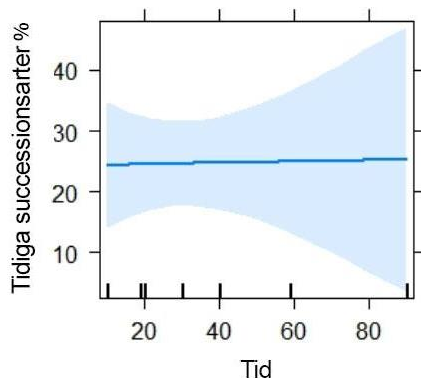
6. Analys av resultat

6.1 Hästbete

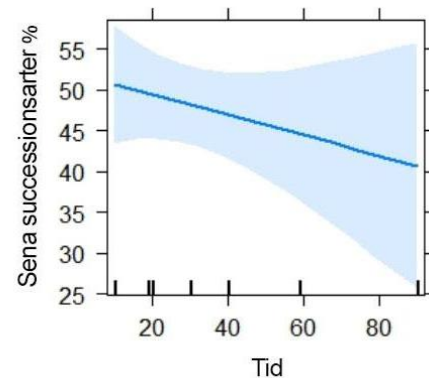
Det finns en signifikant negativ effekt på artrikedomen i förhållande till antalet år som varit hästbete i hagarna (Figur 7). Det finns ingen effekt på artrikedomen hos tidiga successionsarter i förhållande till antalet år som varit hästbete i hagarna (Figur 8). Det finns ingen effekt på artrikedomen hos sena successionsarter i förhållande till antalet år som varit hästbete i hagarna (Figur 9).



Figur 7. Antalet arter i provrutorna 0,5 x 0,5 meter i relation till antalet år med häst. 95% konfidensband. $p=0,003$



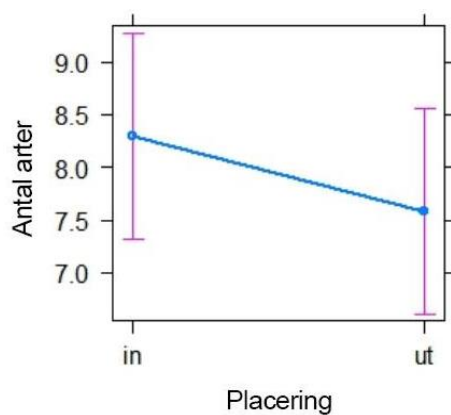
Figur 8. Procentuella andelen tidiga successionsarter per provruta 0,5 x 0,5 meter i relation till antalet år med hästbete. 95% konfidensband. $p=0,949$



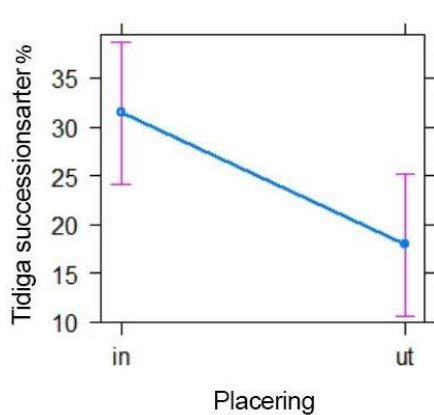
Figur 9. Procentuella andelen sena successionsarter per provruta 0,5 x 0,5 meter i relation till antalet år med hästbete. 95% konfidensband. $p=0,314$

6.2 Störningsgrad

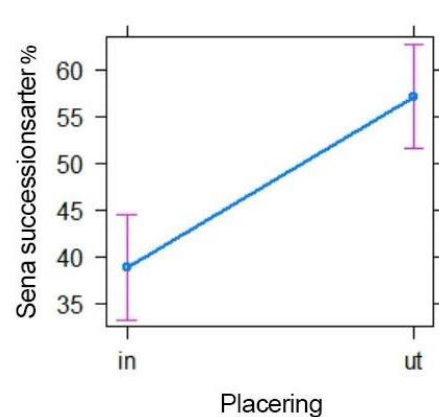
Det finns ingen skillnad mellan artrikedomen och av provrutornas placering innanför- och utanför hagkant (Figur 10). Det finns en signifikant skillnad mellan artrikedomen av tidiga successionsarter och av provrutornas placering innanför- och utanför hagkant (Figur 11). Det finns en signifikant skillnad mellan artrikedomen av sena successionsarter och av provrutornas placering innanför- och utanför hagkant (Figur 12).



