

En hälsofrämjande skog är en gammal skog

– ett arbete om att finna och identifiera vad som
utmärker hälsofrämjande miljöer i Västerbottens län

A health promoting forest is an old forest

*- a study about where to find and identify what characterizes health
promoting environments in Västerbotten County*

Louise Almén

Examensarbete • 30 hp.

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU

Fakulteten för skogsvetenskap

Program/Utbildning

ISSN 1654-1898

Umeå 2021



En hälsofrämjande skog är en gammal skog – ett arbete om att finna och identifiera vad som utmärker hälsofrämjande miljöer i Västerbottens län

A health promoting forest is an old forest – a study about where to find and identify what characterizes health promoting environments in Västerbotten County

Louise Almén

Handledare: Elisabet Bohlin, SLU, Institutionen för skogens ekologi och skötsel
Bitr. handledare: Julia Pettersson, Länsstyrelsen i Västerbottens län
Examinator: Ann Dolling, SLU, Institutionen för skogens ekologi och skötsel

Omfattning: 30 hp.
Nivå och fördjupning: A2E
Kurstitel: Examensarbete i skogsvetenskap vid institutionen för skogens ekologi och skötsel
Kurskod: EX0958
Program/utbildning: Jägmästarprogrammet
Kursansvarig inst.: Institutionen för skogens ekologi och skötsel

Utgivningsort: Umeå
Utgivningsår: 2021
Omslagsbild: Louise Almén
Serietitel: Examensarbeten
Delnummer i serien: 2021:05
ISSN: 1654-1898

Nyckelord: Hälsofrämjande skog, Upplevelsevärden, Mångbruk, Rekreation, Skoglig planering

Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för skogsvetenskap
Institutionen för skogens ekologi och skötsel

Sammanfattning

Intresset för naturvistelse, från allmänheten såväl som från privata- och offentliga aktörer, har nyligen ökat och forskning i ämnet har kunnat påvisa allt tydligare resultat vilka förespråkar naturen som hälsofrämjande arena. Detta har bidragit till att det idag finns ett behov av att öka vår förståelse kring vilka kvaliteter i naturen som är värdefulla ur hälsosynpunkt, för att kunna identifiera, skydda och utveckla dessa miljöer för framtiden. Syftet med arbetet var därför att undersöka vilka upplevelsevärden och miljörelaterade egenskaper som bäst kan förutsäga en miljöns naturhälsovärde och via dessa identifiera hälsofrämjande naturområden.

Upplevelsevärdena; *Vildhet*, *Rofyllighet*, *Artrikedom*, *Kultur* och *Öppenhet*, vilka vetenskapligt visats vara viktiga för en hälsofrämjande miljö, samt ett naturhälsovärde inventerades på 203 slumpmässigt utlagda platser i Västerbottens län. Via miljörelaterade egenskaper för de olika provpunkterna undersöktes vilka egenskaper som är viktiga för ett områdes hälsofrämjande potential. Detaljerad analys av naturhälsovärden i skogsmiljöer utfördes därefter av 157 provpunkter på skogsmark.

Resultatet visar att en hög ålder på skogen är den enskilt viktigaste egenskapen tillsammans med impediment och ett långt avstånd till exploaterad mark för att kunna förutsäga om ett skogsområde är hälsofrämjande. Vidare är upplevelsevärdena *Vildhet* och *Rofyllighet* bäst lämpade för att identifiera ett högt naturhälsovärde. I kartan över Västerbottens län ses att större områden av hälsofrämjande skogar främst är belägna i de västra delarna medan mindre områden ligger i öst, nära samhällen och vägar. Resultatet är av vikt såväl för intressenter i skogen som planerar skogsbruksåtgärder och nya rekreationsområden, som för de som vill besöka hälsofrämjande skogar.

Nyckelord: Hälsofrämjande skog, Upplevelsevärden, Mångbruk, Rekreation, Skoglig planering

Abstract

The interest in outdoor visits, from private and public actors, has recently increased as researchers are reaching consensus about nature as a reliable health-promoting arena. Therefore, there is a need to increase our understanding of nature characteristics that are valuable from a health perspective, to be able to identify, protect and manage these environments for the future. The purpose was therefore to investigate which *Perceived Sensory Dimensions* and environmental characteristics, that best can predict the “Nature Health Value” (NHV) and through these identify health-promoting areas.

The *Perceived Sensory Dimensions*; *Wild*, *Serene*, *Species richness*, *Culture* and *Space*, which are scientifically proven to indicate health-promoting environments, were along with the NHV, assessed at 203 randomly placed sites in Västerbotten County. Through available data of environmental characteristics in the inventoried points, an area's health-promotive potential were investigated. Detailed analysis of health values was then performed on 157 points on forest land.

The results show that an old forest is the single most important characteristic for identifying a health-promoting forest along with impediments and a long distance to exploited land. Furthermore, *Wild* and *Serene* are best suited for identifying a high NHV and thus finding health-promoting forests. The map of Västerbotten County shows that larger areas of health-promoting forests mainly are located in the west, while smaller areas are located in the east, close to communities and roads. The result is important for forest related stakeholders to plan forestry measures and new recreational areas, or to act as a basis for those who just want to visit health-promoting forests.

Keywords: Health promoting forests, Perceived Sensory Dimensions, Multiple use, Recreation, Forest planning

Förord

Jag är otroligt glad och tacksam över att jag fick möjligheten att skriva om ett ämne som verkligen intresserar mig. Jag tror att det lyser igenom på sina håll i arbetet och vill rikta ett varmt tack till de som har gjort det möjligt.

Framför allt vill jag tacka mina handledare Elisabet Bohlin, SLU, och Julia Pettersson, Länsstyrelsen i Västerbottens län. Jag har upplevt ett enormt stöd från er under hela arbetets gång. Tack för er hjälp, era tankar och inflikanden. Tänk vilken tur jag har haft som fick möjligheten att skriva med och för er!

Jag vill även rikta ett stort tack till Jenni Simkin och Pia Smeds, från Luke Finland, som var med i utformandet av metoden. Tack William Lidberg och Hilda Edlund, SLU, för statistisk support när jag och mina handledare behövde lite extra hjälp på traven.

Stort tack Ann Dolling, SLU, för det Natur&Hälsa-orakel du är och för de fina orden om arbetet efter presentationen.

Sist men inte minst vill jag tacka alla mina nära och kära för att ni uthålligt stöttat mig och funnits där i processen. Särskilt varma tankar går till Atona, fältarbetet blev så mycket roligare tillsammans med dig! Slutligen, stort tack mamma och tack Britta och Daniel för korrläsning.

Med detta examensarbete knyter jag ihop säcken med min idrottsvetenskapliga utbildning inom hälsa och friluftsliv med Jägmästarexamen inom naturvård och skogens sociala värden. Naturen verkar vara ett beständigt tema i mitt liv och jag ser fram emot ett fortsatt utvecklande arbetsliv och en aktiv och återhämtande fritid i den miljö som jag trivs allra bäst!

“I can gather all the news I need on the weather report”

Paul Simon

Louise Almén

Umeå, mars 2021

Innehållsförteckning

Tabellförteckning	8
Figurförteckning	9
Förkortningar	10
1. INLEDNING	11
2. BAKGRUND	13
2.1. Naturens effekter på hälsan.....	13
2.2. Naturens tillgänglighet kan främja hälsa	14
2.3. Skogens egenskaper har betydelse för vår upplevelse och hälsa.....	14
2.4. Delade meningar kring den naturliga skogen	15
2.5. Faktorer som påverkar människans naturpreferenser	17
2.6. Upplevelsevärden kan peka ut hälsofrämjande naturområden	18
3. SYFTE.....	21
4. METOD.....	22
4.1. Fältarbete.....	22
4.1.1. Tillvägagångssätt för klassning i fält.....	22
4.1.2. Urval och avgränsningar för provpunkter i landskapet	23
4.1.3. Korrigering av punkternas position i fält.....	24
4.1.4. Urval och avgränsningar av upplevelsevärdena	24
4.2. Dataunderlag och korrigeringar från digitala kartor	25
4.3. Statistiska analyser	26
4.3.1. Multivariat statistik – PCA och PLS	26
4.4. Uppbyggnad av kartan	27
5. RESULTAT	29
5.1. Inventeringsresultat.....	29
5.2. Övergripande samband och urval för fortsatta analyser	30
5.3. Hälsofrämjande skogstyper	32
5.4. De skogliga egenskapernas betydelse för NHV	33
5.5. Upplevelsevärdenas betydelse för NHV	37

5.6.	Karta över hälsofrämjande områden i Västerbottens län	39
6.	DISKUSSION	42
6.1.	Miljörelaterade egenskaper som indikatorer för hälsofrämjande skogar	42
6.2.	Upplevelsevärden som indikatorer för hälsofrämjande skogar.....	44
6.3.	Utmaningar och avvägningar vid planering för hälsofrämjande skogar i Västerbottens län.....	46
6.4.	Metoddiskussion av styrkor av svagheter	47
7.	SLUTSATS	49
7.1.	Framtida studier.....	49
8.	REFERENSER	50
	Bilaga 1: Bedömningsmall och inklusionskriterier	58
	Bilaga 2: Inventerade miljöer i NMD	59
	Bilaga 3: Provpunkternas koordinater	60
	Bilaga 4: Litteraturgranskning	63
	Bilaga 5: Kompletterande resultatfigurer	65

Tabellförteckning

Tabell 1. <i>Makarna Kaplans kriterier med beskrivningar för en hälsofrämjande miljö</i>	18
Tabell 2. <i>Grahn & Stigsdotters åtta upplevelsevärden med beskrivning</i>	19
Tabell 3. <i>Beskrivningar av de fem upplevelsevärdena som klassades under inventeringen i fält</i>	23
Tabell 4. <i>De skogliga egenskaperna i digitala kartlager som använts vid statistiska analyser</i>	25
Tabell 5. <i>De miljörelaterade egenskapernas gränsvärden för underlag i kartan</i>	28
Tabell 6. <i>Andel inventerad skog i procent samt klassningarnas medelvärde i respektive skogstyp</i>	32
Tabell 7. <i>De skogliga egenskapernas medelvärde, median, minimum, maximum, varians och standardavvikelse i respektive NHV-klass</i>	36

Figurförteckning

Figur 1. Exempel på hälsofrämjande och icke hälsofrämjande skog.	15
Figur 2. En överblick av de 203 provpunkterna inventerade under maj månad 2020 i Västerbottens län	29
Figur 3. Fördelning av klassningar i hela materialet (bilaga 2) för NHV och upplevelsevärdena	30
Figur 4. PCA-modell med samtliga 203 provpunkter	31
Figur 5. Överblicksdiagram av hur de miljörelaterade variablerna korrelerar med den första principalkomponenten från PCA-modellen	32
Figur 6. PLS-DA Biplot med 157 variabler	34
Figur 7. Fyra bilder som representerar respektive fönster i grafen Biplot	35
Figur 8. VIP-diagram visar de skogliga egenskapernas betydelse i fallande skala för att förklara det totala NHV samt dess varians	36
Figur 9. Cirkeldiagrammen visar fördelningen av klasserna 1 – 3 för upplevelsevärdena Rofyllighet, Öppenhet, Vildhet och Artrikedom samt NHV	37
Figur 10. PLS-DA Biplot med 157 variabler	38
Figur 11. VIP-diagram som visar upplevelsevärdenas betydelse i fallande skala för att förklara det totala NHV samt dess varians	39
Figur 12. Karta över hälsofrämjande (grönt), något hälsofrämjande (gult) och icke hälsofrämjande (rött) skogar i Västerbottens län	40
Figur 13. Bilder från punkterna 382, 60 och 379 i de förstorade områdena från kartan	41
Figur 14. Punkt 145 (NHV 2) och punkt "Extra 1 Contorta" (NHV 1) är båda lika gamla (ca 100 år) men skiljer sig avsevärt ur ett hälsofrämjande perspektiv	43
Figur 15. Två skogar av olika karaktär med höga hälsofrämjande värden	45

Förkortningar

ART	Attention Restoration Theory
GIS	Global Information System
GPS	Global Positioning System
LST AC	Länsstyrelsen i Västerbottens län
NHV	Naturhälsovärde
NNHH	Nordic Nature Health Hub
NMD	Nationella Marktäckedata
PCA	Principal Component Analysis
PLS-DA	Partial Least Square - Discriminant Analysis
PRP	Perceived Restorativeness Potential
SLU	Sveriges Lantbruksuniversitet
VIP	Variable Influence on Projection

1. INLEDNING

Vad är det som gör att vi trivs bra på en särskild plats i naturen och var kan vi hitta dessa platser? Ofta tänker vi inte på det, men en attraktiv plats i naturen innehåller i flera fall egenskaper som vetenskapligt har visats vara viktiga ur ett hälsofrämjande perspektiv. Kanske ligger platsen på en höjd med utsikt över långa vidder? Möjligtvis finns där en sjö, eller så skapar trädens kronor ett rum som gör att du känner dig trygg? Som individer behöver vi inte veta varför vi mår bra på en plats eller i en viss typ av miljö. Däremot finns det idag ett behov av att öka vår förståelse kring vilka kvaliteter i våra skogar som är värdefulla ur hälsosynpunkt, för att kunna identifiera och utveckla miljöer som kan bli hälsofrämjande resurser i framtiden (Stigsdotter et al. 2017). Som hälsoaktörer, naturföretagare eller skogs-, naturvårds- och samhällsplanerare är det extra viktigt att veta var dessa områden finns, för att exempelvis kunna besöka dem inom ramen för verksamheten, planera nya rekreationsområden eller veta hur skogen kan brukas (Nilsson et al. 2011).

Under de senaste åren har det blivit allt mer populärt med vistelse i naturen i ett hälsofrämjande syfte. Inte minst har COVID-19-pandemin, med begränsat resande, bidragit till att fler människor går ut i naturen och upptäcker sin närmiljö (Andersson et al. 2021). Detta är positivt, eftersom regelbunden vistelse i skog och mark kan förebygga och bota flera av våra vanliga livsstilsrelaterade sjukdomar (Bratman et al. 2012; Hartig et al. 2014). Sambandet mellan natur och hälsa är inget nytt, faktum är att genom historien har naturområden, trädgårdar och parker världen över ansetts viktiga för människors hälsa (Ward Thompson 2011). Ett senare exempel är Japanska *Shinrin-yoku*, på svenska översatt till skogsbad, som på 80-talet ordinerades stressade stadsbor för att få återhämtning i naturen. Metoden har sedan dess vetenskapligt bevisats ge flera positiva effekter, såväl på den fysiska som på den mentala hälsan (Ohtsuka et al. 1998; Park et al. 2009; Li et al. 2016).

Forskningsområdet natur och hälsa initierades av makarna Rachel och Stephen Kaplan som banade väg när de gav ut boken *The Experience of Nature: A Psychological Perspective* där teorin om uppmärksamhet och avslappning (ART, eng: *Attention Restoration Theory*) presenterades (Kaplan & Kaplan 1989). Ur ett samhällsperspektiv kan utvecklingen mot mer naturbaserade rehabiliteringsformer ses som ett resultat av stadens livsstil och krav som i många fall leder till stress och ohälsa (Peen et al. 2010; Gruebner et al. 2017). Sjukfrånvaron kostar idag det svenska samhället över 65 miljarder kronor per år (Skandia 2020), och den behandling som krävs för att bota livsstilsrelaterade sjukdomar är ofta kostsamma.

Tänk om naturen kan vara en av lösningarna till en av vår tids största samhällsutmaningar? Det sägs att människor behöver naturen för psykologiska, känslomässiga och själsliga behov (Frumkin 2001) och flera svenskar menar också att vistelse i naturen gör dem avslappnade och ger dem kontakt med tillvarons sammanhang (Uddenberg 1995). Urbaniseringen har tyvärr skapat en distans till naturen då cirka 80% av Sveriges invånare idag bor i tätorter (SCB 2018).

Men trots den stora inflyttningstrenden till städer uppskattar omkring 87% av Sveriges befolkning att de bor mindre än en kilometer från närmaste grönområde (SCB 2009), kanske inte så oväntat med tanke på att skog täcker cirka 70% av landets totala yta (Fransson, 2019).

Hälsa och friluftsliv ingår också i kategorin ”Kultur” som är en av de fyra definierade ekosystemtjänsterna och anses därmed vara viktiga för människors välbefinnande (Naturvårdsverket 2020). Användandet av naturen som hälsofrämjande medel har i olika delar av Sverige kommit igång mer och mer. Liknande metoder i stil med *Shinrin-yoku*, har testats i pilotprojektet ”Natur på Recept” i Täby kommun (Sternér 2014) och i region Skåne pågår ”Naturunderstödd Rehabilitering på Landsbygd” (Grahn et al. 2017). I Västerbotten håller liknande projekt på att byggas upp. Därtill omfattar friskvårdsbidraget från och med år 2020 även friluftaktiviteter och naturupplevelser (om aktiviteterna innehåller moment av motion) (Skatteverket 2020). Detta innebär att privatpersoner nu också kan anlita hälso- och naturföretagare för att komma ut i naturen och förbättra sin hälsa.

Detta examensarbete har som syfte att undersöka vilka naturmiljöer i Västerbotten som har hälsofrämjande egenskaper och vilka specifika upplevelsevärden som utmärker dessa miljöer. Resultatet används till att skapa en digital karta över hälsofrämjande områden, vilken även är ett av verktygen som produceras i EU-projektet ”Nordic Nature Health Hub” (NNHH) (Luke 2020). NNHH är ett projekt mellan flera samarbetspartners i Sverige och Finland som finansieras av Botnia-Atlantica-programmet (Botnia-Atlantica 2020). Naturhälsokartans roll är att vägleda privatpersoner och naturföretagare till de mest hälsofrämjande miljöerna i Västerbotten. Visionen är att kartans kvalitet ska öka med tiden, allt eftersom de framtagna områdena betygsätts av användare. Denna typ av medborgarforskning kan även ge en bra bild över samhällets naturpreferenser och vägleda forskare till framtida studier inom ämnet skog och hälsa (Kasperowski & Kullenberg 2018).

2. BAKGRUND

2.1. Naturens effekter på hälsan

Trots att naturens hälsofrämjande effekter sedan länge har varit kända är det först under de senaste årtiondena som området studerats allt mer. En av de mest accepterade och använda teorierna inom forskningsområdet natur och hälsa är ART som utgår ifrån att det finns två typer av uppmärksamhet, riktad respektive spontan (Kaplan & Kaplan 1989). Den spontana uppmärksamheten kräver en mycket liten energiansträngning, till skillnad från den riktade uppmärksamheten som kräver vårt bibehållna fokus. Den riktade uppmärksamheten är mycket energikrävande eftersom vi måste koncentrera oss för att behålla fokus, och då vårt fokus är begränsat, kan det lätt leda till utmattning. En riktad uppmärksamhet krävs där det finns flera intryck som pockar på vår uppmärksamhet, som t.ex. i en stadsmiljö. Makarna Kaplan menar däremot, att när vi uppehåller oss naturen, är det den spontana uppmärksamheten som dominerar. Naturen sägs vara kravlös, och bidrar således till avslappning och så kallad ”vaken vila”, vilken i sin tur kan förebygga och motverka mental utmattning (Kaplan & Kaplan 1989).

Att naturen i sig har en läkande förmåga kunde Roger Ulrich, redan 1984 presentera från ett experiment där han jämförande sjukhuspatienters tid till friskförklaring efter en enklare operation (Ulrich 1984). Resultatet visade att de patienter som hade ett rum med utsikt mot ett grönområde tillfrisknade snabbare än de patienter med rum som vette mot en tegelvägg. Under samma år myntade Edward O. Wilson konceptet om *Biofilia*, som innebär att människan har en kärlek till liv, en längtan efter och ett behov av levande natur (Wilson 1984). Därefter har flera efterkommande studier kunnat påvisa naturens positiva effekter på hälsan, både med natur i sig och med inslag av fysisk aktivitet (Martens et al. 2011; Staats 2012). Natur nära hemmet stimulerar fysisk aktivitet och främjar hälsa (Schipperijn et al. 2013; Kim et al. 2020). Det positiva sambandet mellan naturvistelse och förbättrad hälsa har visat sig stämma oavsett kön, ålder eller social och ekonomisk position i samhället (Grahn & Stigsdotter 2003). En promenad i naturen kan generellt förbättra koncentrationsförmåga, främja positiva tankar och minska stress, jämfört med en promenad i staden som istället verkar öka stress, negativa tankar samt få personerna att känna en brist på sammanhang (Hartig et al. 1991, 2003; Tyrväinen et al. 2014). Även om fysisk aktivitet i sig är mycket positivt för hälsan, har positiva resultat även uppnåtts, endast genom att befinna sig i, och titta på, naturen till skillnad från en stadsmiljö (Tsunetsugu et al. 2013). Regelbunden skogsvistelse har till och med kunnat hjälpa personer med höga stressnivåer att förbättra sin hälsa så pass mycket att de kunde minska antalet mediciner som de använde efter studiens slut (Dolling et al. 2017). Dessutom har återkommande skogsbesök gett tillbaka kraften hos personer med utmattningssyndrom till den grad att de orkar att förändra sin

tillvaro, och effekten har i vissa fall varat i upp till ett år (Sonntag-Öström et al. 2015a; b). Kanske är det då inte så överraskande att omkring två tredjedelar av slumpmässigt tillfrågade amerikaner berättade om en plats i naturen som de besökt när de ville må bättre (Cooper, Marcus & Barnes 1999). Även en majoritet av svenskarna säger att de blir avspända och harmoniska när de vistas i naturen (Uddenberg 1995). Flera svenskar skulle dessutom rekommendera en vän att ta en promenad i skogen om denne kände sig orolig och stressad (Grahn & Stigsdotter 2003).

2.2. Naturens tillgänglighet kan främja hälsa

I takt med att fler människor har flyttat till städer har naturen blivit allt mer frånvarande i våra liv, därför är det viktigt att planera och tillgängliggöra stadsnära naturområden. På 70- respektive 90-talet besökte svenskarna skogen upp till en gång i veckan (Lindhagen & Hörnsten 2000). Idag sker vistelserna mer sällan, då endast 30% säger sig besöka naturen lite mer än en gång i månaden på ett år (SCB 2017). Detta trots att de flesta svenskar bor närmare naturen än en kilometer (SCB 2009). Samma rapport från SCB visar också att människor som upplever sitt hälsotillstånd som dåligt, tenderar att besöka naturen mer sällan än personer som mår bra. Det förefaller också som att avståndet från hemmet till ett naturområde, och hur enkelt det är att ta sig dit, påverkar hur ofta en person kommer besöka det, men även hur stressad personen känner sig (Grahn & Stigsdotter 2003). Kanske är det därför som svenskar gärna vill bo nära naturen, över 40% vill bo närmare än vad de gör idag och avståndet ska helst vara kortare än en kilometer (Hörnsten & Fredman 2000; Lindhagen & Hörnsten 2000). Att också ha tillgång till natur på arbetsplatsen, i form av utsikt eller att kunna ta en promenad i ett grönområde under rasten, påverkar stressnivå och hur ofta en person känner sig stressad (Stigsdotter & Grahn 2004). Tillgången på grönområden nära arbetet kan till och med bidra till en mer positiv uppfattning av arbetsplatsen (Lottrup et al. 2013).

