



Bedömning av rekreationsvärden i stadsnära skogar

En jämförelse mellan olika index för rekreation
och deras förhållande till lokala användares
åsikter

Victor Göransson

Självständigt arbete • 30 hp

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU

Institutionen för Skoglig Resurshushållning

Jägmästarprogrammet

Arbetsrapport / Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för skoglig resurshushållning, 561

ISSN 1401-1204

Umeå 2024



Förord

Detta arbete har genomförts i samarbete med forskningsprojektet ”Sustainable solutions within shifting societal paradigms and a changing climate – Informed decisions based on science and stakeholder priorities” (SPARC). Forskningsprojektet SPARC är ett samarbete mellan Sveriges lantbruksuniversitet, Lunds universitet, Stockholms universitet och Södertörns högskola. Göteborgs stad är också involverade i projektet och arbetar samtidigt med att utveckla sin skogsskötsel för att uppfylla fler mål. Därför kommer detta arbete fokusera på Göteborgs stads skogsinnehav.

Bedömning av rekreativvärden i stadsnära skogar – En jämförelse mellan olika index för rekreation och deras förhållande till lokala användares åsikter

Assessment of recreational values in peri-urban forests - A comparison of different recreational indices and their relationship with local users' opinions

Victor Göransson

Handledare: Karin Öhman, SLU, Inst. för skoglig resurshushållning
Bitr. handledare: Isabella Hallberg-Sramek, SLU, Inst. för vilt, fisk och miljö
Examinator: Johanna Lundström, SLU, Inst. för skoglig resurshushållning

Omfattning: 30 hp
Nivå och fördjupning: A2E
Kurstitel: Masterarbete i skogsvetenskap
Kurskod: EX0966
Program/utbildning: Jägmästarprogrammet
Kursansvarig inst.: Skoglig resurshushållning
Utgivningsort: Umeå
Utgivningsår: 2024
Omslagsbild: Victor Göransson
Serietitel: Arbetsrapport / Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för skoglig resurshushållning
Delnummer i serien: 561
ISSN: 1401-1204

Nyckelord: Beslutsstöd, preferenser för rekreation, rekreationsindex

Sveriges lantbruksuniversitet
Skogsfakulteten
Skoglig resurshushållning

Sammanfattning

Skogsmiljöer erbjuder människor många nyttigheter. En aspekt som får allt mer uppmärksamhet är skogens sociala värden, som skapas av människors upplevelser i skogen. Rekreation i skogsmiljö är ett av de sociala värdena som finns i skogen och främjar god fysisk och mental hälsa bland befolkningen.

I majoriteten av den svenska skogen bedrivs olika typer av skogsbruk. Skogsbrukets främsta mål är att producera skoglig råvara som virke och massaved. Skogsbruket påverkar skogens sammansättning och därigenom skogens sociala värden. För att kunna minska negativ påverkan från skogsbruk på skogens rekreativvärde behövs pålitliga beslutsunderlag för kunna göra avvägningar mellan olika mål. Tidigare forskning har producerat olika index för att bedöma rekreativvärde i skog och hur de påverkas av skogsbruk. Bland dessa finns ett rekreativindex i det svenska beslutstödsprogrammet Heureka och ett som utvecklats av Timo Pukkala med flera i Finland. Indexen använder olika skogliga variabler så som trädslagsfördelning, ålder och trädhöjd för att uppskatta rekreativvärdet i skogsmiljöer. Dessa index har inte utvärderats mot allmänhetens upplevelser av rekreativvärde.

I detta arbete har en digital enkät utformats med filmer och bilder av skogsmiljöer från Göteborgs stad. Enkäten spreds både digitalt och fysiskt och riktade sig till människor boende i eller nära Göteborgs stad. De svarande på enkäten har fått ange hur väl 8 olika bestånd lämpar sig för deras skogsbesök. Dessa svar jämförs sedan mot de värden som givits från Heurekas och Pukkalas rekreativindex.

Resultaten från de 165 svarande visar att det är väldigt stor spridning i hur skogen uppfattas. Över 70% av de svarande angav att de skogsmiljöer de såg i enkäten passade helt eller delvis deras rekreativbehov. Då de olika bestånden som visats i enkäten hade en spridning i indexvärde från lågt till högt motsvarar de inte de genomgående höga rekreativvärden som de svarande angett. Pukkalas index (R^2c 0,379) relaterar bättre till de svarandes preferenser vid modellering än Heurekas index (R^2c 0,279), men inget av indexen relaterar väl till de svarandes rekreativpreferenser. Enstaka bestånd avviker tydligt från trenden. Att upprepa studien med fler bestånd kan ge bättre modellvärden.