Figur 10. Antalet arter i provrutorna 0,5x0,5 meter i relation till innanför- och utanför hage. $p = 0,088$



Figur 11. Skillnad i procentuella andelen tidiga successionsarter i provrutorna 0,5 x 0,5 meter i relation till innanför- och utanför hage. $p < 0,001$

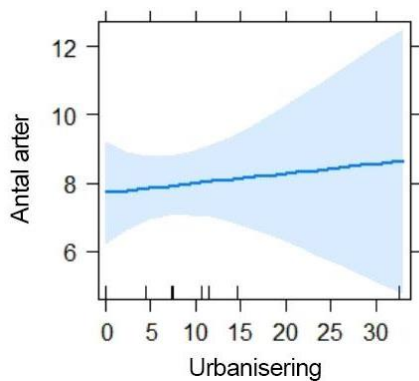


Figur 12. Skillnad i procentuella andelen sena successionsarter i provrutorna 0,5 x 0,5 meter i relation till innanför- och utanför hage. $p < 0,001$

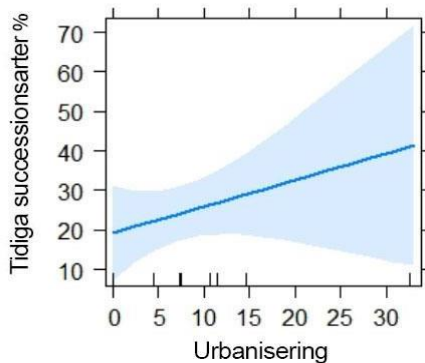
6.3 Urbanisering

Det finns ingen effekt på artrikedomen i förhållande till urbaniseringen (Figur 13).

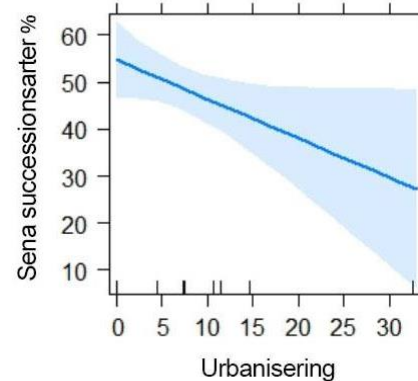
Det finns ingen effekt på artrikedomen hos tidiga successionsarter i förhållande till urbanisering (Figur 14). Det finns en signifikant negativ effekt på artrikedomen hos sena succesionsarter i förhållande till urbanisering (Figur 14).



Figur 13. Antalet arter i provrutorna 0,5x0,5 meter i relation till urbaniseringsgradienten. 95% konfidensband. $p=0,711$



Figur 14. Procentuella andelen tidiga successionsarter i provrutorna 0,5 x 0,5 meter i relation till urbaniseringsgradienten. 95% konfidensband. $p=0,264$



Figur 15. Procentuella andelen sena successionsarter i provrutorna 0,5 x 0,5 meter i relation till urbaniseringsgradienten. 95% konfidensband. $p=0,045$

7. Diskussion

7.1 Hästbete

Vår studie visar att hästbete resulterar i en minskning av artrikedom när hästbetet sker under en längre tid (figur 7). Vi kan se en negativ effekt på växtarters artrikedom. Ett högre betestryck från hästar ger jämnare och kortare vegetation. Hästens betesteknik och antalet hästar i en hage resulterar i en minskning av växtarter (Carlsson et al. 2014). Det är vanligt att flera hästar hålls inom en och samma hage året om. Hästar betar vanligen inte i hela hagen, utan på vissa platser som blir helt nedbetad mark (Jordbruksverket b 2008). Betesmarkerna utsätts för en hög störning där växtarter missgynnas (Figur 4). Hästbetet orsakar ett regressivt förlopp där växtarter minskar, successionsstadiet förblir i en tidigare fas.