2.3. Skogens egenskaper har betydelse för vår upplevelse och hälsa

Forskarparet Kaplan fann inte bara att naturen generellt verkar positivt på människors hälsa, de fann också att vissa naturtyper gav mer återhämtning än andra och därför föredras av allmänheten. De hälsofrämjande miljöerna kunde både ge mental avkoppling och återhämtning från utmattning (Kaplan & Kaplan 1989). Den finns en samsyn i vetenskapen kring hälsofrämjande natur som säger att ett skogslandskap helst ska bestå av äldre skog med god sikt och lite underväxt för att ge hälsofrämjande effekter (Kaplan et al. 1998; Silvennoinen et al. 2002; Gundersen & Frivold 2008; Stoltz et al. 2016; Tyrväinen et al. 2017; Simkin et al. 2020). Skogens ålder kan med fördel vara över cirka 75 – 95 år (Sonntag-Öström et al. 2014; Simkin et al. 2020) men även 40 – åriga skogar kan ge hälsofrämjande effekter (Simkin et al. 2020). Vilket trädslag skogen består av, verkar inte vara en specifikt avgörande egenskap för om en skog är hälsofrämjande eller inte (Edwards et al. 2012; Stoltz et al. 2016). Däremot kan trädslag

och trädslagsfördelningen avgöra hur skogen uppfattas som helhet och därmed ur en hälsosynpunkt. Ett lövverk främjar generellt ljusinsläppet i skogen vilket kan bidra till att lövskogar är mer uppskattade och stressreducerande än barrskogar (Annerstedt et al. 2010). Men även andra trädslag kan skapa ljusa miljöer, exempelvis blev en tallskog, en skog vid en sjö och en hållmark mer positivt beskrivna än en mörkare granskog (Annerstedt et al. 2010). Emellertid kan en granskog med inblandning av lövträd ge en mer positiv upplevelse till skillnad från en homogen granskog (Kardell & Wallsten 1989). Lövträden skapar på så sätt en bruten granskogsmiljö med öar av ljus. Följaktligen är skogar med gläntor och öppningar för myrar, vattendrag samt impediment (lågproduktiv skog) generellt mycket uppskattade och en sikt över 40 – 50 m föredras (Gundersen & Frivold 2008). Skogar med tillgång till synligt öppet vatten vid kust och sjö är av stor fördel när det kommer till välbefinnande och hälsofrämjande effekter (Hörnsten & Fredman 2002; White et al. 2013; Sonntag-Öström et al. 2015a). Sammantaget framstår det som att fullvuxna, äldre skogar generellt verkar öka människors återhämtning, livskraft och humör till skillnad från ungsskogar (Edwards et al. 2012; Simkin et al. 2020), vilket kan illustreras i Figur 1. Ju högre densitet en skog har, desto mindre blir de psykologiska fördelarna med ett skogsbesök (Tomao et al. 2018a). Öppenhet, sikt, ljusinsläpp och framkomlighet verkar därför vara av största betydelse för hälsa och rekreation (Frick et al. 2018). Dessutom verkar de hälsofrämjande egenskaperna i flera fall gå i linje med hur människor upplever miljön rent estetiskt.



Figur 1. Exempel på hälsofrämjande och icke hälsofrämjande skog. Den vänstra bilden visar en gles, äldre tallskog med utsikt över vatten medan den högra bilden visar en tät, yngre tallskog utan sikt. Foto: Louise Almén

2.4. Delade meningar kring den naturliga skogen

Många svenskar anser sig ha behov av att uppleva natur som inte har formats av människor (Uddenberg 1995). Det tycks vara viktigt att naturen är opåverkad för att skogsupplevelsen ska ge en djupare och mer existentiell mening (Hörnsten & Fredman 2002). Ljud som är skapade av människor, däribland trafik, flygplan och röster har mycket negativ effekt på den sammanvägda bedömningen av en miljö (Benfield et al. 2010). Det har också visat sig att en persons favoritskog är mer hälsofrämjande än samma persons favoritpark (Korpela et al. 2010), men ju högre biodiversitet en urban miljö har, desto högre skattas den (Gunnarsson et al. 2017). Att skogen är tillgänglig, både fysiskt och mentalt, är också en viktig faktor som spelar in när

människor bedömer den (Gundersen & Frivold 2008). Däremot, om vi pratar om rurala skogar, så ska de helst vara omfattande i storlek och inte visa spår av antropogena aktiviteter (Tyrväinen et al. 2007). Mänskligt skapade kulturella kvarlämningar ses dock som ett undantag då de anses vara en naturlig del av landskapet vilket gör att de höjer de estetiska värdena (Gundersen & Frivold 2008). Lantliga miljöer som skapar en mosaik i landskapet med åkrar, fält och lövskogsmiljöer är också positivt (Strumse 1996). Det är främst den historiska kopplingen till lantbruk, exempelvis äldre traditionella gårdshus, timmerhus, alléer och betande djur i ett brutet landskap som uppskattas (Kaltenborn & Bjerke 2002).

Nutida markanvändning såsom det moderna skogsbruket, som domineras av trakthyggesbruk, tas inte alls emot med liknande entusiasm. Synen efter en slutavverkning, en av åtgärderna i trakthyggesbruk, är inte särskilt omtyckt (Silvennoinen et al. 2002; Gundersen & Frivold 2008; Ribe 2009; Kearney & Bradley 2011). Det verkar främst vara storleken på det kvarlämnade hygget efter en avverkning, som till stor del avgör hur negativ påverkan det har. Hyggen omkring sex hektar uppfattas som för stora medan ett mindre hygge omkring två hektar är mer accepterat av allmänheten (Gundersen & Frivold 2008). En fröträdsställning, dvs. kvarlämnandet av vissa träd i syfte att producera frö för förnygring, verkar oavsett trädslag inte göra hygget nämnvärt bättre (Silvennoinen et al. 2002). Tillika värderas ett hygge med färre än sex hänsynsträd per hektar, dvs. träd som lämnats kvar efter en slutavverkning för att skapa en viss heterogenitet för biologisk mångfald, på samma sätt som ett hygge utan hänsynsträd (Tönnes et al. 2004). Det är alltså endast om antalet kvarlämnade träd på ett hygge är tillräckligt många, som miljön förefaller bättre än ett kalhygge (Karjalainen & Komulainen 1999). Även andra skogliga ingrepp förknippade med trakthyggesbruket ger ett negativt intryck. Stubbar, avverkningsrester eller jordbearbetning såsom harvning uppskattas inte eftersom de påvisar mänsklig påverkan vilket innebär att de inte betraktas som naturliga (Silvennoinen 2017; Tyrväinen et al. 2017). Åtgärden gallring ger blandade reaktioner på den visuella bilden av skogen. Å ena sidan ökar sikten men å andra sidan minskar framkomlighet och estetik på grund av avverkningsrester (Silvennoinen et al. 2002). Unga skogar med syftet att producera biomassa uppskattades minst av alla bedömda skogar i en studie (Edwards et al. 2012). Skog avsedd för konventionell produktion av virke och biomassa har därmed en generell negativ påverkan på rekreationsmöjligheterna på grund av de skogliga åtgärderna som utförs (Silvennoinen 2017). Vad som är mer accepterat av allmänheten är de skogsbruksåtgärder som avviker från normen trakthyggesbruk. Skogsbruk som inte inkluderar slutavverkning brukar kallas för hyggesfritt skogsbruk. ”Luckhuggning” och ”Överhållen skärm” är exempel på hyggesfria metoder och alltså kan vara mer uppskattade än traditionella trakthyggesmetoder (Gundersen & Frivold 2008). De skogar som har mångbruk som syfte, dvs. skogsbruk med flera mål, har ofta ett mindre virkesuttag och därmed ett mindre intensivt brukande och mer plats för friluftslivet (Annerstedt et al. 2010; Edwards et al. 2012). Trots en allmän uppfattning om skogsbrukets ”förfulande” av skogen, föredrar skandinaver ibland skog som genom ingrepp har ”städats”, vilket kan ses som en motsats till en skog där inga ingrepp skett (Edwards et al. 2012). En produktionsskog där gallring har skett är alltså i vissa fall mer uppskattad än en äldre naturskog. Anledning till missnöjet av naturskogen verkar bero på den liggande och stående döda veden som ofta finns där (Tyrväinen et al. 2003; Gundersen & Frivold 2008; Gundersen et al. 2017). Det verkar dock som att denna trend håller på att vända (Frick et al. 2018), och flera studier har

kunnat påvisa att död ved också är uppskattat, eller inte gör någon skillnad för upplevelsen (Dandy & Van Der Wal 2011; Rathmann et al. 2020; Simkin et al. 2020).

2.5. Faktorer som påverkar människans naturpreferenser

Människors åsikter kring natur tenderar att variera beroende på exempelvis bakgrund, årstid och sinnesstämning. Trots detta verkar preferenserna kring natur vara relativt lika i de nordiska länderna (Gundersen & Frivold 2008; Tyrväinen et al. 2017). Det finns en teori om att våra naturideal ligger nära den plats där människan utvecklades, nämligen på den afrikanska kontinentens savanner (Adevi & Grahn 2012). Det tycks vara därför som vi har en tendens att tycka om öppna, glesa skogar med mycket ljusinsläpp, vida hagmarker med buskage och ljusa lövängar. Kvinnor verkar vara mer positivt inställda till gröna grässlätter och blommande ängar än män (Strumse 1996). Men det som ligger oss närmast är den plats som vi växte upp på, därför är det mer troligt att en person kommer att stadga sig på en plats som liknar den som hen kom ifrån (Adevi & Grahn 2012). Även utbildningsbakgrund kan spela roll då personer med mer kunskap inom ekologi har en större förståelse för, och därmed värdesätter, exempelvis död ved högre än andra med mindre kunskap (Brunson & Reiter 1996; Tyrväinen et al. 2003). Ändå verkar det som att skogligt yrkesverksamma, studenter och icke skogsutbildade uppskattar naturens värden på liknande sätt, rörande allt ifrån biodiversitet till estetiska karaktärer (Gundersen & Frivold 2008; Dandy & Van Der Wal 2011).

När det kommer till hälsa kan dock även personer med lika bakgrund ha olika preferenser på vilka typer av naturmiljöer som de uppskattar (de Vries et al. 2003; Hinds & Sparks 2011; Marselle et al. 2014). Skiftningar i humör och sinnesstämning kan avgöra vilken miljö en person föredrar. En studie visade att personer som mår dåligt valde naturområden som var skyddade och vilda medan friska personer valde öppna platser där det fanns chans till sociala möten (Grahn & Ottosson 2010). För personer med utmattningssyndrom verkar en kravlös skog, dvs. ljus och öppen, vara extra viktig (Sonntag-Öström et al. 2015b). Idag har många nysvenskar stadgat sig i Sverige, vilka kan ha en helt annan uppfattning av vad natur och skog är och vilken betydelse den har för deras hälsa (Gentin et al. 2019).

Något som också är svårt att påverka är de säsongsvisa skiftningarna under Sveriges kalenderår. Säsongsskiftningarna för med sig förändringar i vegetation, temperatur och tillgång till dagsljus, vilket också påverkar humöret på oss människor (Denissen et al. 2008; Beute & Kort 2014). Exempelvis tenderade personer med utmattningssyndrom att vara mer avslappnade, harmoniska och tillfreds efter ett besök i skogen i slutet av våren till skillnad mot slutet av hösten i norra Sverige (Sonntag-Öström et al. 2015a). Att löven faller samt att det blir mörkt och kallt, behöver dock inte betyda något negativt rent estetiskt. Studier har visat att då ett snötäcke fallit över landskapet, kan till och med det annars inte så uppskattade kalhygget vara fördelaktigt ur rekreationssynpunkt (Tveit et al. 2006; Tyrväinen et al. 2017). Skiftande årstider ger möjligheter till flera typer av uteaktiviteter. Den generella trenden bland svenskar friluftsvanor, under slutet av 1900-talet, gick från bär- och svampplock mot rekreation och upplevelser (Lindhagen & Hörnsten 2000). Det återstår att se hur våra friluftsvanor och naturpreferenser utvecklar sig i framtiden. Därför är det viktigt att vi idag ser till att det finns

olika typer av rekreativmiljöer för att möta framtida individuella önskemål (Grahm & Stigsdotter 2010; Sonntag-Öström et al. 2011).

2.6. Upplevelsevärden kan peka ut hälsofrämjande naturområden

Eftersom det kan vara svårt att peka ut specifika hälsofrämjande miljöer i alla olika typer av landskap har forskare fokuserat på att hitta upplevelsevärden som indikerar vilka egenskaper en miljö helst ska inneha för att vara återhämtande (Kaplan & Kaplan 1989; Grahm et al. 2010). Makarna Kaplan fann att en potentiellt hälsofrämjande miljö, dvs. en miljö som ger oss vila från den riktade uppmärksamheten, oftast inkluderar fyra kriterier (tabell 1).

Tabell 1. Makarna Kaplans kriterier med beskrivningar för en hälsofrämjande miljö. Orden i kursiv stil visar originalbenämningen

Kriterier	Beskrivning
Att komma iväg <i>Being away</i>	Att skapa en distans till vardagens krav och måsten. Det kan likaväl vara att förflyttas i tanken som rent fysisk. Eftersom naturen ofta är i kontrast till det dagliga arbetet kan naturen hjälpa till att låta oss vila ifrån den riktade uppmärksamheten
Utsträckning <i>Extent</i>	Att miljön har tillräckligt med plats och omfång för att ge personen frihet och spelrum för fantasin. Olika komponenter i miljön kan bidra till engagemang och intresse men också en känsla av sammanhang och mening som verkar avslappnande
Fascination <i>Fascination</i>	Den spontana uppmärksamheten kan tillåtas få ta överhanden om en miljö innehåller element som stimulerar fascinationen. I naturen kan exempelvis djur, växter, skuggspel och soluppgångar fånga vårt intresse och vi kan därmed vara aktiva utan att använda den riktade uppmärksamheten
Kompatibilitet <i>Compatibility</i>	Att en känsla av harmoni uppstår mellan personen och miljön vid vistelse på platsen. En plats som är kompatibel betyder att personen passar in i miljön, dvs. platsen kräver få beslut och därmed mindre riktad uppmärksamhet. Eftersom naturen bara är, finns det ingenting att kontrollera och då skapas en acceptans

Baserat på de fyra kriterierna som makarna Kaplan fann, har svenska studier utförts i syfte att ta reda på vilka egenskaper som en hälsofrämjande miljö ofta innehar. (Grahm & Stigsdotter 2010) har utifrån intervjuer utvecklat åtta upplevelsevärden (ursprungligen benämnda som ”parkkaraktärer”) som kan beskriva grönområdets estetiska och hälsofrämjande kvaliteter utifrån (Berggren-Bärring & Grahm 1995) (tabell 2). Dessa åtta upplevelsevärden utgår främst ifrån vad människor uppskattar i urbana naturmiljöer, såsom trädgårdar och parker, men har även kommit att användas mer flitigt i skogsmiljöer.

Tabell 2. Grahn & Stigsdotters åtta upplevelsevärden med beskrivning. Orden i kursiv stil visar den engelska benämningen

Upplevelsevärden	Beskrivning
Öppenhet <i>Prospect</i>	En öppen plats med god sikt. Vi människor sägs dra oss till dessa platser eftersom de är lätta att upptäcka faror ifrån (Appleton 1975)
Fristad <i>Refuge</i>	En avskärmad plats där en får vara ifred med utsikt över omgivningen. Människor upplever trygghet här eftersom ”ryggen är fri” (Appleton 1975)
Artrikedom <i>Rich in species</i>	En plats som innehar en mångfald av levande organismer. I enlighet med teorin om ”biophilia” har vi människor en inbyggd kärlek till allt levande (Wilson 1984)
Natur <i>Nature</i>	En plats där naturen får ha sin gång utan mänsklig påverkan. Dessa miljöer skapar fascinerande och kravlösa platser (Herzog et al. 1997)
Rymd <i>Space</i>	En plats där det finns rum att röra sig fritt mellan olika miljöer som tillhör en större enhet (Kaplan et al. 1998)
Kultur <i>Culture</i>	De kulturhistoriska spåren på en plats speglar människans närvaro bakåt i tiden. Dessa spår kan skapa en känsla av tillhörande, men samtidigt av dominans och vördnad (Tuan 1984)
Social <i>Social</i>	En plats där människor naturligt kan mötas. Människor tyr sig till varandra och det är därför viktigt att det finns lättillgängliga samlingspunkter (Gehl 2011)
Rofyllighet <i>Serene</i>	En lugn och fridfylld plats där människan kan finna ro och trygghet (Jensen 1998)

Utifrån de åtta upplevelsevärdena har flera forskare kunnat påvisa samband mellan naturmiljöer och människors hälsa. Människor i allmänhet verkar föredra upplevelsevärden i ordningen; *Rofyllighet*, *Rymd*, *Natur*, *Artrikedom*, *Fristad*, *Kultur*, *Öppenhet* och *Social* (Grahn & Stigsdotter 2010). Samma studie visade att för stressade personer är *Fristad* och *Natur* de viktigaste upplevelsevärdena, med inget eller mycket litet inslag av *Social*. Forskarna kom även fram till att *Natur* var det ultimata upplevelsevärdet att använda, om endast ett av de åtta upplevelsevärdena skulle tillämpas, för att skapa en hälsofrämjande miljö. *Natur* har nämligen visat sig vara inkluderad i samtliga nio tidigare utförda studier gällande miljöer kopplat till hälsa (Grahn & Stigsdotter 2010).

Flera studier använder sig av fem upplevelsevärden (*Vildhet*, *Rofyllighet*, *Artrikedom*, *Rymd* och *Kultur*), som i vissa fall är en sammanslagning av de åtta upplevelsevärdena. Många av studierna är genomförda i bostadsområden, men det finns en som utförts i boreal skog. I bostadsområden verkar invånare vara nöjdare med ju fler av upplevelsevärdena som finns nära hemmet (Björk et al. 2008). Van den Bosch et al. (2015) kunde se att om bostadsområdet låg nära

en *Rofylld* miljö, så förbättrades specifikt kvinnors mentala hälsotillstånd. Vidare, om bostadsområdet hade ett stort utbud av *Kultur* och *Artrikedom*, var invånarna mer fysisk aktiva (de Jong et al. 2012). I studien som utförts på skogar i hela Sverige var forskarna däremot tvungna att utesluta *Kultur* och *Artrikedom* från analysen eftersom upplevelsevärdena, statistiskt sett, inte kunde länkas till hälsofrämjande miljöer i norra Sverige (Stoltz et al. 2016). I södra Sverige däremot, stod *Kultur* för en av de mest hälsofrämjande miljöerna tillsammans med *Rofyllldhet* och *Rymd*, som också tillsammans med *Vildhet*, representerade de mest hälsofrämjande miljöerna i norra Sverige. De fem upplevelsevärdena har även kunnat kopplas till skogens fysiska egenskaper. En hög trädålder och trädhöjd, i samband med ett glest bestånd, verkar kunna beskriva en hälsofrämjande skog bäst (Stoltz et al. 2016). Däremot verkar varken trädart eller artrikedom ha någon koppling till hälsofrämjande skogsmiljöer i någon del av Sverige.

Ovan nämnda egenskaper, som beskriver hur hälsofrämjande skog kan se ut, kan utgöra värdefulla verktyg för markägare som vägledning i utförandet av skogsskötselåtgärder för att skapa skogar för mångbruk. Egenskaperna kan även visa var i landskapet det finns hälsofrämjande naturmiljöer, vilket är viktigt för flera aktörer inom nyttjandet och planeringen av miljöer gällande natur och hälsa. I det vetenskapliga forskningsområdet "Natur och hälsa" finns dessutom, ett sedan tidigare identifierat, kunskapsglapp som behöver fyllas då endast ett fåtal tidigare studier undersök sambandet mellan hälsofrämjande miljöer och deras fysiska egenskaper (Bach Pagès et al. 2020).

3. SYFTE

Syftet med detta arbete var att via ett så kallat ”naturhälsovärde”, identifiera vilka miljörelaterade egenskaper och upplevelsevärden som i högst utsträckning kan förutsäga, och var man kan hitta, hälsofrämjande naturområden i Västerbottens län och att skapa en karta över dessa områden.

Frågeställningar att besvara:

- ◇ Vilka miljörelaterade egenskaper är viktigast för att kunna förutsäga ett områdens naturhälsovärde?
- ◇ Vilka upplevelsevärden är viktigast för att kunna förutsäga det övergripande naturhälsovärdet?
- ◇ Var finns de mest hälsofrämjande naturområdena i Västerbotten?

4. METOD

Detta examenarbete är ett samarbete mellan Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) och Länsstyrelsen i Västerbottens län (LST AC), där jag som student, har varit en del i uppdraget av att skapa ett kartverktyg, den digitala naturhälsokartan, i EU-projektet NNHH. Jag har från starten varit delaktig i utformning och upplägg av arbetet som har skett i samråd mellan forskare på SLU i Sverige och Naturresursinstitutet i Finland (Luke) samt en tjänsteperson på LST AC. Tillsammans utformade vi metoden för den datainsamling som jag sedan utförde. Tjänstepersonen på LST AC arbetade därefter vidare med utvecklandet av kartan och jag med skrivandet och den statistiska analysen av miljöernas naturhälsovärde (NHV), vilken ligger till grund för kartan.

4.1. Fältarbete

Under maj månad 2020 besöktes och klassades slumpmässigt utlagda punkter i Västerbottens län, Sverige, utifrån deras hälsofrämjande kvaliteter. Vid varje punkt bedömdes först fem upplevelsevärden; *Vildhet*, *Rofylldhet*, *Artrikedom*, *Kultur* och *Öppenhet* (samma innebörd som *Space* i Stoltz et al. (2016)), som vetenskapligt visats vara viktiga för en hälsofrämjande miljö (tabell 3). Därefter bedömdes ett NHV för platsen utifrån PRP (eng; *Perceived Restorativeness Potential*) som bl. a. utformats av Felsten (2009). Samtliga klassningar utfördes på en tregradig skala, vilken visar i hur hög grad miljön överensstämmer med det beskrivna påståendet (tabell 3).

4.1.1. Tillvägagångssätt för klassning i fält

Varje punkts helhetsintryck för respektive upplevelsevärde och NHV klassades i så stor utsträckning som möjligt utifrån dess mittpunkt. En klassning av helhetsintrycket innebar att inga specifika gränser sattes men att klassningen grundades på närmiljön upp till omkring 100 meter från mittpunkten, om så var möjligt utifrån punktens förutsättningar gällande sikt. Om punkten emellertid hade en utsikt över ett hälsofrämjande landskap, såsom exempelvis sjö, myr, fjäll, äng och åker, så ignorerades inte denna eftersom sikt är en viktig komponent ur rekreation- och hälsosynpunkt (Appleton 1975; Gundersen & Frivold 2008). Därtill, om punkten låg vid en tydlig gräns i miljön, exempelvis mellan skog och åker eller skog och hygge, så togs extra punkter cirka 100 meter från gränsen i respektive miljö. Klassningarna av upplevelsevärdena utfördes på en tregradig skala vilken symboliserar låg (=1), medel (=2) och hög (=3) överensstämmelse med det beskrivna påståendet (tabell 3). I tillägg till beskrivningarna av upplevelsevärdena i tabell 3 fanns även en bedömningsmall (bilaga 1) till

hjälp, där exempel på miljöer och egenskaper som upplevelsevärdena kan relateras till finns beskrivna. Upplevelsevärdena bedömdes alltid i följande ordning; *Vildhet, Rofyllldhet, Artrikedom, Öppenhet och Kultur*. Efter bedömningen av de fem upplevelsevärdena klassades PRP till ett totalt NHV för punkten. Klassningen från PRP erhöles genom i hur stor utsträckning (låg [=1], medel [=2] och hög [=3]) jag höll med i påståendet; “*Sammantaget, hur mycket håller du med om att denna miljö skulle vara utmärkt för att ta en paus i, och stimulera din återhämtning inför, att studera till en tentamen, eller att arbeta effektivt på ett utmanande projekt?*”. Vid majoriteten av provpunkterna togs även foton och anteckningar.