I svaren från enkäten framkommer att flera variabler som inte är inkluderade i indexvärdet påverkar rekreativvärdet för de svarande. Exempelvis är förekomsten av stigar, närhet till vatten och höjdskillnader egenskaper som höjer rekreativvärdet för skog, men som inte inkluderas i indexen. Gemensamt för dessa egenskaper är också att de inte förändras av skogsbruk.

Från resultaten i detta arbete är det tydligt att det finns en potential att förbättra bedömningen av rekreativvärde i skogsmiljö. Detta genom att inkludera fler variabler, så som förekomsten av stigar, närhet till vatten och höjdskillnader. Även skogens tillgänglighet för allmänheten är viktig att inkludera i bedömningen av rekreativvärde. Fortsatt forskning bör fokusera på att inkludera och utvärdera både variabler som förändras av skogsbruk och de variablerna som inte förändras för att bättre beskriva skogens upplevda rekreativvärde.

Nyckelord: Beslutsstöd, preferenser för rekreation, rekreativindex

Abstract

Forest environments offer people many benefits. One aspect that is receiving increasing attention is the social values of forests, which is created by people's experiences in the forest. Recreation in the forest environment is one of the social values found in the forest and promotes good physical and mental health among the population.

Various types of forestry are carried out in most of the Swedish forests. The main objective of forestry is to produce forest raw materials such as timber and pulpwood. Forestry affects the composition of the forest and thereby the social values of the forest. In order to reduce the negative impact of forestry on the recreational value of forests, reliable decision support is needed to make trade-offs between different objectives. Previous research has produced various indices to assess the recreational value of forests and how they are affected by forestry. These include a recreation index in the Swedish decision support program Heureka and one developed by Timo Pukkala and others in Finland. The indices use different forest variables such as tree species distribution, stand age and tree height to estimate the recreational value of forest environments. These indices have not been evaluated against the public's perception of recreational value.

In this work, a digital questionnaire was designed with films and images of forest environments from Gothenburg municipality. The survey was distributed both digitally and physically and was aimed at people living in or near Gothenburg municipality. Respondents to the survey were asked to indicate how suitable 8 different stands are for their forest visits. These answers are then compared with the values given by Heureka's and Pukkala's recreation index.

The results from the 165 respondents show that there is a very wide range in how the forest is perceived by the respondents. Over 70% of the respondents stated that the forest environments they saw in the survey fully or partially suited their recreational needs. Since the various stands shown in the survey had a spread of index values from low to high, they do not correspond to the consistently high recreational values indicated by the respondents. Pukkala's index (R^2c 0,379) relates better to the respondents' preferences when modeled than Heureka's index (R^2c 0,279), but neither index relates well to the respondents' recreational preferences. Single stands clearly deviate from the trend. Repeating the study with more stands may provide better model values.

The answers from the questionnaire show that several variables that are not included in the index value affect the recreational value for the respondents. For example, the presence of paths, proximity to water and differences in altitude are characteristics that increase the recreational value of forests but are not included in the indices. Another common feature of these characteristics is that they are not changed by forestry.

From the results of this work, it is clear that there is a potential to improve the assessment of recreational value in forest environments. This by including more variables, such as the presence of trails and proximity to water. The accessibility of the forest to the public is also important to include in the assessment of recreational value. Further research should focus on including and evaluating both variables that are changed by forestry and those that do not change in order to better describe the perceived recreational value of the forest.

Keywords: Decision support, preferences for recreation, recreational indices

Innehållsförteckning

Förord	2
Tabellförteckning	8
Figurförteckning	9
1. Introduktion	11
1.1 Syfte och frågeställningar	12
2. Bakgrund	13
2.1 Bedöma rekreativsvärde	13
2.2 Rekreativindex	13
3. Metod och material	16
3.1 Studiemrådet	17
3.2 Beräkning av rekreativindex	18
3.3 Urval av skogsbestånd	18
3.4 Inhämtning av fälldata och visuellt stöd	19
3.5 Enkätutformning	19
3.6 Enkätdistribution	21
3.7 Analys av enkätsvar	22
4. Resultat	24
4.1 Förhållande mellan upplevda rekreativsvärden och rekreativindex	24
4.2 Kvalitativa kommentarer	27
4.3 Preferenser för skog	28
4.4 Utförda aktiviteter och anledning till skogsbesök	29
4.5 Hur tar besökare sig fram i skogen?	31
4.6 Test för påverkan från visuellt stimuli	31
4.7 Svarande på enkäten	31
5. Diskussion	32
5.1 Utvärdering av rekreativindex	34
5.2 Preferenser för rekreativsskogar	34
5.3 Analys av svarande	35
5.4 Förslag till fortsatt forskning	36