När växtarterna delas in i sena- och tidiga successionsarter så finns ingen effekt av hästbete över tid (figur 8 och 9). Tidiga successionsarter återfinns framförallt på insidan av hagen (figur 11). Arterna befinner sig i ett tidigare successionsstadium i betesmarker som hävdas av betande hästar och där tidiga successionsarter gynnas. Sena successionsarter återfinns framförallt på utsidan av hagen (figur 12). Arterna befinner sig i ett senare successionsstadium som är igenväxt utan hävd där sena successionsarter gynnas. Varför utfallet av resultatet med totala antalet arter (figur 7) visar ett mönster som inte återfinns vid uppdelningen i kategoriseringen, kan bero på att alla inventerade arter inte kunde kategoriseras utifrån Ekstam och Forsheds kategorisering. Därav framkommer ett annat resultat vid uppdelning av tidiga- och sena successionsarter (bilaga 2).

Det undersöktes hur länge de inventerade hagmarkerna har varit betesmarker genom granskning av ekonomiska- och häradsekonomiska kartor. Antalet år som hästar betat i hagmarkerna är en uppskattning från gårdsägare. Genom de ekonomiska kartorna fastställdes det att hagmarkerna har betats en längre tid. Det framkommer inte information om vilka djurslag som betat. De häradsekonomiska kartorna gav information om vilken marktyp som förekom innan hagmarkerna blev betesmarker. Majoriteten av platserna brukades tidigare som åkermark (Bilaga 1). Utifrån kartorna kan vi se att de inventerade hagmarkerna varit öppna, hävdade marker i minst hundra år. Den historiska markanvändningen är av betydelse för att förstå dagens artsammansättning hos de inventerade hagmarkerna. Vilket djurslag som betat innan häst eller om häst betat en längre tid än vad som angivits av gårdsägare kan påverka artsammansättningen. Exempelvis om nötboskap betat hagmarkerna en längre period innan hästbete. Tidigare forskning visar att nötboskap ger en positiv inverkan på artrikedom (Carlsson et al. 2014). Förr var det vanligt med sambete där olika djurslag betade samma område. Detta resulterar i en högre artrikedom hos växtarter (Carlsson et al. 2014). Hur artsammansättningen utvecklas inom hagmarkerna beror på vilka djurslag som betar, om det alltid varit hästbete eller om/när det skett en omställning till hästbete.

Omställningen till hästgårdar ökar i Stockholms län (Bonow & Rytkönen 2017). I vår studie leder hästbete till negativa effekter på artrikedom över tid. Därav uppkommer antaganden om att samma negativa mönster kan hittas hos andra hästbetade hagmarker. Där omställning från kogårdar till hästgårdar skulle kunna vara en negativ utveckling för växtarters artrikedom i Stockholms län.

Vidare studier kan genomföras. Där en utökning kan göras med en kvalitativ metod där intervjuer inkluderas av nuvarande gårdsägare och tidigare gårdsägare för att få ytterligare information. Exempelvis vilka och hur många djurslag som betat de olika hagmarkerna, hur ofta de har betat eller om det varit längre perioder med betesuppehåll. Analys av gamla kartor och områdesinformation från kommunernas gamla arkiv kan vara ett bra hjälpmedel för att få en tydligare bild kring hur hävden sett ut tidigare i landskapet.

7.2 Störningsgrad

Vår studie visar att det finns inte någon skillnad i artrikedom vid hög- respektive låg- störning (figur 10). Utfallet kan bero på att det hårda betestrycket från hästar leder till en negativ påverkan på växtarter, där växtarterna minskar på insidan av hagmarken (Carlsson et al. 2014). Insidan av hagen befinner sig i en tidigare successionsfas, vilket styrks av resultatet i figur 11. Ytterkanten av hagmarken befinner sig i ett senare stadie i successionen, med låg störning och färre växtarter (Figur 4) som styrks av resultatet i figur 12. Insidan av hagmarken bör ha en högre artrikedom om betestrycket är på intermediär störningsnivå (figur 4). Vid högt betestryck blir det en hög störning som resulterar i lägre artrikedom på insidan, medan yttersidan har en låg störning med mindre hävd som i sin tur leder en lägre artrikedom. Vilket är en förklaring till varför ingen skillnad går att se mellan insida- och utsida av hagen.