Tabell 3. Beskrivningar av de fem upplevelsevärdena som klassades under inventeringen i fält. Orden i kursiv stil visar den engelska benämningen

Upplevelsevärde	Beskrivning
Vildhet <i>Wild</i>	Miljön är vild och fascinerande. Fascinationen av vild natur tar sitt uttryck i att växter och träd ser ut att vara självsådda, stenar täcks av lav och mossor och det finns djurstigar. Intrycket är naturligt, dvs. inte skapat av människor
Rofyllldhet <i>Serene</i>	Miljön karaktäriseras av lugn, tystnad och omsorg dit en person kan dra sig tillbaka och känna trygghet. Där hörs endast naturens egna ljud i form av vind, vatten, fåglar och insekter. Varken skräp eller störande fordon och människor syns till
Artrikedom <i>Lush</i>	Miljön har en varierande artrikedom av olika djur och växter
Öppenhet <i>Space</i>	Miljön erbjuder en vilsam känsla av att komma in i en annan värld, en sammanhängande helhet. Öppenhet i form av vyer och fri sikt i skogen skapar en känsla av frihet och spelrum
Kultur <i>Culture</i>	Miljön visar historiska spår. Gamla lador, väderkvarnar eller stenmurar är synliga. En fascination över människors värderingar, uppoffringar, slit och möda väcks

En kalibreringsdag genomfördes i slutet av april 2020 tillsammans med två svenska forskare från SLU i fält, två finska forskarna från Luke och en tjänsteperson från LST AC via videolänk på grund av säkerhetsrestriktionerna från COVID-19 – pandemin. Två områden strax utanför Umeå besöktes. Dessa områden representerade vanligt förekommande miljöer i Västerbottens län, såsom skog och åker, såväl med som utan inslag av vatten. En av forskarna hade tidigare använt de fem upplevelsevärdena samt PRP för att klassa boreal skog och kunde därför effektivt leda kalibreringen. Vid slutet av dagen hade vi en gemensam övergripande bild av hur de olika miljöerna skulle klassas.

4.1.2. Urval och avgränsningar för provpunkter i landskapet

För att underlätta inventeringen begränsades det geografiska området inom Västerbottens län, vilket innebar att fjällmiljöer, vattenmiljöer (sjöar, vattendrag och hav) och öppna våtmarker uteslöts. Uteslutningen gjordes genom att exkludera miljöklasserna ”Öppen våtmark”, ”Sjö och vattendrag” samt ”Hav” ur kartlagret från Nationella Marktäckedata (NMD) (Metria 2017).

Besluten som låg till grund för exkluderingen av dessa miljöer togs av flera anledningar. En av anledningarna var bristen på tid och resurser vilket gjorde att områden som var enklare att ta sig till prioriterades. Dessutom är inventeringsmetoden inte särskilt väl beprövad i dessa miljöer då den främst har använts vid inventering av parker, trädgårdar och skog (Grahm & Stigsdotter 2010). Avgränsningen gällande att endast inkludera provpunkter inom 500 meter från vägar gjordes för att begränsa tidsinsatsen per punkt, och har även använts av Nordström et al. (2015) i syftet att identifiera hälsofrämjande skogar. Fjällmiljöer uteslöts automatiskt då det i stort sett inte finns fjäll inom 500 meter från väg. När avgränsningarna genomförts slumpades totalt 3000 provpunkter ut över Västerbottens län inom de inkluderade NMD-klasserna (bilaga 2). Utav de 3000 utlagda punkterna gjordes ytterligare ett slumpmässigt urval så att endast 500 provpunkter återstod. Därefter utfördes en manuell kontroll för att se till att alla marktyper var representerade. Marktyper med en mycket hög representation reducerades, detta var främst punkter på kalhyggen. Slutligen kvarstod 422 inventeringsbara provpunkter.

4.1.3. Korrigering av punkternas position i fält

Under inventeringen utfördes klassningarna i största möjliga mån från mitten av varje provpunkt, vilken erhöles med hjälp av en Garmin GPS (*eng. Global Positioning System*). Det var viktigt för senare analyser, att erhålla en exakt position, eftersom klassningarna senare skulle kopplas till platsens miljöegenskaper i ett GIS-lager (*eng: Geographical Information Systems*). Problemet med denna metod är dock att GPS inte alltid kan garantera en exakt position. Noggrannheten kan variera av flera anledningar, både på grund av exempelvis tät och hög vegetation eller närhet till höga byggnader men också med observationstiden, då en längre observationstid ger en bättre noggrannhet (Næset & Gjevestad 2008). I en tät lövskog har det visat sig att GPS-positionen för Garmin vanligtvis varierar omkring 10 meter men kan i vissa fall variera upp till 80 meter (Piedallu & Gégout 2005). Eftersom barrträd är gröna året om och då granar även har flera lågt sittande grenar kan man också förvänta sig att barrskog ger en liknande, eller möjligtvis sämre, punktprecision än lövskog. Dessutom är det inte heller säkert att små variationer i miljön kan identifieras i kartlagret vid senare analys. Därför kan det vara bättre att inkludera ett relativt stort område redan från start. I Västerbottens län är majoriteten av skogarna barrträdsdominerade och tidsåtgången per punkt skulle hållas så kort som möjligt. Utifrån GPS:ens förutsättningar i den gällande miljön togs därför beslutet att klassa helhetsintrycket för upplevelsevärdena och NHV på varje provpunkt.

Avvikelser från ordinarie utlagda punkter skedde även då alla provpunkter inte var lika enkla att nå på grund av de väderförhållanden som rådde i maj, framförallt de punktersom låg nordväst i inlandet och de vid mindre vägar. Problemet uppstod trots att inventeringsrutten planerades så att de punkter som närmast kusten inventerades först. I de fall då det inte var möjligt att ta sig till punkten gjordes en avvikelse från ordinarie tillvägagångssätt och en ny punkt registrerades på den plats dit det var möjligt att ta sig på rimlig tid.

4.1.4. Urval och avgränsningar av upplevelsevärdena

De fem upplevelsevärdena (*Vildhet, Rofylldhet, Artrikedom, Öppenhet och Kultur*; tabell 3), som i detta arbete använts för att bedöma hur hälsofrämjande en miljö är, utgår från de åtta

upplevelsevärdena (*Natur, Rofyllighet, Fristad, Artrikedom, Rymd, Öppenhet, Social och Kultur*; tabell 2). De fem upplevelsevärdena är mer anpassade till att användas i studier som vill identifiera hälsofrämjande miljöer för stressade individer, då upplevelsevärdet *Social* är exkluderad (Grahn & Stigsdotter 2010). Vidare lämpar sig även dessa upplevelsevärdena för arbete i GIS då de mer objektivt kan kopplas samman med miljöegenskaper i olika kartmaterial (Björk et al. 2008; Skärbäck et al. 2009; de Jong et al. 2011, 2012; Van den Bosch et al. 2015). En annan aspekt, som både underlättar statistiska analyser i GIS och klassning i fält, är att undvika användningen av ord och koncept som kan förknippas med estetiska egenskaper då dessa kan tolkas mycket subjektivt. Denna faktor har redan tagits hänsyn till i de åtta upplevelsevärdena av (Grahn & Stigsdotter 2010).

Stoltz et al. (2016) var de första att använda de fem upplevelsevärdena tillsammans med GIS-underlag för att specifikt undersöka om de kan kopplas till skogens fysiska egenskaper såsom trädsdrag, ålder och grundyta (ytmått på tvärsnittsytan av ett eller flera avsågade träd vid 1,3 m ovan mark). Studien är även en av de första att applicera upplevelsevärdena på norra Sverige. Samma tillämpning av de fem upplevelsevärdena samt klassningssystemet används även i detta arbete för att undersöka om de kan förutspå hälsofrämjande områden i Västerbottens län. Att använda upplevelsevärdena som metod är tillförlitligt eftersom dessa är validerade, har ett väl studerat vetenskapligt underlag och är enkla att förstå och använda (Grahn & Stigsdotter 2010; Stoltz et al. 2016). Det har också visats att upplevelsevärdena upplevs liknande, i olika kontext och även om de som bedömer har olika bakgrund (Skärbäck et al. 2015).

4.2. Dataunderlag och korrigeringar från digitala kartor

Till varje inventerad provpunkt kunde relevanta miljörelaterade egenskaper för att bestämma hälsofrämjande skogar knytas via punktens koordinater till digitala kartmaterial (bilaga 3). De egenskaper som användes var ålder, volym och grundyta, utsiktsplatser samt impediment, buller och markklass i NMD (tabell 4). För att erhålla en bättre precision i kartdata ändrades den spatiala upplösningen från 25x25 m till 10x10 m i alla kartlager för att matcha varandra. Det euklidiska avståndet, dvs. avståndet fågelvägen, beräknades i ArcMap version 10.7.1, utifrån varje punkt till respektive relevant markklass i NMD för att se om dessa hade något samband med om en miljö klassas som hälsofrämjande eller inte. Det euklidiska avståndet beräknades för sjöar och vattendrag, myr, hav, odlingsmark/åker, skogsmark och exploaterad mark.

Tabell 4. De skogliga egenskaperna i digitala kartlager som använts vid statistiska analyser

Egenskap	Källa	Aktualitet	Spatial upplösning (m)
Ålder skog (år)	SLU Skogskarta	2010	25 x 25 → 10 x 10
Volym skog (m ³ sk/ha)	SKS Skogliga grunddata	2015	12,5 x 12,5 → 10 x 10
Grundyta skog (m ² /ha)	SKS Skogliga grunddata	2015	12,5 x 12,5 → 10 x 10
NMD	Naturvårdsverket	2018	10 x 10
Impediment	NMD	2018	10 x 10

Buller	Länsstyrelsen Jönköpings län	2015	10 x 10
Utsiktsplatser	Länsstyrelsen Västerbottens län	2020	10 x 10

Ålder på skog korrigerades i datamaterialet, då detta kartlager vid inventeringstidpunkten var ca 10 år gammalt. På alla nyare hyggen sattes åldern på skogarna till 0 år och på samma sätt korrigerades även datamaterialet för volym och grundyta. Kartlagret med bullerkategorier, som kan appliceras på hela landet, är hämtat från en bullerrapport gjord av Länsstyrelsen i Jönköpings län (Hassel & Liliegren 2015). Dessvärre är skalan i kartlagret (skala 1 – 7) olik den skala som används i själva bullerrapporten (skala 1 – 5). Av den anledningen kan inga exakta värden i decibel presenteras för kartlagret men däremot en beskrivning från rapporten. I rapporten anges skala 1 – 5 enligt följande; 1) ”naturens egna ljud som fågelkvitter, vindsus och lövprassel” (2) ”normal samtalston till gatubuller”, 3) ”gjuteri, pappersbruk eller sågverk”, 4) ”landsväg, kraftverk, motorbana, industribuller” och 5) ”hårt trafikerad motorväg, förbipasserande godståg”. För kartlagret ”Utsikt” har Länsstyrelsen i Västerbottens län, sedan tidigare, skapat en modell för att identifiera utsiktsplatser. Denna identifierar karaktärer i landskapet kopplade till utsikt, såsom toppar, sluttningar ($\geq 10^\circ$) och impediment samt hållmark (hämtat från NMD) via ArcMap.

4.3. Statistiska analyser

I de statistiska analyserna användes inventeringsresultatet från klassningarna av upplevelsevärdena samt NHV tillsammans med de skogliga egenskaperna på respektive punkt. Multivariat statistik utfördes via modellering i PCA och PLS i programvaran SIMCA, version 16.0.1. En utförlig beskrivning av SIMCA kan fås i manualen *User's guide to SIMCA 15* (Umetrics AB 2020). *Mann Whitney U-test* utfördes i MiniTab 19 (Minitab 2020).

4.3.1. Multivariat statistik – PCA och PLS

Multivariat statistik, såsom ”principalkomponentanalys” (PCA, eng. *Principal Component Analysis*) och ”regression med minsta partiella kvadrater” (PLS, eng. *Partial Least Squares regression*) används för att undersöka förhållanden mellan flera variabler samtidigt (Eriksson et al. 2013). Både PCA och PLS använder ett antal principalkomponenter som är linjärt oberoende av varandra för att sedan skapa en regressionsmodell av dessa. Fördelen med multivariat statistik är att den kan hantera flera dimensioner med många variabler samtidigt. Modellerna är robusta och det har liten inverkan på modellen om det är få observationer, brus i datan eller om det saknas variabler (Eriksson et al. 2013).

En PCA brukar främst utföras av två anledningar, för det första för att reducera och förenkla mängden data utan att förlora en stor mängd information och för det andra att lättare kunna tolka och förstå datan. PCA är därför användbar i uppstarten av dataanalyser för att få en överblick över samband, variationer, grupperingar och avvikelser. PCA kan öka förståelsen för relationen mellan alla variabler; vilka som bidrar med liknande information och vilka som har unik information gällande observationerna.

En PLS-modell påminner mycket om en PCA-modell och kan ses som ett vidare steg i analysen efter PCA. Eftersom PLS kan utföra regressionsmodellering mellan två matriser av

data (X och Y) finns det dock bättre chanser för att hitta samband mellan X och Y för att prediktera Y baserat på X. En PLS-modell fungerar bra även när inga relevanta fundamentala teorier finns, men precisionen i PLS-modellen ökar med antalet relevanta X-variabler. I detta arbete användes en *PLS discriminant analysis* (PLS-DA) då värdena för Y är kategoriska för att utröna samband för NHV 1, 2 och 3 till de miljörelaterade egenskaperna samt upplevelsevärdena.

Utifrån en PLS-DA-modell kan ett så kallat VIP-diagram (*eng: Variable Influence on Projection*) skapas, vilket rangordnar X-variablernas betydelse för att förklara Y. VIP-diagrammet tar bland annat hänsyn till summan av den förklarade variansen av Y i varje komponentes dimension och är kumulativ över alla komponenter. En variabel i VIP-diagrammet med ett värde som överstiger 1 har en god förklaringsgrad för Y (Umetrics AB 2020).

Totalt skapades tre modeller i SIMCA, en PCA för hela datamaterialet och sedan två PLS-DA-modeller, en vardera för de miljörelaterade variablerna och upplevelsevärdena (tabell 5). PCA:n utfördes för att få en överblick över materialet och att skapa en överblick med alla provpunkter och variabler i syfte att se vilka variabler som är viktiga. Därefter skapades PLS-DA-modeller för de skogliga egenskaperna och upplevelsevärdena för att utvärdera vilka variabler som bäst korrelerar med NHV.

Tabell 5. Kronologisk ordning av vilka modeller och variabler som använts i analysen. Först utfördes PCA på samtliga variabler och sedan PLS-DA på de miljörelaterade variablerna och upplevelsevärdena

Modell	Figur	Urval (Provpunkter)	Variabler	
			Y	X
PCA	4	1 (203)	-	NHV, Upplevelsevärden: <i>Vildhet, Rofyllighet, Öppenhet, Artrikedom</i> och <i>Kultur</i> Miljörelaterade egenskaper: <i>Ålder, Volym, Grundyta, Impediment, Buller, Utsiktsplatser, Euc. Vatten, hav, expl. mark, op. mark, skog, myr</i> och <i>åker</i>
PLS-DA <i>Biplot</i> - <i>VIP</i>	6 8	2 (157)	NHV	Miljörelaterade egenskaper: <i>Ålder, Volym, Grundyta, Impediment, Buller, Euc. expl. mark</i>
PLS-DA <i>Biplot</i> - <i>VIP</i>	10 11	2 (157)	NHV	Upplevelsevärden: <i>Vildhet, Rofyllighet, Öppenhet</i> och <i>Artrikedom</i>

4.4. Uppbyggnad av kartan

En karta över hälsofrämjande områden i Västerbottens län skapades i ArcMap, version 10.7.1, både med hjälp av resultaten från analysen och med information från vetenskapliga artiklar (tabell 6). Julia Petterson, på LST-V, stod för arbetet i ArcMap medan jag bidrog med underlag till att sätta gränsvärden för kartlagren. Gränsvärdena bestämdes utifrån varje klassnings (1, 2 eller 3) medelvärden utifrån dataunderlaget kopplat till respektive punkt för

de miljörelaterade egenskaperna tillsammans med stöd från resultat i vetenskapliga artiklar (bilaga 4). Höga poäng gavs de miljörelaterade egenskaper som visat sig vara viktiga för att uppnå ett högt NHV i arbetet och om de lyfts fram som viktiga för att indikera hälsofrämjande miljöer i forskningsresultat. Låga poäng sattes i det motsatta fallet. I kartan användes fler miljörelaterade egenskaper än vad som inkluderades i den slutliga analysen, exempelvis avstånd till vatten och öppna ytor. Även om dessa miljöer inte kunnat visas ha betydelse i detta arbete är de fortfarande av stor vikt för hälsofrämjande miljöer och inkluderades därmed.

Tabell 6. De miljörelaterade egenskapernas gränsvärden för underlag i kartan. Poängskalan varierar från -2 till +3, där ju högre poäng en skog får, desto mer hälsofrämjande är skogen

Poäng	-2	-1	0	1	2	3
Egenskaper						
Ålder skog (år)			≤ 40	41 – 80		≥ 81
Volym skog (m ³ sk/ha)			≤ 250	≥ 251		
Grundyta skog (m ² /ha)			≤ 20	≥ 21		
Buller (kategori)		6 – 7	3 – 5	1 – 2		
Utsiktsplatser			Ej utsikt		Utsikt	
Euc. vatten (m)			≥ 121	61 – 120	11 – 60	≤ 10
Euc. hav (m)			≥ 121	61 – 120	11 – 60	≤ 10
Euc. myr (m)			≥ 61	21 – 60	≤ 20	
Euc. expl. mark* (m)	< 1	1 – 150	≥ 151			

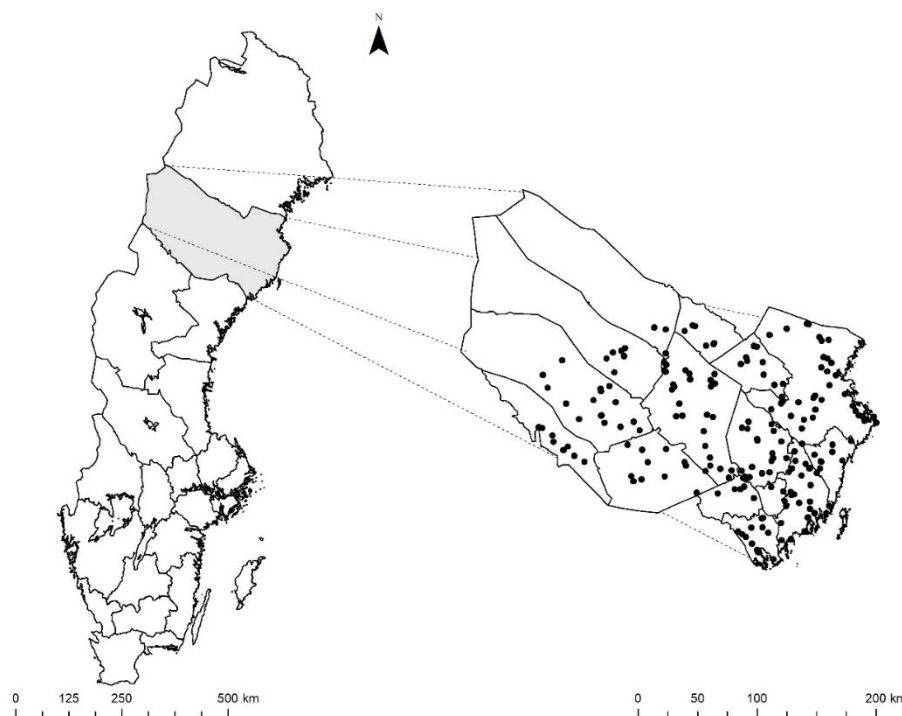
*alla typer av exploaterad mark i NMD

Efter klassningen av kartlager genomfördes en rasteranalys med hjälp av verktyget *Raster calculator* där de olika kartlagrens värden för varje enskild cell summerades. I ett andra steg gjordes ytterligare en rasteranalys men utan de skogliga underlagen. Detta för att få ett analysresultat även i de icke skogsklädda naturmiljöerna. Dock exkluderades celler på sjöar, vattendrag, hav, våtmarker, jordbruksmark och fjäll eftersom inga eller för få datapunkter samlats in i dessa naturtyper.

5. RESULTAT

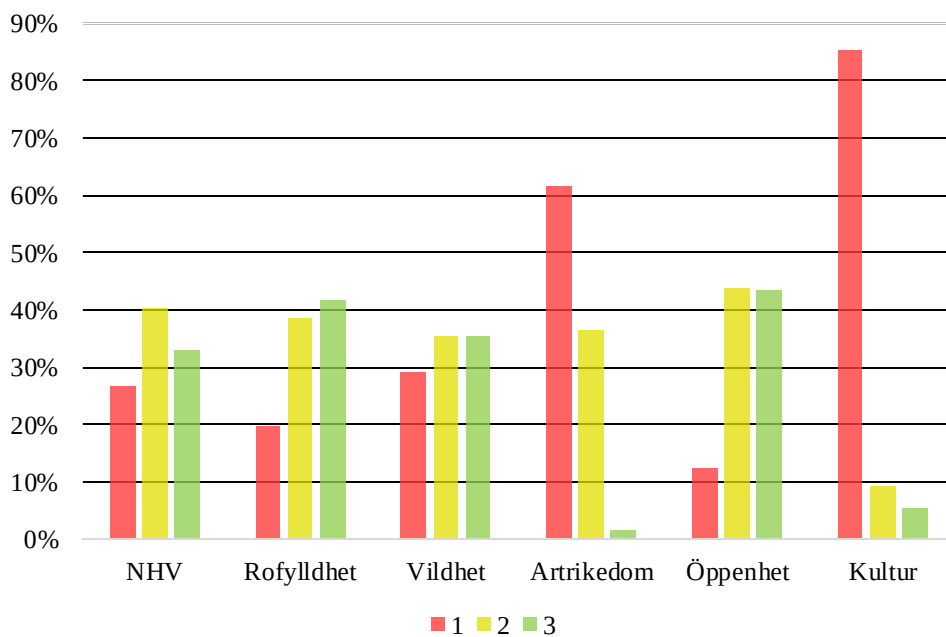
5.1. Inventeringsresultat

Totalt inventerades 203 av de 422 slumpmässigt utlagda provytorna i Västerbottens län med avseende på upplevelsevärdena *Vildhet*, *Rofyllighet*, *Öppenhet*, *Artrikedom* och *Kultur* samt det totala NHV (figur 2). Samtliga provpunkter länkades till en GPS-position, till vilka de miljörelaterade egenskaperna har kopplats.



Figur 2. En överblick av de 203 provpunkterna inventerade under maj månad 2020 i Västerbottens län

Fördelningen av hur många provpunkter som identifierades i varje klass för NHV- och upplevelsevärdena visas i Figur 3. Majoriteten av de inventerade provpunkterna var belägna i tallskog utanför våtmark (29%) och på marker där det temporärt inte växer skog utanför våtmark (hyggen) (18%; bilaga 2). Därefter utgör övriga punkter på skogsmark (30%). Resterande punkter är belägna på exploaterad mark (11%) samt åkermark och öppen mark med/utan vegetation (12%).

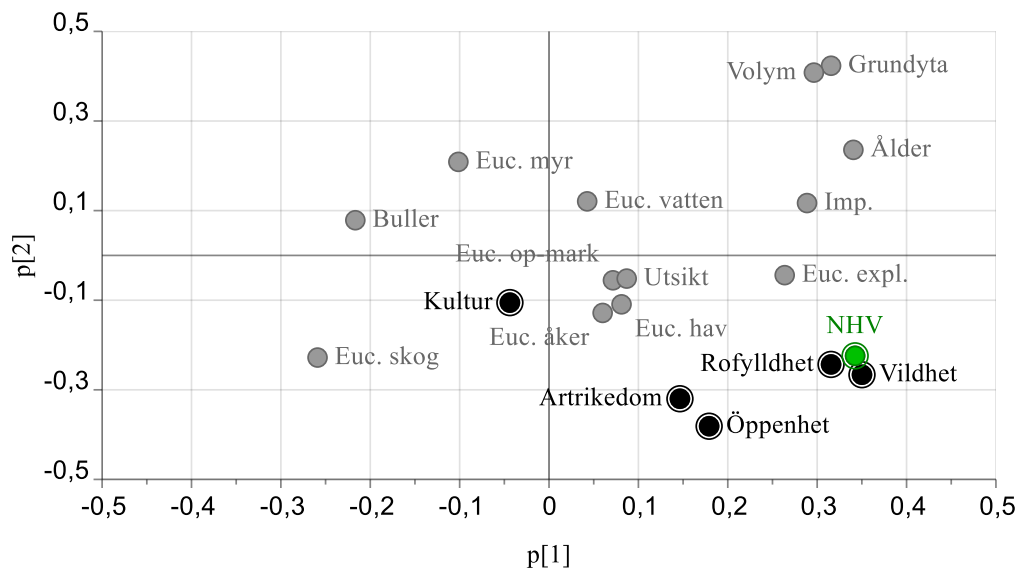


Figur 3. Fördelning av klassningar i hela materialet (bilaga 2) för NHV och upplevelsevärdena

5.2. Övergripande samband och urval för fortsatta analyser

En första övergripande PCA-modell, med samtliga 203 provpunkter, visar sambanden mellan NHV (grön cirkel), de miljörelaterade egenskaperna (grå cirklar) och upplevelsevärdena (svarta cirklar) ($R^2X(cum)=0,348$, $Q^2(cum)=0,152$) (figur 4). De variabler som placerats längst ut på principalkomponenternas axlar är de som har störst inverkan på modellen. De variabler som ligger nära varandra är positivt korrelerade medan variabler långt ifrån varandra är negativt korrelerade.