6. Slutsats	37
Referenser.....	38
Tack! 42	
Bilaga 1.....	43
Bilaga 2.....	47
Bilaga 3.....	48
Bilaga 4.....	50
Bilaga 5.....	76

Tabellförteckning

Tabell 1. Använda rekreatiönsindex och dess parametrar.....	15
Tabell 2. Proportioner av angivna värden för likert.	24
Tabell 3. Formel för modellering för respektive RI samt förklaring.	27
Tabell 4. Översikt över vanligaste angivna kommentarerna för respektive bestånd samt medel och medianvärde för likert. Mest förekommande egenskaper är fetmarkerade.....	27
Tabell 5. Översiktstabell över svarande på enkäten.	31

Figurförteckning

Figur 1. Skärmbild på fråga från online-enkäten.....	16
Figur 2. Översiktskarta över Göteborgs stad. Bestånd från enkäten markerade med rött och beståndsnummer.	17
Figur 3. Linjediagram med utvalda bestånd till enkäten i ljusgrönt och övriga bestånd i mörkgrönt.....	21
Figur 4. Låddiagram över angivna värden för likert för samtliga bestånd. Bestånden på X-axeln är sorterade efter värde på PRI från vänster till höger. Y-axeln visar angivet likertvärde. Färgen på prickarna motsvarar individens ranking av totalt angivet likertvärde för alla bestånd.	25
Figur 5. Diagram över det linjära sambandet mellan HRI och exakta medelvärdet för likert. Numren för punkterna motsvarar beståndsnamnet. R^2 -värdet omfattar enbart punkterna med de exakta medelvärdena för bestånden och inte spridningen för alla svarande.....	26
Figur 6. Diagram över det linjära sambandet mellan PRI och exakta medelvärdet för likert. Numren för punkterna motsvarar beståndsnamnet. R^2 -värdet omfattar enbart punkterna med de exakta medelvärdena för bestånden och inte spridningen för alla svarande.....	26
Figur 7. Bild-collage från de utvalda skogsbestånden. Sorterat i nummerordning från vänster till höger.....	28
Figur 8. Stapeldiagram över angivna uppskattade attribut/egenskaper. Sorterade i storleksordning från vänster till höger med mest angivna attribut/egenskap först. Ljusgrön färg motsvarar icke-skogliga egenskaper, mörkgrön skogliga egenskaper och grönt ruttmönster för de egenskaper som kan vara både och.	29
Figur 9. Stapeldiagram över angivna utförda aktiviteter. Sorterade i storleksordning från vänster till höger med mest angivna aktivitet först.....	30
Figur 10. Stapeldiagram som visar anledningar till skogsbesök. Sorterade i storleksordning från vänster till höger med mest angivna anledning först. De svarande kunde ange flera alternativ.	30

1. Introduktion

Skogsmiljöer erbjuder människan många olika värden. En aspekt som får alltmer uppmärksamhet är skogens sociala värden, som är skapade av människors upplevelser i skogsmiljö (Skogsstyrelsen 2023a). Ett av dessa värden är rekreation. Rekreation definieras som ”återhämtning av krafter genom vistelse i avkopplande miljö” (Nationalencyklopedin u.å.). Att vistas i skogsmiljöer har bland annat visat sig minska stress, minska risken för kroniska sjukdomar och påverka den mentala hälsan positivt (Hartig et al. 2003; Kaplan & Kaplan 2003; Leyden 2003; Dolling et al. 2017). Mer än 50% av svenskarna anger att de ofta är ute i naturen under vardagar och vid storhelger samt ledigheter ökar den siffran till 89% (Fredman et al. 2013). Majoriteten av dessa besök sker nära hemmet (Neuvonen et al. 2007), vilket medför att den tätortsnära skogen står för oproportionerligt stor del av skogsbesöken för rekreation (Lehto et al. 2022).