När växtarterna delas in i sena- och tidiga successionsarter finns en skillnad i artrikedom mellan hög- och låg störning (figur 11 och 12). Tidiga successionsarter återfinns framförallt på insidan av hagens kanter. Vi kan se att tidiga successionsarter gynnas av en hög störning som håller successionsförloppet i ett tidigare stadie. I detta fall genom hävd som sker genom hästbete. Sena successionsarter återfinns framförallt på utsidan av hagens kanter. Sena successionsarter gynnas av en lägre störning där successionen är i en senare fas. Vi kan se att sena successionsarter gynnas av en låg störning. Vilket betyder att platsen utanför hagen befinner sig i ett senare successionsstadie än platsen på insidan av hagen. Detta för att utsidan inte har en störning av hävd på samma nivå som på insidan. Dessa resultat stödjer Ekstam & Forsheds successionskategorisering av hagmarksarter.

Den pågående ökningen av hästgårdar i Stockholms län (Bonow & Rytkönen 2017) leder till ett ökat hästbete. Detta i sin tur kan leda till överbete med en minskning av artrikedom. Därav bör bevarandet av växtarter i hästhagar diskuteras. För att växters artrikedom ska gynnas visar resultatet hos de inventerade hagmarkerna att antalet hästar i hagmarken bör minskas för att få en lägre störning på växtarter för att minska överbete.

7.3 Urbanisering

Vi kan inte se någon effekt av urbanisering på artrikedom (figur 13). Urbaniseringsgradienten är kopplad till platsen som utgörs av tio gårdar. Varför resultatet inte visar någon skillnad kan bero på flera faktorer. Mätmetoden för urbanisering i form av en urbaniseringsgradient kan diskuteras. Istället för att endast beakta marktäcketyper inom en kilometers radie, hade även ett mått på fragmentering inom området kunnat analyserats. Urbaniseringsgradienten tar hänsyn till en procentuell uppskattning av bebyggelse inom 1 kilometers radie. Den tar inte hänsyn till byggnadernas användningsområde. Exempelvis om det är en miljöfarlig verksamhet. Vid en

modifiering av urbaniseringsgradient skulle den även kunnat inkludera graden av miljöfarliga verksamheter och graden av fragmentering inom buffertcirkeln.

Om en uppdelning görs mellan successionsarterna så finns ingen effekt av urbanisering på de tidiga successionsarter (figur 13). Detta skulle kunna visa på att urbana miljöer skapar habitat som gynnar tidigare successionsarter då tidiga successionsarter inte minskar vid en ökning av urbanisering. Detta kan styrkas med resultat i figur 11, som visar att tidiga successionsarter gynnas av störning. Utifrån vår studie går att anta att urbanisering är en indirekt störning där tidiga successionsarter gynnas.

Vi kan se att det sker en minskning av sena successionsarter vid en ökning av urbanisering (figur 14). Sena successionsarter minskar när successionen stannar i en tidigare fas. Varför urbanisering ger en negativ effekt på sena successionsarter kan vara att urbanisering blir en störning som ger effekt på successionsförloppet. Endast sena successionsarter missgynnas av urbanisering, de minskar när graden av urbanisering ökar. Detta kan bero på att vid en ökad urbanisering blir det en minskning av skog. Resultatet stödjer det teoretiska underlaget kring urbaniseringens negativa effekter på artrikedom.

7.4 Andra faktorer med effekter på växters artrikedom

Det finns faktorer som påverkar artsammansättningen i en betesmark utöver hävd. Faktorer såsom markens fuktighet, pH-värde, vilka jordarter som finns i marken, pollinering, bete av insekter (Dahlström 2006). Dessa faktorer kan skilja sig hos olika betesmarker som kan påverka utvecklingen av arter hos hagmarkerna.