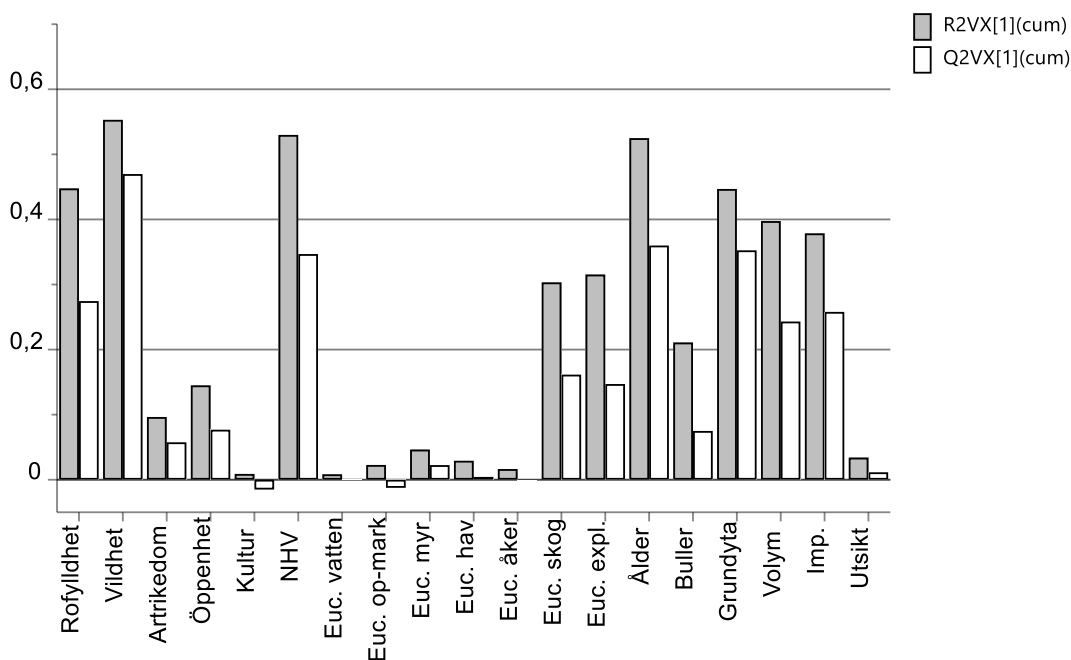
Den första principalkomponenten ($p[1]$) i modellen är signifikant och förklarar cirka 24% ($R^2X[1]=0,238$) av den totala variationen i datamaterialet. I denna komponent är NHV signifikant och drygt hälften av dess totala varians förklaras (53%). Alla upplevelsevärden förutom *Kultur* är signifikanta i $p[1]$ och är liksom NHV positivt korrelerade i komponenten. Positiv korrelation visar även de signifikanta miljörelaterade variablerna; *Ålder*, *Volym*, *Grundyta*, *Impediment* och *Avstånd till exploaterad mark*. Signifikanta negativt korrelerade variabler är *Buller* och *Avstånd till skog*. Den andra principalkomponenten ($p[2]$) är inte signifikant och förklarar endast 11% ($R^2X[2]=0,11$) av variationen i datamaterialet, därför kommer hänsyn endast tas till $p[1]$ i vidare utvärdering av vilka variabler som väljs ut för fortsatt analys.



Figur 4. PCA-modell med samtliga 203 provpunkter. Grafen visar förhållandet mellan NHV (grön cirkel), upplevelsevärdena (svarta cirklar) och de miljörelaterade egenskaperna (grå cirklar) utifrån den första $p[1]$ och andra $p[2]$ principalkomponenten. $R^2X(cum)=0,348$, $Q^2(cum)=0,152$

De miljörelaterade egenskaperna *Utsikt*, *Avstånd till... åker*, *vatten*, *hav*, *myr* och *öppen mark* samt upplevelsevärdet *Kultur* visade ingen signifikans i $p[1]$. Dessa enskilda variablers förklarade (R^2VXcum) och predikterande (Q^2VXcum) varians i $p[1]$ är också mycket låg i förhållande till de andra variablerna (figur 5).

De starkaste sambanden som ses mellan NHV och de miljörelaterade variablerna kan främst associeras till skogsmiljöer, vilket kan förklaras av att en stor andel av provpunkterna var belägna på skogsmark (77%). Antalet bra beskrivande miljövariabler och antalet provpunkter bedömdes som för få för att kunna skapa tillförlitliga modeller för hela inventeringsmaterialet. Därför exkluderas de provpunkter som tagits på mark utanför skog i efterföljande statistiska analyser, vilket reducerade antalet provpunkter från 203 till 157. De punkter som exkluderades involverar NMD-kategorierna *Åkermark*, *Övrig öppen mark (med respektive utan vegetation)* och *Exploaterad mark (med eller utan byggnader samt väg och järnväg)* (23% av samtliga punkter) (bilaga 2). Vidare exkluderades även de miljörelaterade egenskaperna *Utsikt*, *Avstånd till... åker*, *skog*, *myr*, *vatten*, *hav* och *öppen mark*, liksom upplevelsevärdet *Kultur* ur efterkommande modeller. Likaså uteslöts *Avstånd till skog*, eftersom det redan påvisats att ett kort avstånd till skog är viktigt för att beskriva ett högt NHV.



Figur 5. Överblicksdiagram av hur de miljörelaterade variablerna korrelerar med den första principalkomponenten från PCA-modellen. De grå staplarna (R2VX[1](cum)) visar förklarande variansen medan de vita staplarna (Q2VX[1](cum)) visar den sammanräknade predikterade variansen

5.3. Hälsofrämjande skogstyper

Efter exkluderingen av icke skogliga miljöer låg majoriteten av de kvarvarande 157 provytorna i skog utanför våtmark och bestod främst av tallskog (37%), temporärt ej skog (24%) och granskog samt lövblandad barrskog (10%) (tabell 7). De skogstyper som var minst representerade låg i skog på våtmark och bestod av tallskog (4%) och lövblandad barrskog (1%), vilka även var de skogstyper som erhöll högst NHV. Medelvärde för NHV i alla skogstyper är 2,3 och totalt har hälften av alla de representerade skogstyperna klassats med ett NHV på 2,3 eller mer. De skogstyper som klassades i nivå med medelvärde eller högre är lövblandad barrskog och tallskog på våtmark samt granskog och barrblandskog utanför våtmark. 77% av skogstyperna klassades lägre än medelvärde 2,3 och där ingår tallskog, triviallövskog, lövblandad barrskog och temporärt ej skog utanför våtmark.

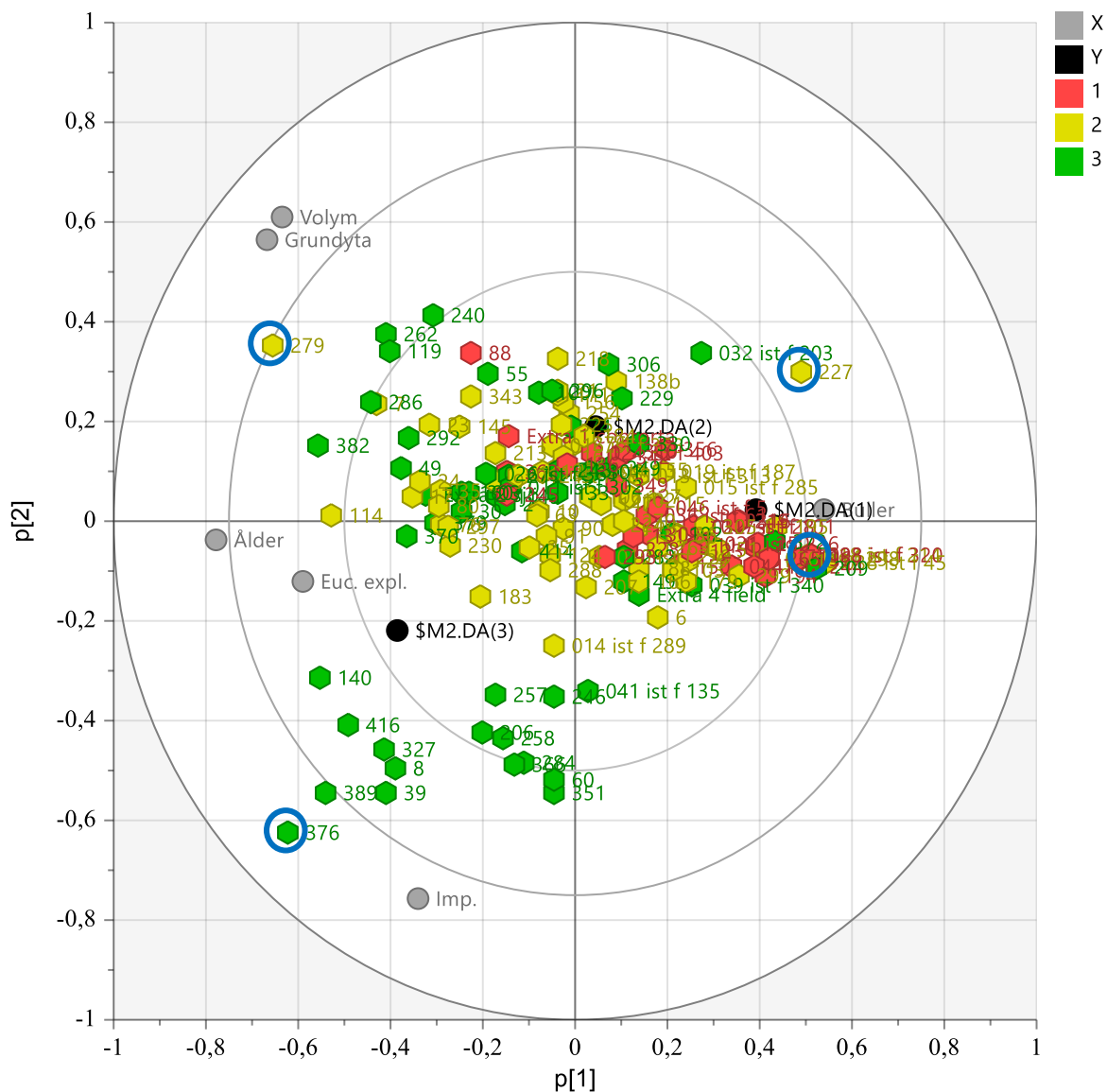
Tabell 7. Antal provpunkter i inventerad skog (157) samt klassningarnas medelvärde i respektive skogstyp. Tabellen är organiserad i fallande skala utifrån högsta NHV på respektive skogstyp i NMD

NMD skogstyp	Antal	Medelvärde av klassning				
		NHV	Rofyllighet	Vildhet	Öppenhet	Artrikedom
Lövblandad barrskog (på våtmark)	2	3,0	3,0	3,0	3,0	2,0
Tallskog (på våtmark)	7	2,9	2,9	2,9	3,0	2,0
Granskog (utanför våtmark)	15	2,5	2,8	2,6	2,5	1,8
Barrblandskog (utanför våtmark)	12	2,3	2,5	2,4	2,5	1,4
Tallskog (utanför våtmark)	58	2,2	2,3	2,2	2,3	1,3
Triviallövskog (utanför våtmark)	11	2,2	2,2	2,1	2,1	1,5
Lövblandad barrskog (utanför våtmark)	15	1,9	2,0	1,9	2,1	1,4

Temporärt ej skog (utanför våtmark)	37	1,7	2,1	1,9	2,2	1,2
	157	2,3	2,5	2,4	2,5	1,6

5.4. De skogliga egenskapernas betydelse för naturhälsovärdet

Resultaten från PLS-DA-modellen av sambandet mellan de skogliga egenskaperna och de tre NHV-klasserna visas i Figur 6 (*Biplot*) och 8. *Biploten* visar relationen mellan samtliga 157 provpunkter, färgade efter klass (1=röda-, 2=gula- och 3=gröna cirklar), de skogliga egenskaperna (X=grå cirklar) och de tre NHV-klasserna (\$M2.DA[1-3]; Y=svarta cirklar). ($R^2X(cum)=0,582$; $Q^2(cum)=0,0843$). Endast den första komponenten är signifikant och förklarar omkring 37% av variationen i de skogliga egenskaperna ($R^2X[1] = 0,368$). NHV 1 och NHV 3 är signifikanta i både den första och andra komponenten, där 16% respektive 15% kan förklaras ($R^2VY[NHV1](cum)=0,155$); ($R^2VY[NHV3](cum)=0,149$). NHV 2 visar inte på några signifikanta samband.



Figur 6. PLS-DA Biplot med 157 variabler. Grafen visar NHV 1 – 3 (Y=svarta cirklar) relation till de skogliga egenskaperna (X=gråa cirklar) och provpunkternas klassningar (1=röda, 2=gula och 3=gröna cirklar), utifrån första och andra principalkomponenten. De fyra blå ringarna visar på ytterligheterna i respektive fönster av grafen som kan ses i figur 7 nedan. Cirkarna i grafen visar Hotellings T^2 konfidensintervall på 50, 75 och 100%. ($R^2X(cum)=0,582$, $Q^2(cum)=0,0843$)

Från PLS-DA-modellens *Biplot* har fyra olika skogsmiljöer lyfts fram, vilka representerar respektive fönster av grafen (blå ringar) för att illustrera trender i provpunkternas klassningar utifrån de skogliga egenskapernas relation till NHV (bilder i figur 7).

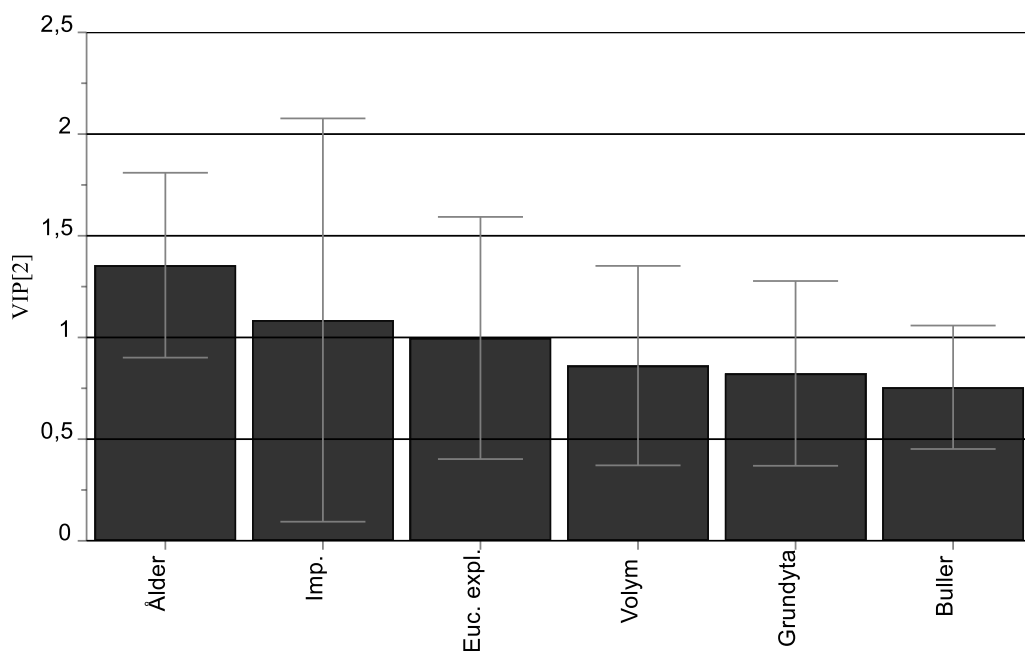
Ålder är den starkaste X-variabeln i den första komponenten och kan förklara majoriteten av de skogliga egenskapernas betydelse för NHV. Detta kan ses i *Biploten* där grafens vänstra fönster representerar äldre skog (punkt 279 och 376) och de högra fönstren representerar yngre skog (punkt 277 och 038). Även *Impediment* och *Avstånd till exploaterad mark* är av stor vikt för NHV, där *Impediment* främst representeras i grafens nedre vänstra fönster (punkt 376). Avståndet till exploaterad mark är långt för punkterna som lyfts fram i de vänstra fönstren (332

m respektive 55 m) medan avståndet är kortare för punkterna i grafens högra fönster (95 m respektive 28 m). *Volym* och *grundyta* är starka i den andra komponenten där en hög *Volym/Grundyta* ses i de två övre fönstren i grafen medan en låg ses i de två undre.



Figur 7. Fyra bilder som representerar respektive fönster i grafen Biplot (figur 6). Bilderna visar några av de inventerade punkternas ytterligheter när det kommer till skogsmiljöer. Den första siffran på respektive bild motsvarar punktnummer och efterföljande siffra representerar klassning

I VIP-diagrammet ses de skogliga egenskapernas kvantitativa betydelse för att förklara NHV (figur 8). *Ålder* *Impediment* och *Avstånd till exploaterad mark* överstiger alla riktvärdet 1 (*Ålder* 1,36, *Imp.* 1,09 och *Euc. expl.* 1,00) vilket indikerar att dessa skogliga egenskaper bäst kan förklara NHV. Vidare har *Volym*, *Grundyta* och *Buller* alla värden över 0,76 och deras variation översiger 1, vilket betyder att även de till viss del kan förklara NHV.



Figur 8. VIP-diagram visar de skogliga egenskapernas betydelse i fallande skala för att förklara variationen i NHV samt dess varians. Värden över 1 kan förklara NHV väl

Medelvärden och signifikant testade skillnader mellan klasser för de skogliga variablerna ger en ytterligare detaljerad bild av hur klasserna skiljer sig åt (tabell 8). *Ålder* visade signifikanta skillnader mellan alla tre klasserna (*Mann-Whitney U test*, $p < 0,05$) medan för *Grundyta*, *Volym* och *Buller* kunde signifikanta skillnader endast ses mellan första och andra klassen (*Mann-Whitney U test*, $p < 0,05$). Inga signifikanta skillnader kunde noteras mellan klassningarna för *Avstånd till exploaterad mark*. För *Impediment* utfördes inga test eftersom dess värde endast är 0, 1 eller 2. För att visuellt se skillnader mellan de skogliga egenskaperna finns grafer som tydliggör mönster och trender i bilaga 5.

Vad som kan vara anmärkningsvärt gällande skogens ålder är att maxåldern i NHV 2 är 23 år högre än i NHV 3 och det finns även skogar som är upp till 100 år i NHV 1. Dock är de skogarna som är över 50 år och klassats i NHV 1 antingen contortabestånd eller skogar nära exploaterad mark. Skogens lägsta ålder i NHV 3 är 6 år, vilket sannolikt betyder att det inte finns några kalhyggen med NHV 3. Angående volym, innebär en låg volym omkring 45 m³/ha oftast en låg klassning, även om skogar med hög volym (>300 m³/ha) också kan ha ett lågt NHV. En relativt hög bullernivå verkar vara någorlunda accepterat, även för ett högt klassat NHV. Det kan också ses att ju längre avståndet är till exploaterad mark, desto bättre klassning, med fördel >155 m i medelvärde.

Tabell 8. De skogliga egenskapernas medelvärde, median, minimum, maximum, varians och standardavvikelse (SD) i respektive NHV-klass

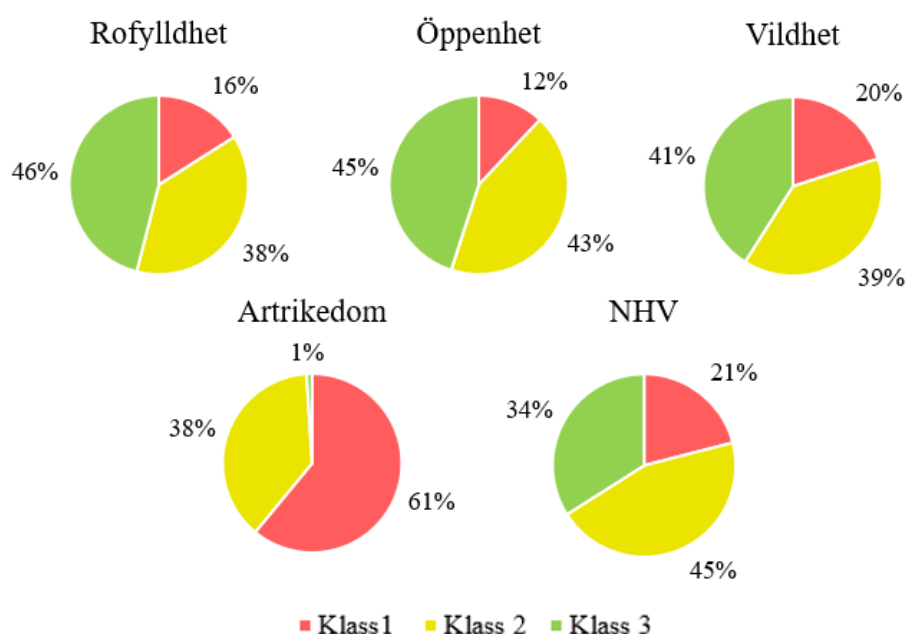
Egenskap	NHV	Medelvärde	Median	Minimum	Maximum	Varians	SD
Ålder (år)	1	40,4*	41	0	100	828	28,8
	2	62,2*	65	0	155	1238,5	35,2
	3	80,9*	83	6	132	910,2	30,2
Grundyta (m ² /ha)	1	11,6*	11	0	36	84,6	9,2

	2	15,8*	17	0	40	100,8	10
	3	17,1	18	0	37	81,1	9
Volym (m ³ /ha)	1	66*	45	0	314	4754,2	69
	2	107,7*	105	0	394	7234,3	85,1
	3	116,3	102	0	352	6954,1	83,4
Buller (Kategori)	1	5,4*	6	1	7	2,7	1,7
	2	4,6*	5	1	7	3,4	1,9
	3	3	5	1	7	3,5	1,9
Euc. expl. (m)	1	92,9	72,8	10	299,7	5766,8	75,9
	2	154,7	112,5	10	480,1	16058,3	126,7
	3	206	161,8	10	555,4	22936,9	151,4

*Signifikanta skillnader med närmast stående klass som också är markerad med en stjärna (Mann-Whitney U test, $p < 0,05$)

5.5. Upplevelsevärdenas betydelse för naturhälsovärdet

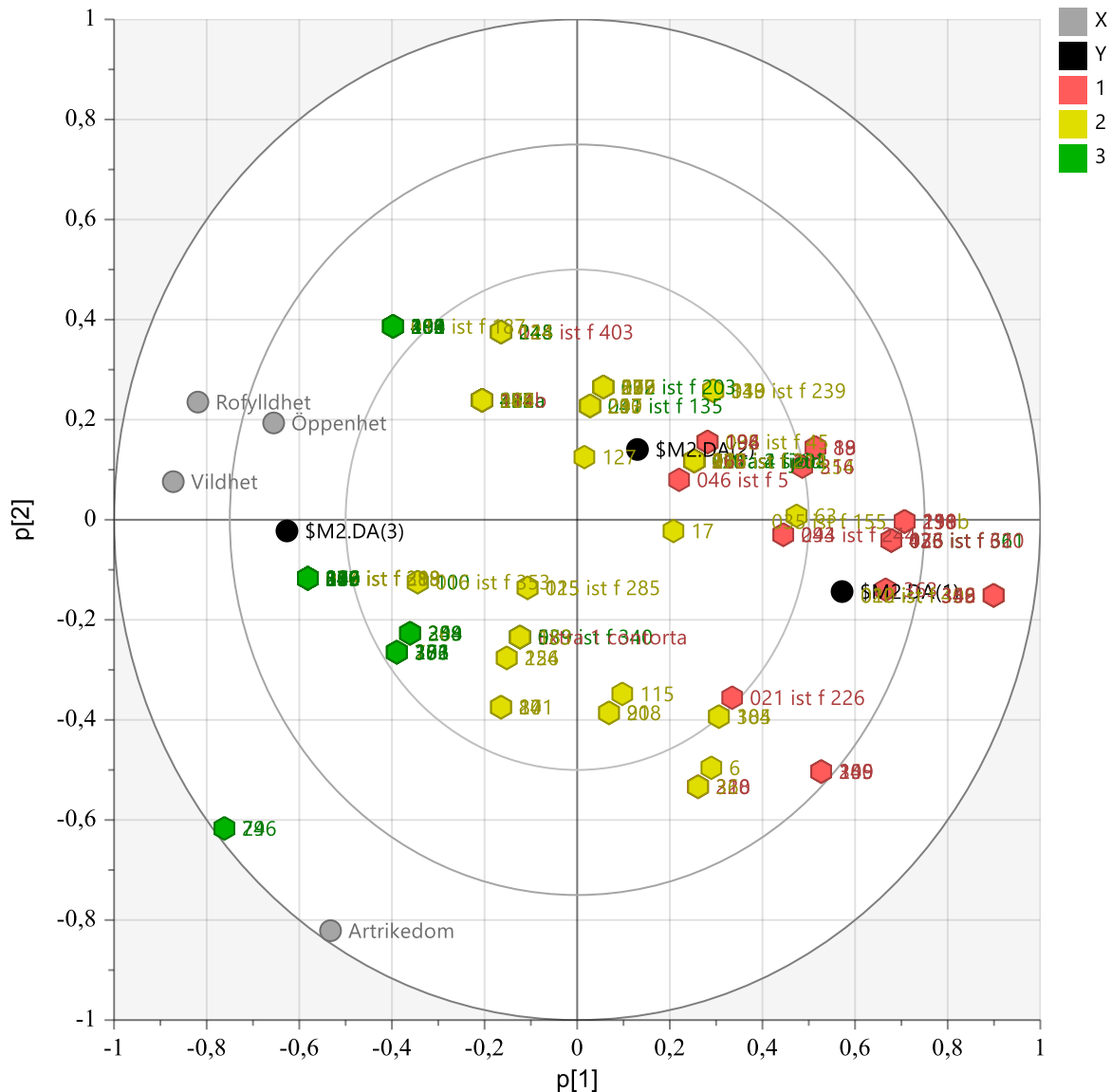
Resultatet visar en relativt jämn fördelning av klasser i *Vildhet*, *Rofyllighet*, *Öppenhet* och *NHV* med undantag för *Artrikedom* i de 157 inventerade provpunkterna (figur 9). Flest skogar klassades med *NHV* 2 (45%), följt av *NHV* 3 (34%) och *NHV* 1 (21%). De tre upplevelsevärdena med liknande värden varierar mellan 41 – 46% i den högsta klassningen och 12 – 20% i den lägsta. Det upplevelsevärde som avviker från den generella trenden är *Artrikedom* som endast har 1% i den högsta klassningen och hela 61% i den lägsta.



Figur 9. Cirkeldiagrammen visar fördelningen av klasserna 1 – 3 för upplevelsevärdena *Rofyllighet*, *Öppenhet*, *Vildhet* och *Artrikedom* samt *NHV*

Resultaten från PLS-DA- analysen av sambandet mellan upplevelsevärdena och de tre *NHV*-klasserna visas i Figur 10 och 11. Sambanden mellan *NHV* och upplevelsevärdena kan ses i

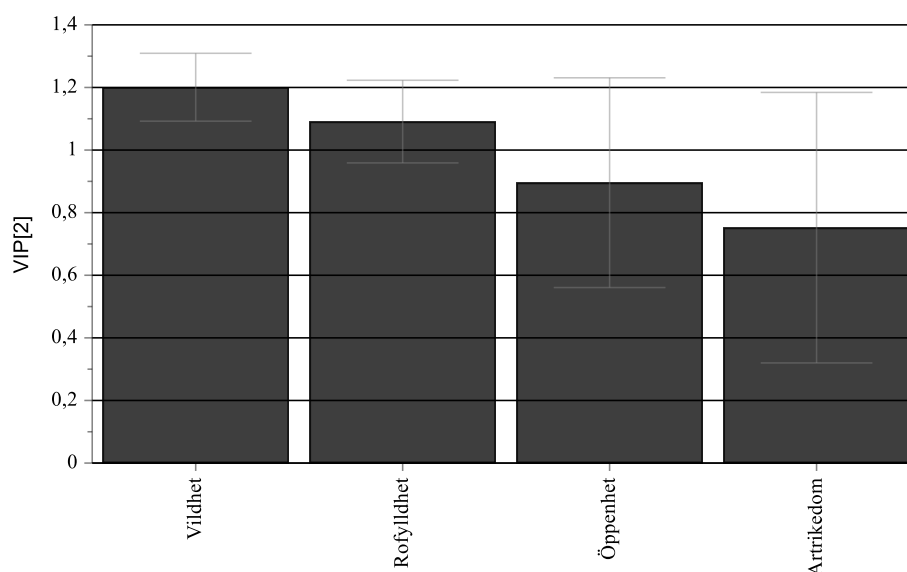
följande *Biplot* ($R^2X(cum)=0,73$, $Q^2(cum)=0,224$); figur 10). För modellen är endast den första komponenten signifikant vilken förklarar cirka 54% av variationen i upplevelsevärdena ($R^2X[1] = 0,536$). NHV 1 (\$M2.DA(1)) och NHV 3 (\$M2.DA(3)) är signifikanta i den andra komponenten och 33% respektive 39% av variationen kan förklaras ($R^2VY[NHV1](cum)=0,327$); ($R^2VY[NHV3](cum)=0,394$). NHV 2 visar inte på några signifikanta samband.



Figur 10. PLS-DA Biplot med 157 variabler. Grafen visar NHV 1 – 3 (Y=svarta cirklar) i relation till upplevelsevärdena (X=gråa cirklar) och provpunkternas klassningar (1=röda, 2=gula och 3=gröna cirklar), utifrån första och andra principalkomponenten. De fyra blå ringarna visar på ytterligheterna i respektive fönster av grafen som kan ses i figur X nedan. Cirklarna i grafen visar Hotellings T^2 konfidensintervall på 50, 75 och 100%. ($R^2X(cum)=0,73$, $Q^2(cum)=0,224$)

I VIP-diagrammet ses upplevelsevärdenas betydelse för att förklara NHV (figur 11). *Vildhet* och *Rofyllldhet* är de upplevelsevärden som bäst kan förklara NHV då de båda har värden som överstiger 1 (1,20 respektive 1,09) medan *Öppenhet* och *Artrikedom* inte kan förklara NHV i

samma utsträckning (0,90 respektive 0,75). För att visuellt se skillnader mellan de olika upplevelsevärdena finns grafer som tydliggör mönster och trender i bilaga 5.

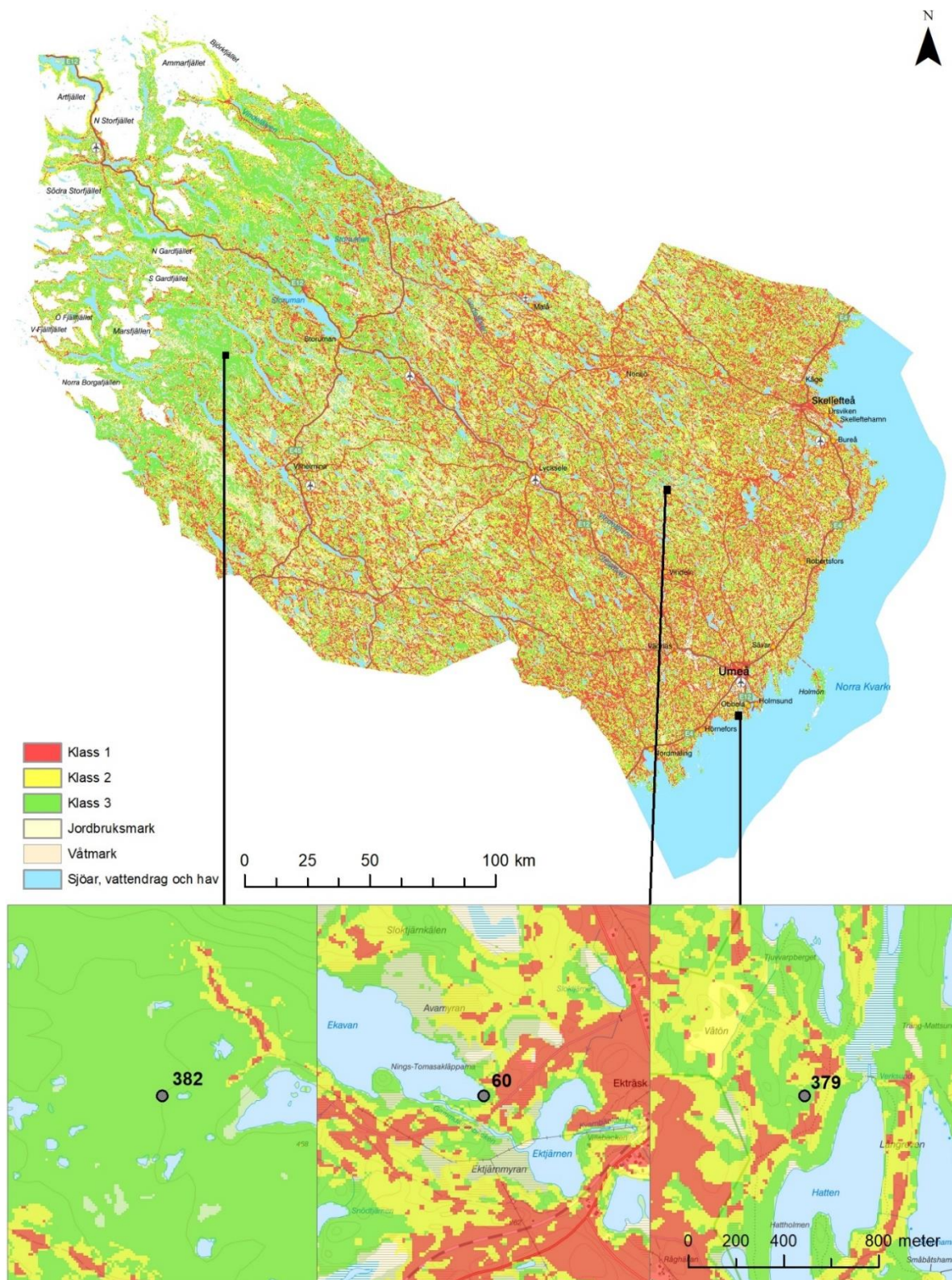


Figur 11. VIP-diagram som visar upplevelsevärdenas betydelse i fallande skala för att förklara variationen i NHV. Värden över 1 kan förklara NHV väl

5.6. Karta över hälsofrämjande områden i Västerbottens län

Kartan visar att det finns 36% mycket hälsofrämjande områden (klass 3=grönt), 32% något hälsofrämjande områden (klass 2=gult) och 32% inte hälsofrämjande områden (klass 1=rött) på all mark i Västerbottens län (förutom sjöar, vattendrag, hav, våtmarker, jordbruksmark och fjäll; figur 12). Medelåldern för de mycket hälsofrämjande skogarna är 95 år medan för de något hälsofrämjande samt de icke hälsofrämjande skogarna är 63 respektive 40 år. Sannolikheten för slumpmässig överlappning av klasserna är dock något hög (Kappavärde = 0,2483).

Noggrannheten är högst för klass 3 med 69% och lägst för klass 1 med 54% och klass 2 har en noggrannhet på 66%.



Figur 12. Karta över hälsofrämjande (grönt), något hälsofrämjande (gult) och icke hälsofrämjande (rött) skogar i Västerbottens län. Exempel ges på tre förstörade områden där punkter klassats till NHV 3. Kappavärde = 0,2483



Figur 13. Bilder från punkterna 382, 60 och 379 i de förstörade områdena från kartan i Figur 12

6. DISKUSSION

Intresset för naturvistelse, från allmänheten såväl som privata- och offentliga aktörer, har under de senaste årtiondena ökat då forskning i ämnet kunnat påvisa allt tydligare resultat vilka förespråkar naturen som hälsofrämjande arena. Syftet med detta arbete var att undersöka vilka upplevelsevärden och miljörelaterade egenskaper som bäst kan förutsäga och kvantifiera en miljöns hälsofrämjande kvaliteter samt via dessa identifiera hälsofrämjande naturområden i Västerbottens län. Resultatet visar att upplevelsevärdena *Vildhet* och *Rofylldhet* bäst kan användas för att identifiera ett högt NHV och därmed för att finna hälsofrämjande skogar. Resultatet visar även att en hög ålder på skogen är den enskilt viktigaste egenskapen men att även närvaro av impediment och ett långt avstånd till exploaterad mark med fördel kan användas för att förutse hälsofrämjande skogsmiljöer. I kartan ses ett generellt mönster där majoriteten av de hälsofrämjande skogarna är belägna i västra delarna av Västerbottens län och ju närmare tätorter, desto mindre är ytorna för hälsofrämjande skogar. Resultatet kan vara av vikt för intressenter i skogen som planerar skogsbruksåtgärder och nya rekreationsområden, eller underlag för de som vill besöka hälsofrämjande skogar, privat eller via verksamheter.

6.1. Miljörelaterade egenskaper som indikatorer för hälsofrämjande skogar

Resultatet visar att det främst är åldern på skogarna i Västerbottens län som kan indikera i hur stor utsträckning skogen är hälsofrämjande. En medelålder omkring 80 år verkar krävas för att uppnå högst NHV och även tidigare studier har funnit att en hög ålder på skogen är viktigt ur ett hälsofrämjande syfte (Gundersen & Frivold 2008; Sonntag-Öström et al. 2014; Stoltz et al. 2016; Simkin et al. 2020). Förutom en hög ålder på skogen, verkar det också vara mycket viktigt med ett långt avstånd till exploaterad mark. Ett långt avstånd till exploaterad mark kan associeras med lägre bullernivåer och frånvaro av mänsklig påverkan, vilket tidigare studier visat är viktigt för att inte försämra upplevelsen (Uddenberg 1995; Hörnsten & Fredman 2002; Tyrväinen et al. 2007; Benfield et al. 2010). Resultatet kan förklaras av att vår stressnivå ofta ökar när vi utsätts för störande ljud (Babisch 2003), medan naturliga ljud såsom fågelsång till och med kan förhöja upplevelsen av en exploaterad miljö (Hedblom et al. 2017). Ljud skapade av naturen togs dock inte aktivt i beaktning vid klassning, däremot klassades en punkt som låg nära en trafikerad väg eller vindpark ner, även om skogen var tilltalande ur hälsosynpunkt. Att *buller* inte verkar ha lika stor betydelse för NHV, som avståndet till exploaterad mark, kan bero på att dess kategorier baseras på en kartmodell och att inga mätningar utförts på just dessa platser. Det vill säga, att en plats som vanligtvis är bullrig, inte var det när jag var där och vice

versa till skillnad från avståndet till exploaterad mark, som bygger på den beräkning som utfördes i kartan till respektive punkt. I metoddiskussionen går jag närmre in på varför det är svårt att klassa egenskaper som är svåra att få med i dataunderlaget.

Liksom att bullriga miljöer till viss del kan kopplas till exploaterad mark, kan en hög grundyta och volym delvis länkas till en hög ålder på skogen. På så vis har alla de skogliga egenskaperna betydelse för NHV och det blir en fråga om just vilka egenskaper som kan beskriva en hälsofrämjande skog bäst. Tidigare studier kan bekräfta att en hög grundyta föredras (Ribe 2009). Däremot finns det i dagsläget få studier som har undersökt kopplingen mellan skogens volym och hälsoeffekter på människor. Vad som i detta arbete bekräftats vara besvärligt, när det kommer till att använda volym och grundyta för att förutse hälsofrämjande skog, är att de inte alltid korrelerar med skogens ålder. En låg grundyta och volym kan till och med vara mer hälsofrämjande än en skog med hög, så länge det inte är en ungskog. Till exempel visade resultatet i detta arbete att impediment är en bättre indikator än grundyta och volym för att förutse hälsofrämjande skog. De skogsmarkstyper som klassats högst är tillika de som är belägna på våtmark. Eftersom impediment betyder lågproduktiv skogsmark, innebär det att marken är belägen på mycket torr eller mycket fuktig mark där få träd kan växa sig stora. Därför kan impediment förknippas med marker som karaktäriseras av öppenhet, ljusinsläpp och sikt, vilka tidigare studier bekräftat är mycket uppskattade (Gundersen & Frivold 2008; Sonntag-Öström et al. 2015b). Således är skogens ålder ett mer tillförlitligt mått på naturhälsovärde, även om denna studie också har funnit några få undantagsfall (figur 14).



Figur 14. Punkt 145 (NHV 2) och punkt "Extra 1 Contorta" (NHV 1) är båda lika gamla (ca 100 år) men skiljer sig avsevärt ur ett hälsofrämjande perspektiv

Även om inte trädslag eller trädslagsfördelning undersöktes direkt, är det möjligt att via NMD se vilken typ av skogsmark som respektive provpunkt har klassats på. Resultatet visar att majoriteten av provpunkterna ligger i tallskog, men att provpunkterna i granskog har fått ett något högre NHV. Detta är ett resultat som går emot vissa andra studier som påvisat att tallskogar oftast är mer omtyckta ur ett rekreationsperspektiv då de oftast är mer öppna och ljusa (Annerstedt et al. 2010; Sonntag-Öström et al. 2011, 2015a). Vid jämförelse av de gran- och tallskogar som inventerades, kan det ses att granskogarna har en något högre medelålder (83 år) och inte har klassats till NHV 1 i något fall. Tallskogarna har en lägre medelålder (77 år) och har klassats till NHV 1 flertalet gånger. Tallskogarna har fler ungskogar och dessutom räknas contortaplantager in som tallskog, vilket också har dragit ner klassningarna. Då tidigare

studier inte visat större skillnad mellan trädslag kan detta arbete se tendenser till att skogar av contortatall inte lämpar sig för rekreation, även om de är gamla (figur 16).

Vad som också kan vara anmärkningsvärt är att lövskogar eller skogar med inslag av lövträd utanför våtmark har erhållit de lägsta klassningarna av NHV med undantag för hyggen. Resultatet säger emot tidigare forskning som visat att lövskogar generellt är mer uppskattade än barrskogar (Kardell & Wallsten 1989; Annerstedt et al. 2010). Förklaringen kan ligga i att det i mycket liten utsträckning finns äldre lövskogar i Västerbottens län. Lövträd har generellt röjts eller gallrats bort, konkurrerats ut av gran och historiskt besprutats i den brukade skogen. Där lövträd återfinns i inventeringen är de oftast växande nära tätorter (medelavstånd till exploaterad mark på 92 m) och har en låg medelålder (55 år). Dessa medelvärden ligger generellt i underkant för att klassas som hälsofrämjande skogar i detta arbete.

6.2. Upplevelsevärden som indikatorer för hälsofrämjande skogar

Baserat på hur väl de fem upplevelsevärdena korrelerar med NHV kan det konstateras att *Vildhet* och *Rofyllighet* fungerar bäst för att peka ut hälsofrämjande skogar i Västerbottens län. Resultatet överensstämmer med en liknande studie av Stoltz et al. (2016), där endast *Vildhet*, *Rofyllighet* och *Öppenhet* kunde användas som indikatorer för hälsofrämjande boreal skog. Resultatet i deras studie, liksom i detta arbete, visade att både *Kultur* och *Artrikedom* korrelerar svagt med hälsofrämjande skog och *Kultur* uteslöts av just den anledningen.

Vildhet, eller ”natur/naturlighet” som upplevelsevärdet tidigare benämnts i tidigare studier, har förekommit i många studier och i flera av dem varit ett av de viktigaste upplevelsevärdena (Grahn & Stigsdotter 2010). *Vildhet* är, enligt beskrivningen, en plats där naturen får ha sin gång, utan mänsklig påverkan. Den vilda platsen skapar en fascination och främjar på det viset den spontana uppmärksamheten enligt ART (Kaplan & Kaplan 1989). Fascination kan väckas av intressanta visuella företeelser såsom stenar, vattendrag, träd, skuggspel och djur, men även genom våra övriga sinnen; känsel hörsel, doft och smak. I detta arbete korrelerar *Vildhet* positivt med en hög ålder på skogen och NHV. Sambandet verkar gälla oavsett om skogarna är brukade eller inte då 41% av skogarna klassades som vilda trots att skogsbruk förekommer på 80% av skogsmarken i Västerbotten. Brukade skogar har klassats som vilda om de är tillräckligt gamla och saknar spår av skogliga ingrepp. Brukade och mer naturliga skogar skiljer sig åt på flera sätt, även om de båda kan vara hälsofrämjande (figur 15). I de mer naturliga skogarna förekommer oftast en högre variation av arter och strukturer än i de brukade skogarna. Död ved är ett vanligt inslag i dessa skogar, vilket både kan minska och öka uppskattningen av skogen men kanske också påverka om vi upplever fascination. Ett mycket gammalt träd med spår av en lång historia, kan vara en källa till fascination, inspiration och kan kanske liksom fornlämningar, bidra till en förundran över tidens gång i jämförelse med en mer homogen skog som brukats och mist variation och utmärkande karaktärer. Studier har visat att för personer som mår dåligt föredras det vilda framför det öppna och mer tillrättalagda (Grahn & Ottosson 2010). Samtidigt är det viktigt att skogen är ljus och öppen för att skapa en ”kravlös” miljö för att mildra stress (Sonntag-Öström et al. 2015b). Detta arbete har inte gjort skillnad på äldre mer

naturliga och äldre brukade skogar i klassningen för *Vildhet*. Båda anses dessutom lika hälsofrämjande, men frågan väcks om det finns någon skillnad mellan dessa skogars hälsofrämjande potential och hur skillnaden i så fall uttrycks i hälsa och beteende under och efter vistelsen. När studier (Dandy & Van Der Wal 2011; Rathmann et al. 2020; Simkin et al. 2020) också pekar på en ökad allmän acceptans och uppskattning av biologisk mångfald och död ved i skogen finns det misstankar om att dessa skogar kan komma att bli mer eftertraktade med tiden.



Figur 15. Två skogar av olika karaktär med höga hälsofrämjande värden. Den vänstra bilden visar en mer naturlig skog medan den högra bilden visar en brukad skog

Rofyllighet var det upplevelsevärde som, näst efter *Vildhet*, korrelerade mest positivt med ett högt NHV. Det framkommer i resultatet att *Rofyllighet* korrelerar mest negativt med *Buller*, vilket är rimligt då en rofylld miljö karaktäriseras av naturens egna ljud. För stressade personer är även *Rofyllighet* en av de viktigaste karaktärerna (Grahn & Stigsdotter 2010).

Upplevelsevärdet *Öppenhet* var svårklassat då *Öppenhet* både kan betyda en öppen yta med spelrum och en god sikt samt en känsla av att krontaket bildar ett rum. Det betyder att även kalhyggen med en god utsikt kunde bedöms som ”öppna” och därför är resultatet för detta upplevelsevärde inte alltid konsekvent. I framtida studier kan det vara en bra idé att använda sig av ”*Rymd*” istället och då endast bedöma upplevelsen i skogsmark.