Vidare kan graden av tillväxt i hagen utveckla sig olika på grund av väderlek. Exempelvis skillnader vid torra eller regniga somrar. Vädret som formar tillväxten är en grundläggande faktor på hur växtarter kommer påverkas av betet. Det är vanligt att antalet betande djur i hagen håller sig på en konstant nivå, men att variationer i väder och tillväxt i hagen gör så att det blir skillnader i betetrycket (Jordbruksverket d. 2004). En kraftig torra påverkar växtarter negativt om hästar dessutom betar på samma yta ges en ytterligare negativ effekt på växtarterna.

8. Slutsats

Vår studie visar att artrikedomen i hagmarker minskar över tid när hästar betar marken. Vår studie visar också att det inte finns någon skillnad i artrikedom på marken innanför hagen som häst hävdats och utanför hagen där marken inte hävdats. Båda resultaten styrker hästbetets negativa effekt på artrikedom som minskas vid hög störning. Omställningen från gårdar med nötboskap till hästgårdar skulle därför kunna medföra en mindre artrikedom i betesmarkerna. Även om hästbete har en negativ effekt på växtarter i en betesmark, så är det av vikt att marken hävdas i någon form. Om marken inte betas alls kommer den att växa igen till en senare successionsfas. Genom att ha hästar som betar marken hålls betesmarken öppen med en större artrikedom av växtarter än mark som inte hävdas alls. Vidare har urbaniseringen en effekt på främst sena successionsarter. Detta kan bero på att vid en ökad urbanisering blir det en minskning av skog. Effekten syns framförallt på sena successionsarter som gynnas i mer igenväxta habitat utanför hagen. Detta jämfört med hästbete som framförallt påverkar tidiga successionsarter som trivs i hävdad mark innanför hagen.

En slutsats är att hästbete ger negativa effekter på artrikedom innanför hagen, medan urbaniseringen ger effekter på växtarter som främst befinner sig utanför hagen i stadsnära områden.

Genom tiderna har människan förändrat naturlandskapet till ett homogent kulturlandskap. Detta har resulterat i att betesmarkerna genomgår en kontinuerlig förändring. Artsammansättningen i betesmarker är komplicerad, det finns flera faktorer som påverkar dess utveckling. Men för att hålla betesmarker öppna och behålla en hög artrikedom behöver markerna hävdas. Idag sker en omställning och ökning av hästgårdar i Stockholms län. I kombination med en ökad urbanisering skulle det kunna leda till att växtarter som finns i- och runt om hagmarkerna i stadsnära områden minskar. Fortsätter urbaniseringen att intensifieras uppkommer antaganden att det medför en negativ utveckling på hagmarksväxternas artrikedom.