Upplevelsevärdet *Kultur* uteslöt tidigt i analysen eftersom det visade på få samband med hälsofrämjande miljöer. Kulturspår i landskapet går med ett tränat öga att upptäcka nästan överallt, både i skogen och på åkrar och fält. Norra Sverige är dock inte präglad av samma lättupptäckta kulturspår som är vanligare i sydligare delar av landet, såsom alléer, fornåkrar, gravar och boplatser. I Västerbotten är de främst kulturspåren i de öppna markerna som är enklast att se, i form av bland annat äldre lador, stenmurar och rösen. I skogen är det svårare att upptäcka historiska kulturlämningar som exempelvis kolbottnar, tjärdalar och samiska barktäkter. Detta arbete har främst fokuserat på att bedöma de kulturspår som är enkla att se för gemene person, vilka lättast går att finna på åkrar och fält i Västerbottens län. På grund av att de flesta provpunkterna slumpmässigt hamnade i skogsmark fick *Kultur* därför ett lågt samband med NHV.

Då *Kultur* uteslöt, var *Artrikedom* det upplevelsevärde som skiljde ut sig mest från de andra upplevelsevärdena. Endast 1% av de inventerade provpunkterna registrerades i högsta klassningen för *Artrikedom* medan mellanklassningen hade mest gemensamt med NHV 3. Orsaken till detta resultat kan vara att majoriteten av de inventerade provytorna låg i barrskog,

där *Artrikedom* ofta klassades lågt, medan de andra upplevelsevärdena ofta klassades högt. För att tilldela *Artrikedom* en hög klassning krävs, enligt bedömningsmallen, bland annat en blandad skog med öppna ytor och våtmarker. I norra Sverige består skogarna främst av trädslagen tall och gran och flera av bestånden är homogena på grund av utförda skogsbruksåtgärder. Dessutom har majoriteten av våtmarkerna uteslutits i metoden. Därför har kriterierna för en hög klassning av *Artrikedom* vid flera tillfällen inte kunnat uppnås. Det finns även en risk att det skett underskattningar av artrikedomen på en provpunkt som lett till felklassningar eftersom inventeringen skedde i maj då vegetationen inte har hunnit börja växa ännu.

6.3. Utmaningar och avvägningar vid planering för hälsofrämjande skogar i Västerbottens län

I kartan över Västerbottens län är det tydligt hur de stora sammanhängande hälsofrämjande skogarna främst är belägna västerut i inlandet mot fjällkedjan medan en mosaik av små hälsofrämjande skogar är belägna närmare kusten. De icke hälsofrämjande skogarna ligger främst längs med vägar och nära samhällen. Resultatet ter sig logiskt då Västerbottens skogar under lång tid präglats av skogsbruk (Östlund & Zackrisson 1997), och ett långt avstånd till exploaterad mark påvisats som viktigt, även om noggrannheten i kartan bara ligger mellan 54 – 69%.

Ur ett folkhälsoperspektiv är det viktigast att bevara och utveckla de skogar för rekreation som finns nära samhällen (Grahn & Stigsdotter 2003; Stigsdotter & Grahn 2004), men paradoxalt nog pekar resultatet i detta arbete på vikten av att den hälsofrämjande skogen ligger relativt långt ifrån exploaterad mark. Samma dilemma har noterats i forskningssammanhang, då människor gärna vill bo nära grönområden (Hörnsten & Fredman 2000; Lindhagen & Hörnsten 2000), men samtidigt inte se spår av antropogena aktiviteter eller höra buller (Tyrväinen et al. 2007; Benfield et al. 2010). Urbana skogar är trots allt de mest nyttjade skogarna, just för sin tillgänglighet. Då är det viktigt att finna en balans mellan att göra naturen tillgänglig men samtidigt skapa en avskildhet mellan bebyggelse och skog.

De små hälsofrämjande områdena kring samhällen som resultatet i detta arbete fann, är trots allt viktiga att bevara, men även att skapa nya inför framtiden, då hälsofrämjande och icke hälsofrämjande områden kan komma att byta plats i kartan över tid. Att alltid ha en viss andel hälsofrämjande skog ”säkrad” är därför nödvändigt. Det frambringar en diskussion om avvägningar gällande skogens värden, då omkring 80% av skogsmarken i Västerbotten brukas för skogsproduktion (Fransson, 2019). Då resultatet i detta arbete indikerar att även en brukad skog kan agera hälsofrämjande skog finns det möjligheter för kompromisser.

Forskare har visat att det i teorin är möjligt att hålla 10 – 15% av den brukade trakthyggeskogen som hälsofrämjande skog, med endast 2% ekonomisk förlust av nuvärdet för virkesproduktion (Nordström et al. 2015). Frågan är dock om den arealen är tillräcklig och om kvaliteten på dessa skogar över tid kan lämpa sig för alla samhällets behov med tanke på tidigare resonemang kring *Vildhet* och förändrade preferenser. Nordström et al. (2015)

konstaterade också att skogens ålder är den mest begränsande faktorn för att kunna hålla ännu mer hälsofrämjande skog i landskapet över tid.

Att en hög trädålder är viktig för hälsofrämjande skogar har i detta arbete redan fastställts. Tillika klassades inga kalhyggen med det högsta NHV och medelåldern i NHV 1 är omkring 40 år. Det är först när skogen kommer upp i en medelålder omkring 60 år som den verkar bidra med hälsofrämjande kvalitéer (NHV 2). Resultatet kan säga något om sättet som skogarna brukas på, som i dagsläget främst är trakthyggesbruk, vilket leder till en allmän homogenisering och, till en början, förtätning (Fries et al. 2015). Sverige är ett av de länder i Europa där skogarna brukas mest intensivt (Levers et al. 2014), vilket delvis har lett till att den nordiska befolkningen till viss del utvecklat en acceptans, och till och med uppskattning för denna typ av skogar (Edwards et al. 2012). Nackdelen med skogsbruket, som det bedrivs idag, är dock att dessa skogar generellt bidrar till rekreation under en relativt liten andel av omloppstiden. Normalt är omloppstiden omkring 60 – 120 år (Fransson, 2019), vilket betyder att vissa skogar kan avverkas innan de uppnår hälsofrämjande kvaliteter. Att kortare omloppstider är negativt för rekreationsvärden har tidigare kunnat konstateras från flera håll eftersom det oftast är de senare stadierna i skogens utveckling som rekreationsvärden kan skapas (Kardell & Lindhagen 2006; Edwards et al. 2012). En lösning kan ligga i längre omloppstider och avsättningar i kombination med ett mer varierat skogsbruk, där hyggesfria metoder används, så kallad zonering av skogen (Gundersen et al. 2019).

Intresset för hyggesfria metoder från privata markägare har ökat (Björstig & Sténs 2018; Lidestav et al. 2020), och längre omloppstider kan främja sociala, kulturella liksom biologiska värden. Skogar som människor vill vistas i, kan på det viset, både främja folkhälsan samtidigt som värden inom naturvården skapas (Maller et al. 2006; Felton et al. 2017). Tyvärr förväntas omloppstiderna sjunka i takt med att allt mer skog avverkas (Fries et al. 2015). En omställning i skogsbruket och bevarande av äldre skog behöver ske snarast för att behålla hälsofrämjande skogar av olika karaktär, naturliga som brukade.

6.4. Metoddiskussion av styrkor av svagheter

Den största styrkan med detta arbete är att det utgör ett värdefullt bidrag i arbetet med att fylla kunskapsluckorna kring hälsofrämjande skogar i norra Sverige. I dagsläget finns det endast en tidigare studie som har bedömt boreal skog på liknande sätt (Stoltz et al. 2016). Resultatet från detta arbete samstämmer i flera aspekter med tidigare studier i ämnet (Tyrväinen et al. 2003; Edwards et al. 2012; Stoltz et al. 2016; Simkin et al. 2020) men har även lyft fram inte lika undersökta aspekter kring vad en hälsofrämjande skog är och hur den bör se ut. Resultatet i detta arbete kan också ses som tillförlitligt och nyanserat genom tillvägagångssättet i inventeringen och det stora område och mängden provpunkter i olika skogstyper som inkluderats.

Inventeringen utfördes med en väletablerad metod av upplevelsevärden som har visats korrelera väl med hälsofrämjande naturområden. Metoden har visat sig vara robust trots de skiftande väderförhållanden som gällde och min bakgrund inom skogsbruk och ekologi. Dock för att erhålla ett än mer tillförlitligt resultat kan det vara en god idé att vara minst två personer

som utför inventeringen och att dessutom besöka provpunkterna vid fler tillfällen på året för att komma runt problemet med de årstidsvisa skiftningarna. Med tanke på den begränsade tidsspannet kan det dock hävdas att det viktigaste ur ett samhällsperspektiv är att prioritera inventering under barmarkssäsongen, då flest människor har möjlighet att vara utomhus (Ahas et al. 2005).

Trots vissa svårigheter i att genom subjektiva bedömningar och ”hårda data” prediktera hälsofrämjande skogar har detta arbete kunnat förklara en del av variationen för ett områdes naturhälsovärde. En liknande studie i boreal skog med mindre spridning av skogsmiljöer visade högre förklaringsgrad i sina modeller (Stoltz et al. 2016). Att förklaringsgraden på modellerna inte är högre kan som sagt förklaras av att de upplevelsevärden som klassats i fält inte alltid kan fångas upp av variablerna i kartlagrens datamaterial. Mellanklassingen (NHV 2) har också erhållit en stor variation vilken medförde att denna klassning inte kunde visa på signifikans, varken för upplevelsevärdena eller för de skogliga egenskaperna. Att slå samman klassningarna för NHV till ett medelvärde för varje punkt kan ge ett annat resultat och vara en idé för efterkommande studier.

De kartlager som använts har en relativt låg upplösning som inte alltid kan identifiera sådant som observeras i fält. Till exempel är kartan för trädens ålder beräknat som medelålder över 25 kvadratmeter, vilket resulterar i att måttet på ålder blir något trubbigt. Däremot lämpar sig kartmaterialet bra för att använda på storskaliga landskap, vilket både statliga och privata aktörer idag gör, och passar därför bra att användas till utformningen av kartan över hälsofrämjande områden i Västerbottens län.

7. SLUTSATS

Slutligen kan det konstateras att det finns en stor variation i vilka skogar som är hälsofrämjande i Västerbottens län. Både brukade och obrukade skogar har hälsofrämjande potential, men de har oftast några gemensamma egenskaper. En hög ålder, belägna långt ifrån exploaterad mark samt på eller nära impediment är de skogliga egenskaper som visats vara viktigast. De upplevelsevärden som främst kan identifiera hälsofrämjande skogar är *Vildhet* och *Rofyllighet*. De hälsofrämjande skogarna ligger som en mosaik över Västerbottens län, där stora sammanhängande områden av hälsofrämjande skogar främst kan ses i de västra delarna mot fjällkedjan och mindre skogsområden kan ses mot kustlandet i öst.

Resultatet kan användas av samtliga aktörer inom skog- och samhällsplanering som underlag till beslut om hur dessa områden kan brukas, skyddas och nyttjas. Arbetet bidrar också med värdefull information till hälsoaktörer, naturföretagare och allmänheten som enkelt kan finna och besöka dessa områden. Det är viktigt att se till att bibehålla de värden vi har i dagsläget och att kontinuerligt planera för nya i framtiden. Från forskningsstudier har vi lärt oss att preferenser och aktiviteter i skogarna kan förändras över tid och det är därför viktigt att skapa en variation av hälsofrämjande skogar för att tillgodose framtida önskemål och behov.

7.1. Framtida studier

Det finns mycket i det här arbetet som öppnar upp för frågor som framtida studier kan tänkas undersöka. Ett av de områdena är fler studier på hälsofrämjande skogar i norra Sverige och vad specifikt det är som gör en skog hälsofrämjande utifrån en persons bakgrund och hälsa samt årstid och specifika skogliga karaktärsdrag. Jag tror att det är viktigt att få uttalanden från de personer som nyttjar skogen för att få en rättvis bild av vad som föredras.

Det hade också varit värdefullt att undersöka fler variabler som är kopplade till skogen för att specifikt kunna se vad som gör en plats hälsofrämjande. Eftersom befintliga kartmaterial har visat sig ha vissa begränsningar i att förklara det som observerats på plats, kan en idé vara att skapa sitt eget GIS-material på varje provpunkt, via ett 3D-punktmoln från laserskanning. Då kan mer svåråtkomliga skogliga egenskaper som exempelvis sikt, ljusinsläpp, större stenar, mindre gläntor och mycket gamla träd enklare fångas upp. Det hade även varit intressant att inkludera aspekten av tillgänglighet, möjligheter till aktiviteter, bär-/svampplockning samt avvägningar och samverkan med skogsbruk, naturvård och samhällsplanering. Slutligen, är den viktigaste frågan att ställa oss hur fler människor kan lockas ut i skogen för att ta del av alla de positiva effekterna som naturen har att erbjuda.

8. REFERENSER

- Adevi, A.A. & Grahn, P. (2012). Preferences for landscapes - A matter of cultural determinants or innate reflexes that point to our evolutionary background? *Landscape Research*, 37 (1), 27–49. <https://doi.org/10.1080/01426397.2011.576884>
- Ahas, R., Aasa, A., Silm, S. & Roosaare, J. (2005). Seasonal indicators and seasons of Estonian landscapes. *Landscape Research*, 30 (2), 173–191. <https://doi.org/10.1080/01426390500044333>
- Andersson, K., Fabri, A., Fredman, P., Hedenborg, S., Jansson, A., Karlén, S., Radmann, J. & Wolf-Watz, D. (2021). *Idrotten och friluftslivet under corona- pandemin - Resultat från två undersökningar om coronapandemins effekter på idrott, fysisk aktivitet och friluftsliv*. (2). Mistra Sport & Outdoors.
- Annerstedt, M., Norman, J., Boman, M., Mattsson, L., Grahn, P. & Währborg, P. (2010). Finding stress relief in a forest. *Ecological Bulletins*, (53), 33–42. <https://doi.org/URL:https://www.jstor.org/stable/41442017>
- Appleton, J. (1975). *The experience of landscape*. Chichester: Wiley. [2020-04-21]
- Babisch, W. (2003). Stress hormones in the research on cardiovascular effects of noise. *Noise and Health*, 5 (18), 1
- Bach Pagès, A., Peñuelas, J., Clarà, J., Llusà, J., Campillo i López, F. & Maneja, R. (2020). How should forests be characterized in regard to human health? - Evidence from existing literature. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17 (3), 1027. <https://doi.org/10.3390/ijerph17031027>
- Benfield, J.A., Bell, P.A., Troup, L.J. & Soderstrom, N.C. (2010). Aesthetic and affective effects of vocal and traffic noise on natural landscape assessment. *Journal of Environmental Psychology*, 30 (1), 103–111. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2009.10.002>
- Berggren-Bärring, A.-M. & Grahn, P. (1995). *Grönstrukturens betydelse för användningen - En jämförande studie av hur människor i barnstugor, skolor, föreningar, vårdinstitutioner m fl organisationer utnyttjar tre städers parkutbud*. Alnarp, Ultuna: Institutionen för Landskapsplanering, Sveriges Lantbruksuniversitet.
- Beute, F. & Kort, Y.A.W. de (2014). Salutogenic effects of the environment - Review of health protective effects of nature and daylight. *Applied Psychology: Health and Well-Being*, 6 (1), 67–95. <https://doi.org/10.1111/aphw.12019>
- Bjärstig, T. & Sténs, A. (2018). Social Values of Forests and Production of New Goods and Services: The Views of Swedish Family Forest Owners. *Small-scale Forestry*, 17 (1), 125–146. <https://doi.org/10.1007/s11842-017-9379-9>
- Björk, J., Albin, M., Grahn, P., Jacobsson, H., Ardö, J., Wadbro, J., Östergren, P.-O. & Skärbäck, E. (2008). Recreational values of the natural environment in relation to neighbourhood satisfaction, physical activity, obesity and wellbeing. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 62 (4), e2. <https://doi.org/10.1136/jech.2007.062414>
- Botnia-Atlantica (2020-10-29). *Nordic Nature health Hub*. Botnia-Atlantica. <https://www.botnia-atlantica.eu/om-beviljade-projekt/projektbank/nordic-nature-health-hub> [2020-10-29]
- Bratman, G.N., Hamilton, J.P. & Daily, G.C. (2012). The impacts of nature experience on human cognitive function and mental health. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1249, 118–136. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2011.06400.x>

- Brunson, M.W. & Reiter, D.K. (1996). Effects of ecological information on judgments about scenic impacts of timber harvest. *Journal of Environmental Management*, 46 (1), 31–41. <https://doi.org/10.1006/jema.1996.0004>
- Cooper, Marcus, C. & Barnes, M. (1999). *Healing gardens - Therapeutic benefits and design recommendations*. New York: Wiley & Sons.
- Dandy, N. & Van Der Wal, R. (2011). Shared appreciation of woodland landscapes by land management professionals and lay people - An exploration through field-based interactive photo-elicitation. *Landscape and Urban Planning*, 102 (1), 43–53. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2011.03.008>
- Denissen, J.J.A., Butalid, L., Penke, L. & van Aken, M.A.G. (2008). The effects of weather on daily mood - A multilevel approach. *Emotion*, 8 (5), 662–667. <https://doi.org/10.1037/a0013497>
- Dolling, A., Nilsson, H. & Lundell, Y. (2017). Stress recovery in forest or handicraft environments – An intervention study. *Urban Forestry & Urban Greening*, 27, 162–172. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2017.07.006>
- Edwards, D., Jay, M., Jensen, F., Lucas, B., Marzano, M., Montagné, C., Peace, A. & Weiss, G. (2012). Public preferences across Europe for different forest stand types as sites for recreation. *Ecology and Society*, 17 (1), 27. <https://doi.org/10.5751/ES-04520-170127>
- Eriksson, L., Byrne, T., Johansson, E., Trygg, J. & Vikström, C. (2013). *Multi- and megavariable data analysis basic principles and applications*. 3. uppl. Malmö: Umetrics Academy.
- Felsten, G. (2009). Where to take a study break on the college campus: An attention restoration theory perspective. *Journal of Environmental Psychology*, 29 (1), 160–167. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2008.11.006>
- Felton, A., Sonesson, J., Nilsson, U., Lämås, T., Lundmark, T., Nordin, A., Ranius, T. & Roberge, J.-M. (2017). Varying rotation lengths in northern production forests: Implications for habitats provided by retention and production trees. *Ambio*, 46 (3), 324–334. <https://doi.org/10.1007/s13280-017-0909-7>
- Fransson, J. (2019). *Skogsdata 2019. Aktuella uppgifter om de svenska skogarna från SLU Riksskogstaxeringen*. Umeå: Institutionen för skoglig resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet. https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/rt/dokument/skogsdata/skogsdata_2019_webb.pdf [2020-04-29]
- Frick, J., Bauer, N., von Lindern, E. & Hunziker, M. (2018). What forest is in the light of people's perceptions and values - Socio-cultural forest monitoring in Switzerland. *Geographica Helvetica*, 73 (4), 335–345. <https://doi.org/10.5194/gh-73-335-2018>
- Fries, C., Bergquist, J. & Wikström, P. (2015). *Lägsta ålder för förnygringsavverkning (LÅF) – En analys av följder av att sänka åldrarna i norra Sverige till samma nivå som i södra Sverige*. (6). Jönköping: Skogsstyrelsen.
- Frumkin, H. (2001). Beyond toxicity - Human health and the natural environment. *American Journal of Preventive Medicine*, 20 (3), 234–240. [https://doi.org/10.1016/S0749-3797\(00\)00317-2](https://doi.org/10.1016/S0749-3797(00)00317-2)
- Gehl, J. (2011). *Life between buildings - Using public space*. Washington, DC: Island Press.
- Gentin, S., Pitkänen, K., Chondromatidou, A.M., Præstholm, S., Dolling, A. & Palsdóttir, A.M. (2019). Nature-based integration of immigrants in Europe: A review. *Urban Forestry & Urban Greening*, 43, 126379. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.126379>
- Grahn, P., Ivarsson, C.T., Stigsdotter, U., K. & Bengtsson, I.-L. (2010). Using affordances as a health-promoting tool in a therapeutic garden. *Ward Thompson, C., Aspinall, P. & Bell, S (red.) Innovative approaches to researching landscape and health: Open space - People space 2*. London: Routledge, 116–154. [2020-04-21]
- Grahn, P. & Ottosson, Å. (2010). *Trädgårdsterapi - Alnarpsmetoden*. Stockholm: Bonnier existens.
- Grahn, P., Pálsdóttir, A.M., Ottosson, J. & Jonsdóttir, I.H. (2017). Longer nature-based rehabilitation may contribute to a faster return to work in patients with reactions to severe stress and/or depression. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14 (11), 1310. <https://doi.org/10.3390/ijerph14111310>
- Grahn, P. & Stigsdotter, U.A. (2003). Landscape planning and stress. *Urban Forestry & Urban Greening*, 2 (1), 1–18. <https://doi.org/10.1078/1618-8667-00019>

- Grahn, P. & Stigsdotter, U.K. (2010). The relation between perceived sensory dimensions of urban green space and stress restoration. *Landscape and Urban Planning*, 94 (3), 264–275. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2009.10.012>
- Gruebner, O., A. Rapp, M., Adli, M., Kluge, U., Galea, S. & Heinz, A. (2017). Cities and mental health. *Deutsches Ärzteblatt International*, 114 (8), 121–127. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2017.0121>
- Gundersen, V., Köhler, B. & Myrvold, K.M. (2019). Seeing the Forest for the Trees: A Review-Based Framework for Better Harmonization of Timber Production, Biodiversity, and Recreation in Boreal Urban Forests. *Urban Science*, 3 (4), 113. <https://doi.org/10.3390/urbansci3040113>
- Gundersen, V., Stange, E.E., Kaltenborn, B.P. & Vistad, O.I. (2017). Public visual preferences for dead wood in natural boreal forests - The effects of added information. *Landscape and Urban Planning*, 158, 12–24. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.09.020>
- Gundersen, V.S. & Frivold, L.H. (2008). Public preferences for forest structures - A review of quantitative surveys from Finland, Norway and Sweden. *Urban Forestry & Urban Greening*, 7 (4), 241–258. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2008.05.001>
- Gunnarsson, B., Knez, I., Hedblom, M. & Sang, Å.O. (2017). Effects of biodiversity and environment-related attitude on perception of urban green space. *Urban Ecosystems*, 20 (1), 37–49. <https://doi.org/10.1007/s11252-016-0581-x>
- Hartig, T., Evans, G.W., Jamner, L.D., Davis, D.S. & Gärling, T. (2003). Tracking restoration in natural and urban field settings. *Journal of Environmental Psychology*, 23 (2), 109–123. [https://doi.org/10.1016/S0272-4944\(02\)00109-3](https://doi.org/10.1016/S0272-4944(02)00109-3)
- Hartig, T., Mang, M. & Evans, G.W. (1991). Restorative effects of natural environment experiences. *Environment and Behavior*, 23 (1), 3–26. <https://doi.org/10.1177/0013916591231001>
- Hartig, T., Mitchell, R., de Vries, S. & Frumkin, H. (2014). Nature and health. *Annual Review of Public Health*, 35 (1), 207–228. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-032013-182443>
- Hassel, L. & Liliegren, Y. (2015). *Ostörda områden – Var finns de? En GIS-modell för identifiering av bullerfria områden*. (1). Jönköping: Länsstyrelsen i Jönköpings län. <https://www.lansstyrelsen.se/webdav/files/planeringskatalogen/jonkoping/publikationer/2015/2015-01.pdf> [2020-12-13]
- Hedblom, M., Knez, I. & Gunnarsson, B. (2017). Bird Diversity Improves the Well-Being of City Residents. I: Murgui, E. & Hedblom, M. (red.) *Ecology and Conservation of Birds in Urban Environments*. Cham: Springer International Publishing, 287–306. https://doi.org/10.1007/978-3-319-43314-1_15
- Herzog, T.R., Black, A.M., Fountaine, K.A. & Knotts, D.J. (1997). Reflection and attentional recovery as distinctive benefits of restorative environments. *Journal of Environmental Psychology*, 17 (2), 165–170. <https://doi.org/10.1006/jevp.1997.0051>
- Hinds, J. & Sparks, P. (2011). The affective quality of human-natural environment relationships. *Evolutionary Psychology*, 9 (3), 451–469. <https://doi.org/10.1177/147470491100900314>
- Hörnsten, L. & Fredman, P. (2000). On the distance to recreational forests in Sweden. *Landscape and Urban Planning*, 51 (1), 1–10. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(00\)00097-9](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(00)00097-9)
- Hörnsten, L. & Fredman, P. (2002). *Besök och besökare i Fulufjället 2001 - En studie av turismen före nationalparksbildning*. (6). Östersund: Mittuniversitetet, European Tourism Research Institute.
- Jensen, F.S. (1998). *Friluftsliv i det åbne land 1994/95*. (25). Hørsholm: Den Konglige Veterinær- og Landbohøjskole, Forskningscentret for Skov & Landskab. https://sl.ku.dk/rapporter/forest-landscape-research/FLR_25_1998.pdf [2020-12-02]
- de Jong, K., Albin, M., Skärbäck, E., Grahn, P. & Björk, J. (2012). Perceived green qualities were associated with neighborhood satisfaction, physical activity, and general health - Results from a cross-sectional study in suburban and rural Scania, southern Sweden. *Health & Place*, 18 (6), 1374–1380. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2012.07.001>
- de Jong, K., Albin, M., Skärbäck, E., Grahn, P., Wadbro, J., Merlo, J. & Björk, J. (2011). Area-aggregated assessments of perceived environmental attributes may overcome