Referenslista

- Bernes, C. (2011). Biologisk mångfald i Sverige. Mölnlycke: Elanders Fälth & Hässler.
- Bjereld, U. Demker, M. Hinnfors, J. (2015). Varför Vetenskap: Om vikten av problem och teori i forskningsprocessen. Dimograf, Poland.
- Bonow, M. Rytönen, P. (2017). Genus och företagande: Svenska Sällskapet för Antropologi och Geografi. Ödeshög: Danagårdlitho. E-bok.
- Carlsson G. Svensson S-E. Emanuelsson U. (2014). Landskapsarkitektur trädgårdväxtproduktionsvetenskap. <https://core.ac.uk/download/pdf/84055160.pdf> [2018-10-17]
- Concepción, E D. Moretti, M. Altermatt, F. Nobis, M P. Obrist, M K. (2015). Impacts of urbanisation on biodiversity: the role of species mobility, degree of specialisation and spatial scale. *Oikos*, vol. 124: s. 1571–1582.
- Dahlström, A. (2006). Betesmarker, djurantal och betestryck: Naturvårdsaspekter på historisk beteshävs Syd- och Mellansverige. https://www.researchgate.net/profile/Anna_Westin3/publication/30072863_Betesmarker_djurantal_och_betestryck_1620-1850/links/561b6d0d08ae044eddbb27bd1/Betesmarker-djurantal-och-betestryck-1620-1850.pdf [2018-09-12]
- Ekeland K. (2007). Landskapets utmarker – hur värdera och sköta? Centrum för biologisk mångfald - CBM:s skriftserie 22. <https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/cbm/dokument/publikationer-cbm/cbm-skriftserie/skrift22.pdf> [2018-10-22]
- Ekstam, U. Forshed, N. (1992). Om hävden upphör - Kärlväxter som indikatorarter i ängs- och hagmarker. Värnamo: AB Fälths Tryckeri.
- Ekstam U. Forshed N. (2000). Svenska naturbetesmarker - historia och ekologi. Naturvårdsverket. Värnamo: Fälth & Hässler
- Eriksson, O. (2007). Naturbetesmarkernas växter - Ekologi, artrikedom och bevarandebiologi. http://www.su.se/polopoly_fs/1.71130.1326706379!/PlantsEcology_2007_1.pdf [2018-10-16]
- Enhäll, J. (2017). Hästar och anläggningar med häst 2016 - Resultat från en intermittent undersökning Horses and horse establishments in 2016. Jordbruksverket. http://www.scb.se/contentassets/3a26a20c92ee42c993081cc209972f56/jo0107_2016m06_sm_jo24sm1701.pdf [2018-11-10]
- Fredriksson M. (2017). Betesdjurens betydelse - Om det svenska landskapets förändring från dåtid till samtid med fokus på framtid och biologisk mångfald. <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1157833/FULLTEXT01.pdf> [2018-10-16]
- Gardiner, T. Haines, K. (2008). Intensive grazing by horses detrimentally affects orthopteran assemblages in floodplain grassland along the Mardyke River Valley, Essex, England. [file:///C:/Users/Admin/Downloads/Case1039HorseGrazingOrthoptera\[2008,5,38-44\]-Corrected.pdf](file:///C:/Users/Admin/Downloads/Case1039HorseGrazingOrthoptera[2008,5,38-44]-Corrected.pdf) [2018-10-27]
- Johansson C-F. (2018). Svensk nötköttsproduktion, biologisk mångfald och klimat – Problem, möjligheter och vägar framåt.

- <http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordOid=8945549&fileOid=8945551> [2018-10-16]
- Jordbruksverket a. (2018). Bete av skogar, bryn, åkerholmar, dikes- och vägrenar. Jordbruksverket.
<https://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/miljoklimat/ettriktodlingslandskap/naturbete-smarkerenresurs/beteavskogarbrynakkerholmardikesochvagrenar.4.62f1367a163e53653215d836.html> [2018-10-01]
- Jordbruksverket b. (2018). Det här är jordbruksmark. Jordbruksverket.
<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/stod/jordbrukarstod/saminternet/blocken/deth-ararjordbruksmark.4.37e9ac46144f41921cd31ccd.html> [2018-10-23]
- Jordbruksverket c. (2017). Övergångszoner mellan skogs- och jordbruksmark - Ett samverkansprojekt inom miljömålsrådet 2017. Jordbruksverket.
https://www2.jordbruksverket.se/download/18.279b82a91629e86f592af151/1523339355515/ra18_14.pdf [2018-10-23]
- Jordbruksverket d. (2004). Skötsel och restaurering av betesmarker och slåtterängar - En sammanställning av den regionala naturvårdens kunskaper och erfarenheter. Jordbruksverket, Naturvårdsverket, Riksantikvarieämbetet.
https://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_rapporter/ra04_11.pdf [2018-10-27]
- Lindahl, C. Larsson, M P B.(1987). Inventering av ängs- och hagmarker - Handbok. Naturvårdsverket. Stockolm: Ingmar Roos AB
- Miljömål a (u.å). Ett rikt odlingslandsskap: Fördjupning - Betesmarker. Miljömål.
<https://www.miljomal.se/Miljomalen/Alla-indikatorer/Indikatorer/Fordjupning/?iid=30&pl=1&t=Land&l=SE> [2018-10-05]
- Miljömål b. (u.å). Ett rikt odlingslandskap
<https://www.miljomal.se/Miljomalen/13-Ett-rikt-odlingslandskap/> [2018-10-16]
- Miljömål c. (2018). Ett rikt odlingslandskap
<http://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/ett-rikt-odlingslandskap/> [2018-10-17]
- Naturvårdsverket a. (2008). Biologisk mångfald.
<https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Vaxter-och-djur/Biologisk-mangfald/> [2018-10-10]
- Naturvårdsverket b. (2018). Nationella Marktäckedata (NMD).
<https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Kartor/Nationella-Marktackedata-NMD/> [2018-10-31]
- Naturvårdsverket c. (2014). SvenskaMarktäckedata.
http://gpt.vic-metria.nu/data/land/SMD_produktdeskription_20140325.pdf
- Nyman, C. (2013). Utfodring av hästar i Sverige 2011
https://stud.epsilon.slu.se/6306/7/nyman_c_131209.pdf [2018-11-10]
- Olsson, R. (2008). Mångfaldsmarker: naturbetesmarker - en värdefull resurs. Uppsala: Centrum för Biologisk Mångfald.
- Persson, A S. & Smith, H G. (2014). Biologisk mångfald i urbana miljöer – förutsättningar, fördelar och förvaltning. CEC Syntes Nr 02. Centrum för miljö- och klimatforskning, Lunds universitet.

- Smhi. (2018). Sommaren 2018 - Extremt varm och solig.
<https://www.smhi.se/klimat/klimatet-da-och-nu/arets-vader/sommaren-2018-extremt-varm-och-solig-1.138134> [2018-10-16]
- Thor, A. (2008). Effekter av upphörd hävd i Lurö skärgård - Har diversiteten av kärlväxter förändrats? <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:5201/FULLTEXT01.pdf> [2018-11-10]
- Grundström, S. Tedebrand, J-O. (2012). Våra artrika vägkanter. Svensk Botanisk Tidskrift, vol. 106:1: s. 55-58.
- Vimal, R. Geniaux, G. Pluvinet, P. Napoleone, C. Lepart, J. (2012). Detecting threatened biodiversity by urbanization at regional and local scales using an urban sprawl simulation approach: Application on the French Mediterranean region. Landscape and Urban Planning, vol. 104: s. 343–355.
- Withgott, J. Laposata M. (2015). Environment: The Science Behind the Stories. 5. uppl. Harlow: Pearson Education Limited
- Vägverket .(2014). Kunskapsunderlag: Vägkanter - Artrika vägkanter, hänsynsobjekt, invasiva växter. https://trafikverket.ineko.se/Files/sv-SE/11962/RelatedFiles/2015_139_vagkanter_artrika_vagkanter_hansynsobjekt_invasiva_vaxter.pdf [2018-09-12]

Figurer

- Ekstam, U. Forshed, N. (1992). Om hävden upphör - Kärnväxter som indikatorarter i ängs- och hagmarker. Värnamo: AB Fälths Tryckeri.
- Länsstyrelsen (u.å). Länskarta2.
https://www.lansstyrelsen.se/download/18.840e7ca163033c061f48dc7/1526068624651/1%C3%A4ns_karta.pdf [2018-10-20]
- Hareland Tjernström J, Edhlund, V. (2018). Artrikedom hos stadsnära hästthagar i Stockholms län. Figur 1, 2, 4 och 6 samt bilaga 1 och 2.