- single-source bias in studies of green environments and health - Results from a cross-sectional survey in southern Sweden. *Environmental Health*, 10 (1), 4.
<https://doi.org/10.1186/1476-069X-10-4>
- Kaltenborn, B.P. & Bjerke, T. (2002). Associations between environmental value orientations and landscape preferences. *Landscape and Urban Planning*, 59 (1), 1–11.
[https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(01\)00243-2](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(01)00243-2)
- Kaplan, R. & Kaplan, S. (1989). *The Experience of Nature - A Psychological Perspective*. New York: Cambridge University Press.
- Kaplan, R., Kaplan, S. & Ryan, R. (1998). *With People in Mind - Design and Management of Everyday Nature*. Washington, DC: Island Press.
- Kardell, L. & Lindhagen, A. (2006). *Talltorpsmon i Åtvidaberg - Alternativa slutavverkningsformer samt attityder till dessa 1978-2005*. (98). Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för skoglig landskapsvård.
- Kardell, L. & Wallsten, P. (1989). *Några grupper attityder till Pinus contorta*. (40). Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet, Avdelningen för landskapsvård.
- Karjalainen, E. & Komulainen, M. (1999). The visual effect of felling on small- and medium-scale landscapes in north-eastern Finland. *Journal of Environmental Management*, 55 (3), 167–181. <https://doi.org/10.1006/jema.1998.0238>
- Kasperowski, D. & Kullenberg, C. (2018). *Medborgarforskning och vetenskapens demokratisering – Förväntningar, former och förtroende*. (3). Göteborgs: FORMAS.
- Kearney, A.R. & Bradley, G.A. (2011). The Effects of Viewer Attributes on Preference for Forest Scenes: Contributions of Attitudes, Knowledge, Demographic Factors, and Stakeholder Group Membership. *Environment and Behavior*, 43 (2), 147–181.
<https://doi.org/10.1177/0013916509353523>
- Kim, J., Park, D.-B. & Seo, J.I. (2020). Exploring the relationship between forest structure and health. *Forests*, 11 (12), 1264. <https://doi.org/10.3390/f11121264>
- Korpela, K.M., Ylén, M., Tyrväinen, L. & Silvennoinen, H. (2010). Favorite green, waterside and urban environments, restorative experiences and perceived health in Finland. *Health Promotion International*, 25 (2), 200–209.
<https://doi.org/10.1093/heapro/daq007>
- Levers, C., Verkerk, P.J., Müller, D., Verburg, P.H., Butsic, V., Leitão, P.J., Lindner, M. & Kuemmerle, T. (2014). Drivers of forest harvesting intensity patterns in Europe. *Forest Ecology and Management*, 315, 160–172.
<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2013.12.030>
- Li, Q., Kobayashi, M., Kumeda, S., Ochiai, T., Miura, T., Kagawa, T., Imai, M., Wang, Z., Otsuka, T. & Kawada, T. (2016). Effects of forest bathing on cardiovascular and metabolic parameters in middle-aged males. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine : eCAM*, 2016. <https://doi.org/10.1155/2016/2587381>
- Lidestav, G., Bergstén, S., Keskitalo, E.C.H. & Linck, L. (2020). Forest social values: the case of Dalasjö, Sweden. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 35 (3–4), 177–185. <https://doi.org/10.1080/02827581.2020.1754454>
- Lindhagen, A. & Hörnsten, L. (2000). Forest recreation in 1977 and 1997 in Sweden - Changes in public preferences and behaviour. *Forestry: An International Journal of Forest Research*, 73 (2), 143–153. <https://doi.org/10.1093/forestry/73.2.143>
- Lottrup, L., Grahn, P. & Stigsdotter, U.K. (2013). Workplace greenery and perceived level of stress - Benefits of access to a green outdoor environment at the workplace. *Landscape and Urban Planning*, 110, 5–11.
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2012.09.002>
- Luke (2020-10-29). *Naturhälsokartan*. *Nordic Nature Health Hub*.
<https://www.luke.fi/hubben/naturhalsokartan/> [2020-10-29]
- Maller, C., Townsend, M., Pryor, A., Brown, P. & St Leger, L. (2006). Healthy nature healthy people - Contact with nature as an upstream health promotion intervention for populations. *Health Promotion International*, 21 (1), 45–54.
<https://doi.org/10.1093/heapro/dai032>
- Marselle, M.R., Irvine, K.N. & Warber, S.L. (2014). Examining group walks in nature and multiple aspects of well-being - A large-scale study. *Ecopsychology*, 6 (3), 134–147.
<https://doi.org/10.1089/eco.2014.0027>

- Martens, D., Gutscher, H. & Bauer, N. (2011). Walking in “wild” and “tended” urban forests - The impact on psychological well-being. *Journal of Environmental Psychology*, 31 (1), 36–44. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2010.11.001>
- Metria (2017). *Nationella Marktäckedata 2018 basskikt*. (2:2). Stockholm: Naturvårdsverket.
- Minitab (2020). Getting Started with Minitab Statistical Software. Minitab.
- Naturvårdsverket (2020-10-29). *Vad är ekosystemtjänster?* Naturvårdsverket. [text]. <http://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Ekosystemtjanster/Vad-ar-ekosystemtjanster/> [2020-10-29]
- Nilsson, K., Sangster, M., Gallis, C., Hartig, T., de Vries, S., Seeland, K. & Schipperijn, J. (2011). *Forests, Trees and Human Health. Child Care Health and Development - CHILD CARE HEALTH DEVELOP*. New York: Springer Science. <https://doi.org/10.1007/978-90-481-9806-1>
- Nordström, E.-M., Dolling, A., Skärbäck, E., Stoltz, J., Grahn, P. & Lundell, Y. (2015). Forests for wood production and stress recovery - Trade-offs in long-term forest management planning. *European Journal of Forest Research*, 134 (5), 755–767. <https://doi.org/10.1007/s10342-015-0887-x>
- Næsset, E. & Gjevestad, J.G. (2008). Performance of GPS precise point positioning under conifer forest canopies. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 74 (5), 661–668. <https://doi.org/10.14358/PERS.74.5.661>
- Ohtsuka, Y., Yabunaka, N. & Takayama, S. (1998). Shinrin-yoku (forest-air bathing and walking) effectively decreases blood glucose levels in diabetic patients. *International Journal of Biometeorology*, 41 (3), 125–127. <https://doi.org/10.1007/s004840050064>
- Park, B.J., Tsunetsugu, Y., Kasetani, T., Kagawa, T. & Miyazaki, Y. (2009). The physiological effects of Shinrin-yoku (taking in the forest atmosphere or forest bathing): evidence from field experiments in 24 forests across Japan. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 15 (1), 18. <https://doi.org/10.1007/s12199-009-0086-9>
- Peen, J., Schoevers, R.A., Beekman, A.T. & Dekker, J. (2010). The current status of urban-rural differences in psychiatric disorders. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 121 (2), 84–93. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0447.2009.01438.x>
- Piedallu, C. & Gégout, J.-C. (2005). Effects of forest environment and survey protocol on GPS accuracy. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, (9), 1071–1078. <https://doi.org/10.14358/PERS.71.9.1071>
- Rathmann, J., Sacher, P., Volkmann, N. & Mayer, M. (2020). Using the visitor-employed photography method to analyse deadwood perceptions of forest visitors - A case study from Bavarian Forest National Park, Germany. *European Journal of Forest Research*, 139 (3), 431–442. <https://doi.org/10.1007/s10342-020-01260-0>
- Ribe, R.G. (2009). In-stand scenic beauty of variable retention harvests and mature forests in the U.S. Pacific Northwest - The effects of basal area, density, retention pattern and down wood. *Journal of Environmental Management*, 91 (1), 245–260. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2009.08.014>
- SCB (2009). *Boende och boendemiljö 2006-07*. (117). Stockholm: Statistiska Centralbyrån.
- SCB (2017). *Fritid 2014-2015*. (128). Stockholm: Statistiska Centralbyrån.
- SCB (2018). *Statistiska tätorter 2018 - Antal, befolkning och arealer*. Stockholm: Statistiska Centralbyrån.
- Schipperijn, J., Bentsen, P., Troelsen, J., Toftager, M. & Stigsdotter, U.K. (2013). Associations between physical activity and characteristics of urban green space. *Urban Forestry & Urban Greening*, 12 (1), 109–116. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2012.12.002>
- Silvennoinen, H. (2017). The beauty of forest scenery and the impact of forestry on the perceived landscape at the forest level. *Dissertationes Forestales*, (No.242). <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20173185997> [2020-10-02]
- Silvennoinen, H., Pukkala, T. & Tahvanainen, L. (2002). Effect of cuttings on the scenic beauty of a tree stand. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 17 (3), 263–273. <https://doi.org/10.1080/028275802753742936>
- Simkin, J., Ojala, A. & Tyrväinen, L. (2020). Restorative effects of mature and young commercial forests, pristine old-growth forest and urban recreation forest - A field

- experiment. *Urban Forestry & Urban Greening*, 48, 126567.
<https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.126567>
- Skandia (2020). *Samhällskostnaden för längre sjukskrivningar: 65 miljarder kronor*. Stockholm: Skandia. <https://www.skandia.se/om-oss/nyheter/nyhetsarkiv/2020/sverige-forlorar-65-miljarder-pa-sjukskrivningar/> [2020-11-25]
- Skatteverket (2020). *Friskvårdsaktiviteter A–Ö*. [text].
<https://www.skatteverket.se/privat/skatter/arbeteochinkomst/formaner/personalvardmotionochfriskvard/friskvardsaktiviteterao.4.15532c7b1442f256baee714.html> [2020-11-25]
- Skärbäck, E., Wadbro, J. & Grahn, P. (2009). GIS-analys på regional nivå av rekreationsresurser. *Svensk geografisk årsbok*, 85 (85), 67–96.
<https://pub.epsilon.slu.se/4499/>
- Skärbäck, E., Wen, L., Aleksandrova, S. & Grahn, P. (2015). The serene and other affordances in parks in Demanding urban contexts. *Proceedings of 52nd World Congress of the International Federation of Landscape Architects*, Saint-Petersburg, Russia, juni 10 2015. 637–642. Saint-Petersburg, Russia
- Sonntag-Öström, E., Nordin, M., Ann, D., Lundell, Y., Nilsson, L. & Järvholm, L. (2015a). Can rehabilitation in boreal forests help recovery from exhaustion disorder? –The randomised clinical trial ForRest. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 30, 1–41.
<https://doi.org/10.1080/02827581.2015.1046482>
- Sonntag-Öström, E., Nordin, M., Järvholm, L., Lundell, Y., Brännström, R. & Dolling, A. (2011). Can the boreal forest be used for rehabilitation and recovery from stress-related exhaustion? A pilot study. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 26, 245–256. <https://doi.org/10.1080/02827581.2011.558521>
- Sonntag-Öström, E., Nordin, M., Lundell, Y., Dolling, A., Wiklund, U., Karlsson, M., Carlberg, B. & Slunga Järvholm, L. (2014). Restorative effects of visits to urban and forest environments in patients with exhaustion disorder. *Urban Forestry & Urban Greening*, 13 (2), 344–354. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2013.12.007>
- Sonntag-Öström, E., Stenlund, T., Nordin, M., Lundell, Y., Ahlgren, C., Fjellman-Wiklund, A., Järvholm, L.S. & Dolling, A. (2015b). “Nature’s effect on my mind” – Patients’ qualitative experiences of a forest-based rehabilitation programme. *Urban Forestry & Urban Greening*, 14 (3), 607–614. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2015.06.002>
- Staats, H. (2012). Restorative Environments. Clayton, S., D. (red.) *The Oxford Handbook of Environmental and Conservation Psychology*. New York: Oxford University Press.
<https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199733026.013.0024>
- Sterner, E. (2014). *Utvärdering av Natur på Recept - NaR*.
<https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/cnv/naturvagledning/naturvagledning-inom-olika-amnen/natur-och-halsa/utvardering-natur-pa-recept-elin-sterner.pdf> [2020-10-06]
- Stigsdotter, U.A. & Grahn, P. (2004). A garden at your doorstep may reduce stress - Private gardens as restorative environments in the city. *Proceedings of Open Space: People Space International conference on Inclusive Outdoor Environments*, Edinburgh, 2004. Edinburgh: University of Edinburgh, Open Space Research Centre
- Stigsdotter, U.K., Corazon, S.S., Sidenius, U., Refshauge, A.D. & Grahn, P. (2017). Forest design for mental health promotion—Using perceived sensory dimensions to elicit restorative responses. *Landscape and Urban Planning*, 160, 1–15.
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.11.012>
- Stoltz, J., Lundell, Y., Skärbäck, E., van den Bosch, M.A., Grahn, P., Nordström, E.-M. & Dolling, A. (2016). Planning for restorative forests - Describing stress-reducing qualities of forest stands using available forest stand data. *European Journal of Forest Research*, 135 (5), 803–813. <https://doi.org/10.1007/s10342-016-0974-7>
- Strumse, E. (1996). Demographic differences in the visual preferences for agrarian landscapes in western Norway. *Journal of Environmental Psychology*, 16 (1), 17–31.
<https://doi.org/10.1006/jevps.1996.0002>
- Tomao, A., Secondi, L., Carrus, G., Corona, P., Portoghesi, L. & Agrimi, M. (2018a). Restorative urban forests - Exploring the relationships between forest stand structure,

- perceived restorativeness and benefits gained by visitors to coastal *Pinus pinea* forests. *Ecological Indicators*, 90, 594–605. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.03.051>
- Tomao, A., Secondi, L., Carrus, G., Corona, P., Portoghesi, L. & Agrimi, M. (2018b). Restorative urban forests - Exploring the relationships between forest stand structure, perceived restorativeness and benefits gained by visitors to coastal *Pinus pinea* forests. *Ecological Indicators*, 90, 594–605. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.03.051>
- Tsunetsugu, Y., Lee, J., Park, B.-J., Tyrväinen, L., Kagawa, T. & Miyazaki, Y. (2013). Physiological and psychological effects of viewing urban forest landscapes assessed by multiple measurements. *Landscape and Urban Planning*, 113, 90–93. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.01.014>
- Tuan, Y.-F. (1984). *Dominance and Affection - The Making of Pets. Dominance and Affection*. London: Yale University Press. [2020-12-02]
- Tveit, M., Ode Sang, Å. & Fry, G. (2006). Key concepts in a framework for analysing visual landscape character. *Landscape Research - LANDSC RES*, 31, 229–255. <https://doi.org/10.1080/01426390600783269>
- Tyrväinen, L., Mäkinen, K. & Schipperijn, J. (2007). Tools for mapping social values of urban woodlands and other green areas. *Landscape and Urban Planning*, 79 (1), 5–19. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2006.03.003>
- Tyrväinen, L., Ojala, A., Korpela, K., Lanki, T., Tsunetsugu, Y. & Kagawa, T. (2014). The influence of urban green environments on stress relief measures - A field experiment. *Journal of Environmental Psychology*, 38, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2013.12.005>
- Tyrväinen, L., Silvennoinen, H. & Hallikainen, V. (2017). Effect of the season and forest management on the visual quality of the nature-based tourism environment - A case from Finnish Lapland. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 32 (4), 349–359. <https://doi.org/10.1080/02827581.2016.1241892>
- Tyrväinen, L., Silvennoinen, H. & Kolehmainen, O. (2003). Ecological and aesthetic values in urban forest management. *Urban Forestry & Urban Greening*, 1 (3), 135–149. <https://doi.org/10.1078/1618-8667-00014>
- Tönnes, S., Karjalainen, E., Löfström, I. & Neuvonen, M. (2004). Scenic impacts of retention trees in clear-cutting areas. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 19 (4), 348–357. <https://doi.org/10.1080/02827580310019284>
- Uddenberg, N. (1995). *Det stora sammanhanget - Moderna svensksars syn på människors plats i naturen*. Nora: Nya Doxa. [2020-04-29]
- Ulrich, R. (1984). View through a window may influence recovery from surgery. *Science*, 224 (4647), 420–421. <https://doi.org/10.1126/science.6143402>
- Umetrics AB (2020). *SIMCA® 15 User Guide*. Umeå: Umetrics AB.
- Van den Bosch, M.A., Östergren, P.-O., Grahn, P., Skärbäck, E. & Währborg, P. (2015). Moving to serene nature may prevent poor mental health - results from a Swedish longitudinal cohort study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12 (7), 7974–7989. <https://doi.org/10.3390/ijerph120707974>
- de Vries, S., Verheij, R.A., Groenewegen, P.P. & Spreeuwenberg, P. (2003). Natural Environments—Healthy Environments? An Exploratory Analysis of the Relationship between Greenspace and Health. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 35 (10), 1717–1731. <https://doi.org/10.1068/a35111>
- Ward Thompson, C. (2011). Linking landscape and health - The recurring theme. *Landscape and Urban Planning*, 99 (3), 187–195. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2010.10.006>
- White, M., Smith, A., Humphries, K., Pahl, S., Snelling, D. & Depledge, M. (2010). Blue space: The importance of water for preference, affect, and restorativeness ratings of natural and built scenes. *Journal of Environmental Psychology*, 30 (4), 482–493. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2010.04.004>
- White, M.P., Pahl, S., Ashbullby, K., Herbert, S. & Depledge, M.H. (2013). Feelings of restoration from recent nature visits. *Journal of Environmental Psychology*, 35, 40–51. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2013.04.002>
- Wilson, E.O. (1984). *Biophilia*. Cambridge: Harvard University Press.
- Östlund, L. & Zackrisson, O. (1997). The history and transformation of a Scandinavian boreal forest landscape since the 19th century. 27, 9

Bilaga 1: Bedömningsmall och inklusionskriterier

Bilaga 1. Bedömningsmall och inklusionskriterier för upplevelsevärdena som visar två beskrivningar och typer av natur. Ord i kursiv stil visar miljöer som inte ska ingå i de inventerade provpunkterna men som kan ge högre klassning om de finns i närheten

	Rofylld	Vild	Öppen	Artrik	Kultur
Beskrivning 1	Den naturliga miljön är en plats att finna ro och det är möjligt att höra naturens egna ljud	Den naturliga miljön är vild och fascinerande	Den naturliga miljön utgör en sammanhängande helhet, en värld i sig själv	Den naturliga miljön har en stor diversitet av djur och växter	Den naturliga miljön visar spår av kulturhistoriskt arv
Beskrivning 2	Lugn och ro, tystnad och omsorg karakteriserar miljön. Ljud av vind, vatten, fåglar och insekter. Inget skräp eller störande människor	En fascination av den vilda naturen väcks. Träd och växter verkar vara självsådda. Mossor och lavar täcker stenar och det finns gamla stigar	En öppen miljö som erbjuder en vilsam känsla av att ”komma in i en annan värld”. En sammanhängande helhet i form av vyer och fri sikt i skogen skapar en känsla av frihet och spelrum	En plats som erbjuder en mångfald av olika växter och djur	En historisk plats som erbjuder fascination med människans plats i tiden
Typ av natur	Skog, betesmarker, öppna utrymmen med gömslen som skyddar mot insyn, <i>hav, sjöar, vattendrag och våtmarker</i>	Skog med äldre träd, snår, berg i dagen, få spår av mänsklig påverkan, <i>hav, sjöar, vattendrag och våtmarker</i>	Öppna skogsmarker, naturlig gräsmark, hedmark, öppna utrymmen med lite eller ingen vegetation, <i>hav, sjöar, vattendrag och våtmarker</i>	Mosaiklandskap som kan bestå av skog, dungar, betesmarker, <i>hav, sjöar, vattendrag och våtmarker</i>	Jordbruks-mark, ängar och icke-urbana parker

Bilaga 2: Inventerade miljöer i nationella marktäckedata

Bilaga 2. Inventerade miljöer från nationella marktäckedata NMD som ingår i urval 1 med 203 provpunkter och i urval 2 med 157 provtytor

Miljö i NMD	Egenskap	Urval 1 (203)	Urval 2 (157)
Tallskog	(utanför våtmark)	29%	37%
Barrblandskog	(utanför våtmark)	6%	8%
Granskog	(utanför våtmark)	7%	10%
Triviallövskog	(utanför våtmark)	6%	7%
Temporärt ej skog	(utanför våtmark)	18%	24%
Lövblandad barrskog	(utanför våtmark)	7%	10%
Lövblandad barrskog	(på våtmark)	1%	1%
Tallskog	(på våtmark)	3%	4%
Övrig öppen mark	(med vegetation)	5%	Exkluderad
Övrig öppen mark	(utan vegetation)	2%	Exkluderad
Åkermark		5%	Exkluderad
Exploaterad mark	(väg/järnväg)	8%	Exkluderad
Exploaterad mark	(byggnad)	1%	Exkluderad
Exploaterad mark	(ej byggnad eller väg/järnväg)	2%	Exkluderad

Bilaga 3: Provpunkternas koordinater

Bilaga 3. Samtliga inventerade provpunkter med NHV och koordinater

Punktn.	NHV	Koordinater					
		X	Y				
2	3	647823	7192693	88	1	778029	7092367
6	2	681551	7229130	90	2	657392	7206461
7	2	579956	7181254	91	2	808047	7164092
8	3	759436	7245546	97	2	640676	7240542
10	2	608710	7143932	98	2	759892	7082574
15	1	776551	7205440	99	1	718327	7053249
16	1	620258	7114787	100	3	706537	7108620
17	2	746914	7123892	102	2	681918	7195191
19	1	660552	7203570	103	2	717479	7148553
21	2	729822	7130264	106	2	656621	7129092
23	2	764550	7166492	114	2	661191	7198990
24	2	771252	7129458	115	2	646037	7190201
25	2	713109	7125264	119	3	649587	7167897
26	2	709418	7157130	123	1	717635	7055267
27	3	537289	7202483	124	2	765026	7183224
29	2	754961	7117864	125	2	703772	7211803
30	3	677976	7133091	127	2	657636	7126123
35	2	710141	7163282	130	1	739461	7194965
36	2	783922	7202392	131	1	701592	7070873
39	3	554556	7139257	133	3	803013	7168553
44	3	722045	7074402	136	1	712723	7074051
47	1	769819	7234379	138	3	765881	7086113
49	3	745619	7104086	139	2	752412	7179589
51	2	717390	7226308	140	3	771021	7129948
55	3	745957	7064298	145	2	761931	7124099
60	3	729775	7160979	147	2	597395	7204551
63	2	708448	7217415	149	3	625620	7129280
68	1	770523	7123900	150	1	796586	7146917
73	1	723068	7202916	156	2	665180	7243527
74	3	613692	7163192	160	3	726925	7069895
76	2	761873	7095822	161	2	672566	7155035
80	2	596216	7221428	163	1	766412	7185155
86	2	746007	7168148	166	2	798137	7176313
				168	2	698819	7106278
				171	2	567846	7165317