Kartor

- Lantmäteriet. (u.å). Historiska kartor. Lantmäteriet
<https://historiskakartor.lantmateriet.se/arken/s/search.html> (Hämtad 2018-10-09)

Kartnummer:

Ekonomisk karta

J133-1013f53	J133-10I4c53
J133-1012f69	J133-10I5a5
J133-11I1i54	J133-11I0g54
J133-112g54	J133-10I6d82
J133-11I2h54	

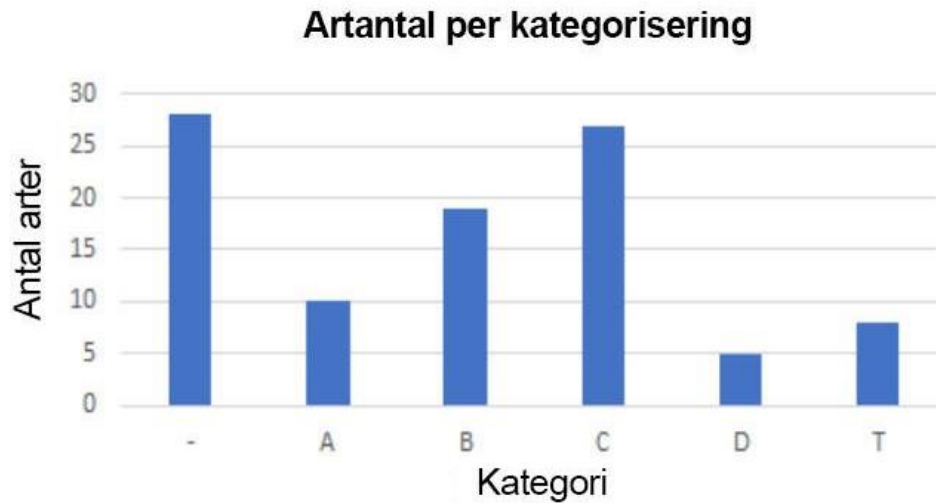
Häradekonomisk karta

J112-75-24	J112-75-18
J112-67-4	J112-75-17
J112-84-25	J112-75-5
J112-84-24	J112-75-18
J112-84-25	

Bilagor

Bilaga 1. Visar de inventerade hagmarkerna på gårdarna i respektive kommun, hur länge de betats av hästar, hur länge marken varit en betesmark och vilken naturtyp som fanns innan. Kolumn "Betas av häst" utgör antalet år dessa hagmarker har betats av häst utifrån verksamhetsutövarens kännedom. Med kolumn "Varit betesmark" menas hur länge detta område kan ha varit en betesmark utifrån ekonomiska kartor från lantmäteriet. Den sista kolumnen "Äldre mark information" utgör ytterligare historisk information, hämtat från häradsekonomisk karta, för att se vilken naturtyp området hade innan det blev betesmarker (Hareland Tjernström & Edhlund 2018).

Kommuner	Gårdar	Betas av häst (enligt verksamhetsutövare):	Varit betesmark enligt ekonomisk kartan (Lantmäteriet u.å):	Äldre mark information enligt häradsekonomisk karta (Lantmäteriet u.å):
Huddinge	A	2008 (10 år)	1951 (67 år)	1901/1906 (112/117 år) (Åkermark)
Huddinge	B	1975 (40 år)	1951 (67 år)	1901/1906 (Barr- och lite lövskog, bäck längs ena sidan med kärr/mosse runt om)
Huddinge	C	1998 (20 år)	1951 (67 år)	1901/1906 (Åkermark)
Ekerö	D	2008 (10 år)	1951 (67 år)	1901/1906 (Åkermark)
Ekerö	E	1988 (30 år)	1951 (67 år)	1901/1906 (Åkermark)
Vallentuna	F	1999 (19 år)	1952 (66 år)	1901/1906 (Mosse)
Vallentuna	G	1959 (59 år)	1954 (64 år) (Ej betesmark)	1901/19060 (barrskog med åkermark runt)
Vallentuna	H	1928 (90 år)	1952 (66 år)	1901/1906 (Åkermark)
Ekerö	I	1998 (20 år)	1951 (67 år)	u.å (Åkermark)
Vallentuna	J	1998 (20 år)	1952 (66 år)	1901/1906 (Åkermark)



Bilaga 2. Visar antalet identifierade arter i respektive successionskategori enligt Ekstam & Forsheds kategorisering. Y-axeln utgör antalet arter och X-axeln utgör kategoriseringen. A-T är kategoriseringar för arter, medan “-” är okategoriserade arter (Hareland Tjernström & Edlund 2018).