176	1	546161	7146284	286	3	731599	7155277
179	2	590934	7216338	288	2	673908	7142671
183	2	771871	7181418	290	1	739523	7104640
184	2	611707	7117337	292	3	708219	7114614
188	2	729446	7108380	293	1	714805	7098915
189	1	739448	7180455	296	3	713191	7060771
192	3	678121	7126141	297	2	749005	7138432
194	1	727869	7236112	299	2	556771	7178436
195	2	717682	7147253	301	3	731971	7194097
196	1	709263	7214280	303	3	630866	7242478
198	1	761300	7124149	305	2	707208	7117095
199	2	744128	7120733	306	3	708088	7066185
205	2	791436	7186345	309	1	639946	7116964
206	3	758491	7127768	310	1	771687	7208988
207	2	767806	7120069	316	1	800395	7172282
209	3	666755	7103655	318	3	817760	7162360
213	2	810060	7165052	325	2	742059	7132543
216	2	806517	7167417	327	3	780847	7137933
218	2	703552	7106463	328	3	746580	7101153
219	1	640824	7140137	330	3	598593	7179451
222	1	731318	7047328	334	1	728013	7120669
224	2	749783	7130336	342	1	618828	7155884
227	2	640680	7220488	343	2	714742	7226998
228	1	738093	7063402	349	1	681801	7203293
229	3	737735	7146437	351	3	730428	7136538
230	2	762509	7109977	356	1	761916	7089957
240	3	678487	7198216	360	1	675480	7169022
243	2	586383	7188832	363	1	704743	7158230
245	1	674744	7227171	366	3	620718	7139569
246	3	696041	7121978	370	3	663135	7244256
248	3	748642	7101991	372	3	760547	7082673
249	3	613407	7113040	376	3	737642	7078042
250	1	593464	7193274	379	3	758172	7070713
254	2	722508	7082130	382	3	553497	7214723
257	3	705912	7115736	389	3	757349	7071015
258	3	603200	7222764	414	3	741960	7092050
259	1	778534	7194036	416	3	780980	7143950
260	1	766506	7173383	420	1	722413	7213293
262	3	756968	7164678	010 ist f 239	2	541438	7191658
263	2	686613	7123661	011 ist f 302	3	536656	7157878
265	1	704629	7121840	012 ist f 355	2	533762	7158778
270	2	640506	7205182	013 ist f 313	2	545426	7151639
276	2	656608	7239379	014 ist f 289	2	558265	7142110
279	2	731100	7132453	015 ist f 285	2	563584	7134641
282	3	602431	7158928	016 ist f 353	2	572325	7129450
284	3	752820	7094915	017 ist f 101	1	586806	7168652

018 ist f 214	2	586369	7168313
019 ist f 187	2	589171	7162103
020 ist f 408	2	684634	7102847
021 ist f 226	1	721383	7081794
022 ist f 28	1	705214	7068651
023 ist f 320	1	765777	7135272
024 ist f 403	1	789323	7130544
025 ist f 53	2	780016	7212737
026 ist f 361	3	776720	7216352
027 ist f 110	1	773325	7217609
028 ist f 280	1	771895	7231134
029 ist f 96	1	777828	7231960
030 ist f 298	2	760949	7244955
031 ist f 77	1	742551	7241393
032 ist f 203	3	729390	7173552
032 ist f 81	3	737661	7178681
033 ist f 332	1	755158	7157351
034 ist f 274	1	755351	7144565
035 ist f 155	2	721656	7119700
036 ist f 61	1	711240	7116480
037 ist f 352	2	680381	7166906
038 ist f 45	2	654570	7168240
039 ist f 340	3	652018	7178442

041 ist f 135	3	639595	7206411
042 ist f 405	1	605667	7218237
043 ist f 56	2	606331	7224977
044 ist f 244	1	585904	7191010
045 ist f 347	2	674134	7121632
046 ist f 5	1	740822	7096223
047 ist f 221	1	678608	7193010
048 ist f 135	1	641053	7210976
049 ist f 132	1	639340	7213210
050 ist f 322& 350	2	680908	7228536
114a	3	661097	7199056
114b	1	661149	7198837
138a	2	765945	7086211
138b	2	765882	7086087
Extra 1 contorta	1	746050	7064469
Extra 2 sjö	3	771581	7129341
Extra 3 kust	3	815625	7167169
Extra 4 åker	3	738353	7183963
Extra 5 åker	3	646886	7194337
Extra 6	3	693725	7115945

Bilaga 4: Litteraturgranskning

Bilaga 4. Litteraturgranskning av hälsofrämjande egenskaper i skog

Egenskap	Gränsvärden och pos/neg attribut	Omnämnanden i källor
Skogslandskapet		
Skogens ålder	+ >40/45 år ökar generellt återhämtning + > 65 år ökar återhämtning + >100 år ökar återhämtningen mest	• “all four forests (old-growth forest >120yrs, mature commercial forest 100yrs, urban recreation forest 95yrs and young commercial forest 40yrs) increased feelings of restoration, vitality and positive emotions, and decreased negative emotions” “the feelings of restoration, vitality and positive mood had increased more in the old-growth forest and the mature commercial forest compared to the Urban recreation forest” (Simkin et al. 2020) • “tree age can generally serve as a useful indicator of the restorative potential of forest stands across Sweden” (Stoltz 2016) • “scores tended to be highest for adult phase forest nature reserves” (Edwards et al. 2012) • “The most preferred forest environments; the forest by the lake (45yo pine and 90yo spruce-dominated forests), the open pine forest (65yrs) and the rock outcrop with scattered small trees” (Sonntag-Öström et al. 2015b)
Skogens densitet	+ Fri sikt >40-50 m	• “older forests are of relatively low density thus creating an open character” (Stoltz et al. 2016) • “scenic value culminated when visibility passed 40–50 m” (in the forest) (Gundersen & Frivold 2008) • “Walking in open, young stands was preferred above walking in dense, young stands (Gundersen, V. S. & Frivold, 2008) • “Stand density, measured by basal area per hectare of understory trees and shrubs negatively influences the perception of the benefits obtained” (Tomao et al. 2018b)

Naturligt öppna ytor i skogen	+ Impediment + Myr + Sjö	• “Natural openings in a forest (e.g. non-productive forest land, bogs, and lakes) were considered more positive among respondents than openings resulting from clear-cuts” (Gundersen & Frivold 2008)
--	--------------------------------	--

Inslag av vatten

Öppna vattenytor	+ Vy över sjö	• “The most preferred forest setting was the forests by the lake” (Sonntag-Öström et al. 2011) • “Forest by the lake the participants experienced themselves to be most clearheaded and the environment was perceived as the most relaxing, harmonious and peaceful” (Sonntag-Öström et al. 2014) • “Scenes with lakes generally obtained high scores” (Gundersen & Frivold 2008) • “preferences and ratings were more positive towards both natural and built scenes containing water” (White et al. 2010)
Kust	+ Vy över hav + Strand	• “Visits to coastal environments, including beaches and other types of coastline, were again associated with significantly more restoration than open countryside” (White et al. 2013)

Övrigt

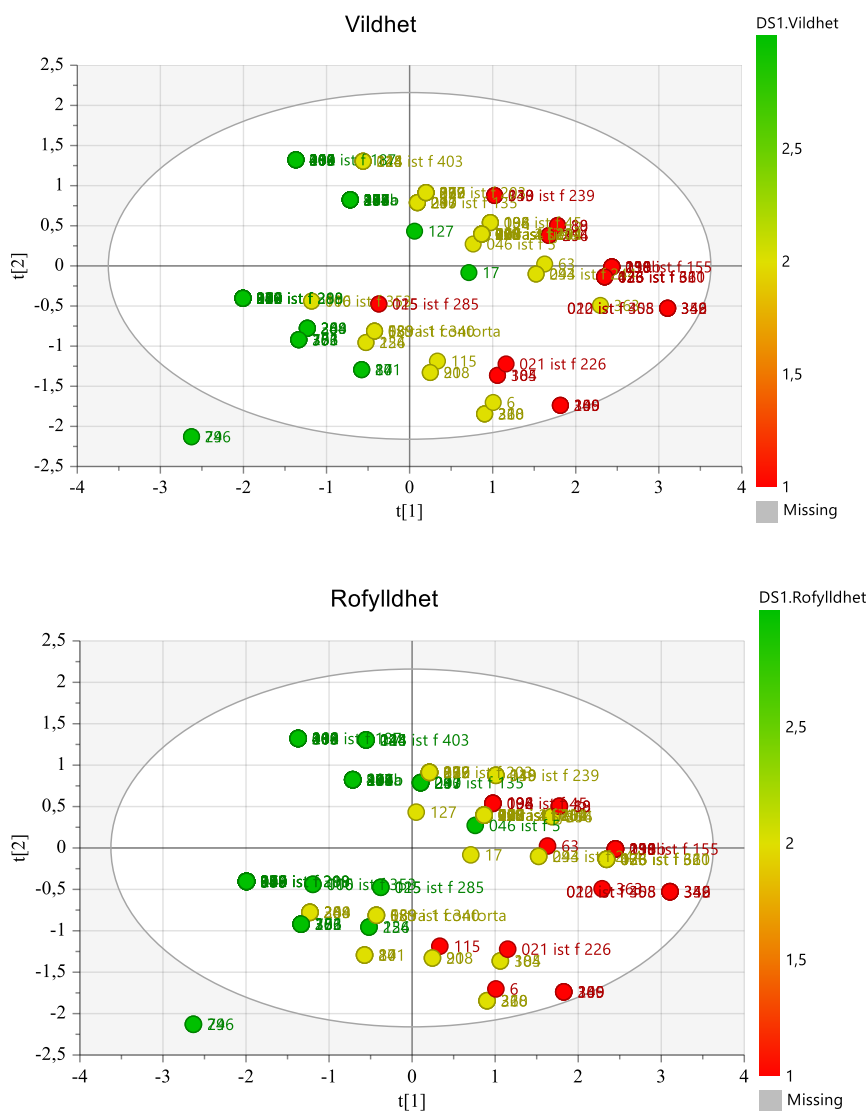
Ljudbild	+ <45 dB + Naturliga ljud – Antropogena ljud	• “the presence of any anthropogenic noise—air traffic, ground traffic, or voices (45 and 60 dB) – negatively impacted environmental assessments, and more so at louder levels, while the natural soundscape had little to no effect on assessments” (Benfield et al. 2010)
-----------------	--	---

Bilaga 5: Kompletterande resultatfigurer

Bilaga 5. Provpunkterna färgade utifrån upplevelsevärdena och de skogliga egen skapernas klassningar

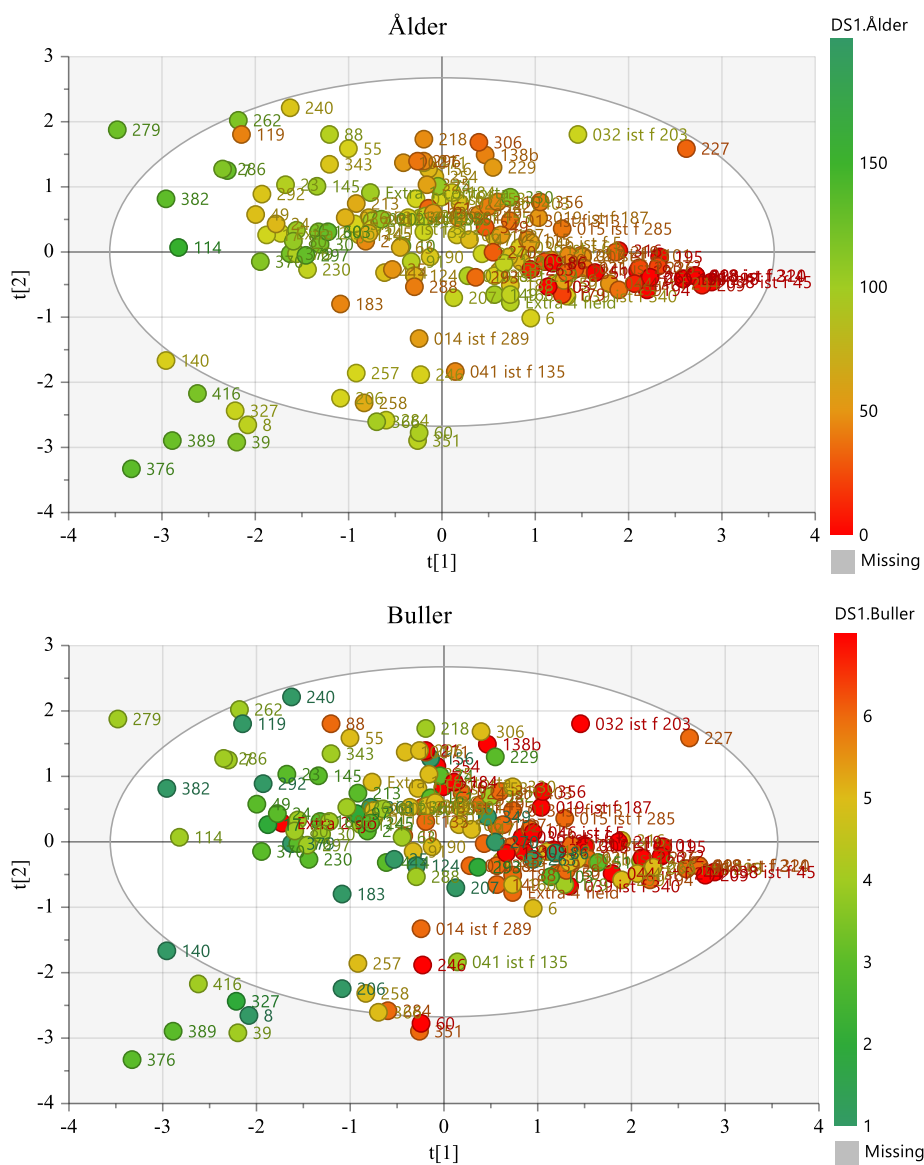
Upplevelsevärden

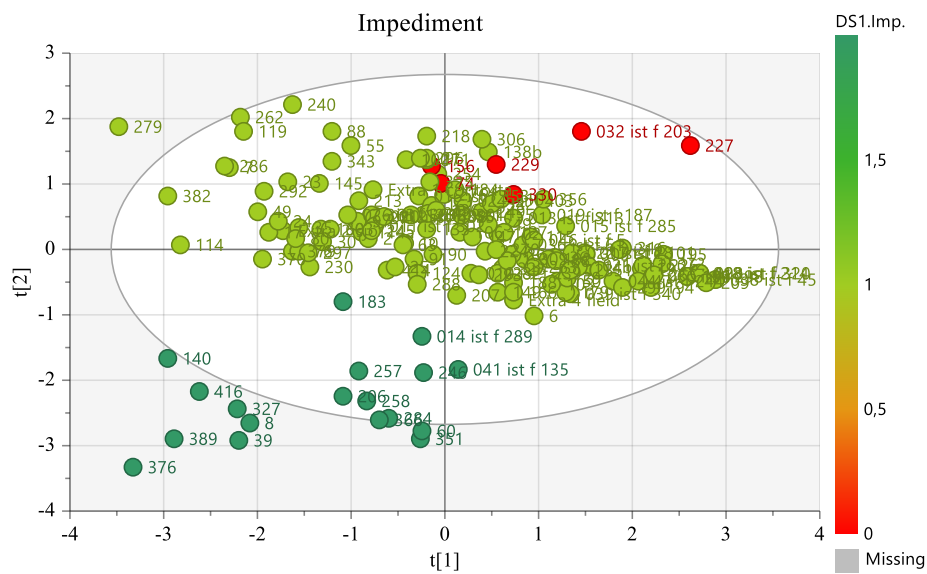
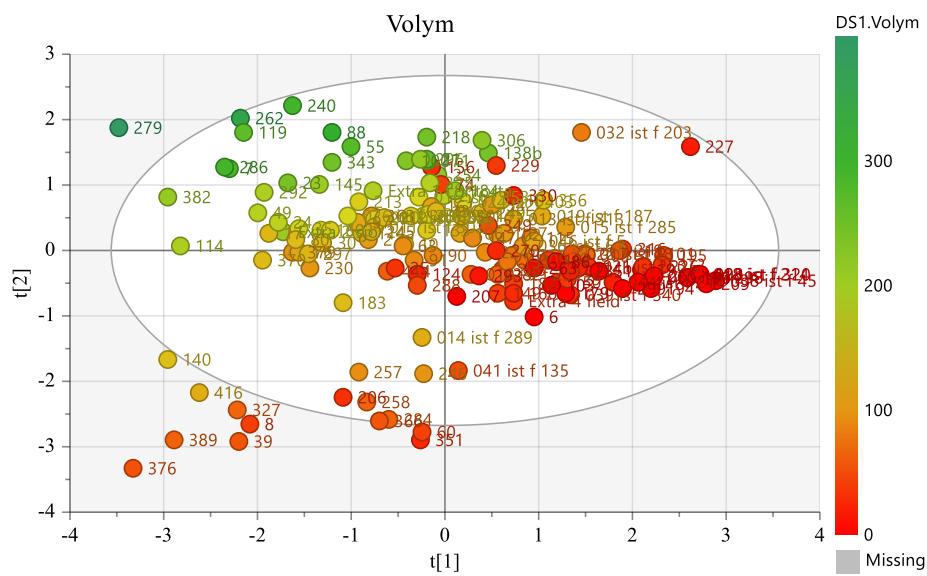
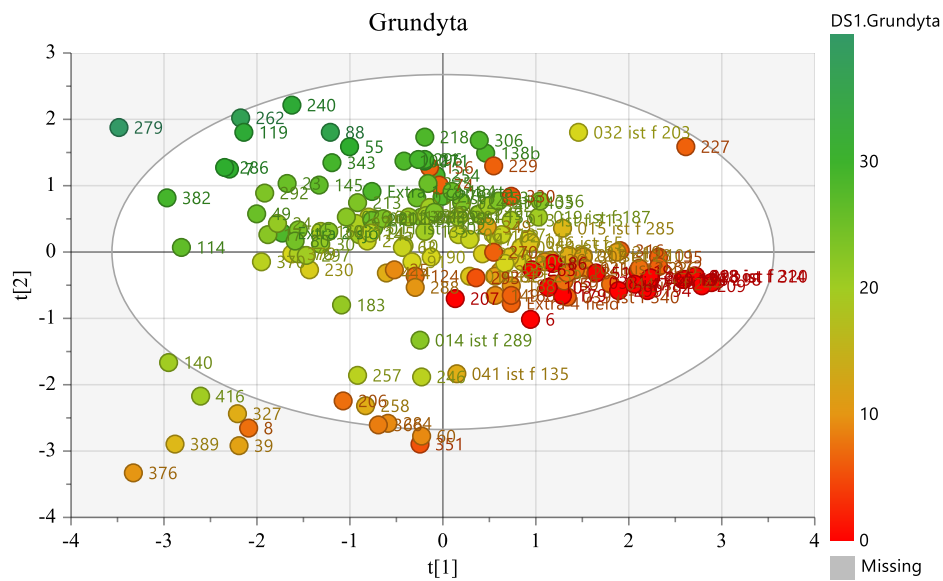
Upplevelsevärdena där provpunkterna färgats utefter klassning på NHV. De provpunkter som placeras långt ut på den förstapprincipalkomponentens axlar är åt höger främst klassade som NHV 1 (rött) och åt vänster mer åt NHV 3 (grönt). Den ovala ringen visar Hotellings T^2 ellipse som anger provpunkternas konfidensintervall inom 95%. Inga provpunkter överskred 99% konfidensintervall

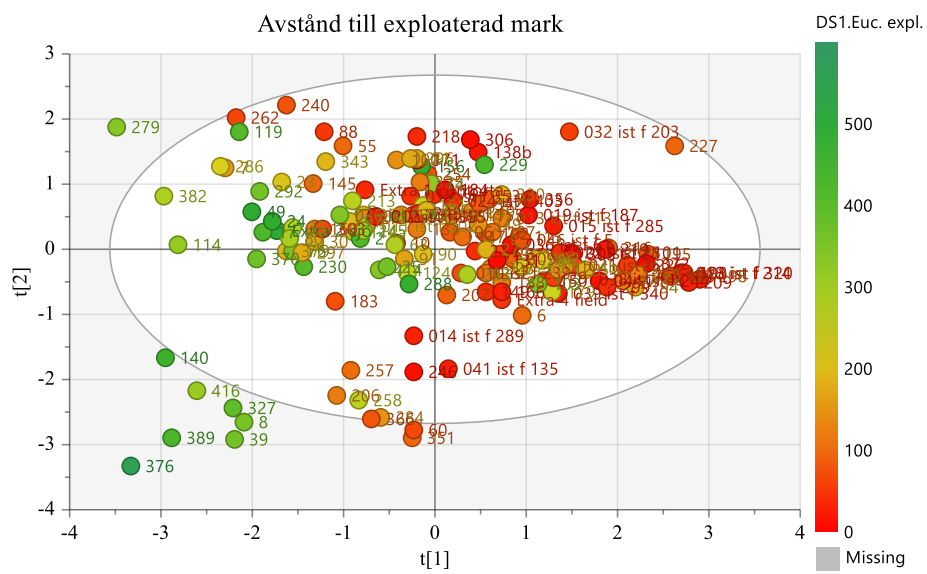


De skogliga egenskaperna

De skogliga egenskaperna *Ålder*, *Grundyta*, *Impediment* och *Buller* där provpunkterna färgats utefter individuell skala för respektive egenskap. De provpunkter som placeras långt ut på den första principalkomponentens axlar är åt höger främst klassade som NHV 1 (rött) och åt vänster mer åt NHV 3 (grönt; jämför med Biplot figur 7). Den ovala ringen visar Hotellings T^2 ellipse som anger provpunkternas konfidensintervall inom 95%. Inga provpunkter överskred 99% konfidensintervall.







SENASTE UTGIVNA NUMMER

- 2019:6 Författare: Elias Hannus
Beslutsstöd för att finna diken och bedöma behov av dikesrensning
- 2019:7 Författare: Jan Lindblad
The future of retention forestry – the historical legacy in stands and its impact on retention in the next generation
- 2019:8 Författare: Hilda Mikaelsson
Alternative oxidase respiration in the mycorrhizal fungus *Laccaria bicolor*
- 2019:9 Författare: Joel Jensen
Above- and belowground carbon stocks and effects of enrichment planting in a tropical secondary lowland dipterocarp rainforest
- 2019:10 Författare: Josefin Runesson
Total carbon sequestration during an entire rotation period of oil palm in northern Borneo
- 2020:01 Författare: Mikaela Rosendahl
Fysiska och psykiska hälsoeffekter av att vistas i naturen – En pilotstudie utförd på Stora Fjäderägg, Västerbottens län
- 2020:02 Författare: Jessica Åström
Evaluating abundance of deciduous trees in production forests along small streams – can Sweden meet current policy goals without intensive management
- 2020:03 Författare: Brita Asplund
5§3 – en statlig storstädning av skogslandskapet
- 2020:04 Författare: Mikaela Casselgård
Effects of 100 years of drainage on peat properties in a drained peatland forest in northern Sweden
- 2020:05 Författare: Therese Prestberg
1900- talets skogsbruk i kronoparksskogar – En skogshistorisk studie om Håckren och Bjurfors kronoparker
- 2020:06 Författare: Nils Södermark
Inverkan av trädslagsval och plantstorlek på tall- och granbestånds anläggningskostnad, skadeutveckling och tillväxt i norra Sveriges kust- och inland
- 2021:01 Författare: Torben Svensson
Tallsåddens potential för återbeskogning av marker med tjocka humustäcken eller torv i norra Sverige.
- 2021:02 Författare: Therese Strömwall Nyberg
Vad betyder det att skydda natur? – En europeisk jämförelse av skyddade områden
- 2021:03 Författare: Oscar Nilzén
The Guardian Forest – sacred trees and ceremonial forestry in Japan
- 2021:04 Författare: Gustaf Nilsson
Riparian buffer zones widths, windthrows and recruitment of dead wood
A study of headwaters in northern Sweden