Alla typer av skogsbruk påverkar i någon mån upplevelsen av skogen (Skogsstyrelsen 2016). 84% av den svenska skogsmarken betraktas som produktiv (SCB 2023), vilket betyder att där får skogsbruksåtgärder utföras. Detta innefattar även mycket av den tätortsnära skogen. Majoriteten av den produktiva skogsmarken brukas med trakthyggesbruk, ett skogsskötselsystem som främst prioriterar virkesproduktion (Lundqvist et al. 2014). Förutom att skogsskötsel har en påverkan på skogens sociala värden, så påverkas också den biologiska mångfalden. I allmänhet påverkas den biologiska mångfalden negativt av trakthyggesbruk (Angelstam et al. 2003; Skogsstyrelsen 2022). Samtidigt ökar efterfrågan på skogliga råvaror som en del i den gröna omställningen (Regeringskansliet 2018). Sammantaget ska skogen ska uppfylla fler och fler syften samtidigt och därför kommer behovet av avvägningar mellan olika värden öka i framtiden (Lundmark 2020).

De värden som är kopplade till virkes och massavedsproduktion är oftast enklare att värdesätta då de finns en marknad för dessa produkter (Skogsstyrelsen 2022). Rekreation och biologisk mångfald är nyttigheter utan marknadspris och därför svårare att värdesätta (Sjöström 2007; Fredman et al. 2013). Att jämföra prissatta produkter mot produkter utan pris är svårt och medför behov av andra verktyg (Haab & McConnell 2003).

För att kunna göra välgrundade beslut krävs bra beslutsunderlag. Ett sätt att skatta värdet av rekreation i en skog är med hjälp av ett rekreationsindex. Ett index

för rekreation använder olika skogliga och icke skogliga parametrar för att ge ett uppskattat rekreativvärde för skogen. Med skogliga parametrar menas de egenskaper som kan förändras eller påverkas med hjälp av skogsskötsel, till exempel ålder på skogen, trädslagsfördelning och täthet. Icke-skogliga parametrar påverkas inte av skogsskötsel, till exempel avstånd till tätort, förekomst av vatten, förekomst av stigar och höjdskillnader. Det finns flera publicerade rekreativindex som kan användas för att stödja beslutsfattande vid skogsskötsel. Dock saknas det jämförelser av hur dessa rekreativindex förhåller sig till olika utövers upplevda rekreativvärden.

1.1 Syfte och frågeställningar

Detta arbete syftar till att jämföra och utvärdera hur väl olika rekreativindex förhåller sig till lokala utövers preferenser för rekreation i skogsmark. Arbetet syftar till att besvara följande frågeställningar:

1. Hur väl relaterar rekreativindexen med lokala utövers åsikter om rekreativvärden?
2. Vilka är de mest uppskattade egenskaperna vid besök i skogsmiljöer?
3. Kan rekreativindexen praktiskt användas som beslutsstöd vid skogsskötsel?
4. Hur kan rekreativindexen utvecklas?

2. Bakgrund

2.1 Bedöma rekreativsvärde

På 1970-talet börjades det uppmärksammas hur skogens egenskaper kan påverka besökarens upplevelser (Frivold 1991; Hytönen 1995). Detta skedde i samband med miljörelsens stora kritik mot det industriella skogsbruket (Hellström & Reunala 1995). Sedan dess så har forskningen tagit fart för att försöka beskriva vilka egenskaper i skogen som påverkar människans upplevelse av den, både positivt och negativt. Det har dock visat sig vara en komplex fråga där preferenserna för rekreationsskogar visat vara svåra att beskriva i detalj (Gundersen & Frivold 2008). De egenskaper som efterfrågas har visats sig variera över tid. Till exempel har död ved historiskt upplevts negativt, men i takt med att utövarns förståelse för död veds positiva effekt på den biologiska mångfalden ökat, minskar den negativa upplevelsen för rekreationen. (Lindhagen 2000; Gundersen & Frivold 2008). Efterfrågade egenskaper skiljer sig också åt mellan människor som bor i större städer eller på landet, samt beroende på vilken aktivitet de utför vid sina skogsbesök (Scott et al. 2009; Kienast et al. 2012; Van Zanten et al. 2014).

Till följd av Covid-19 pandemin har flera rekreativsmönster förändrats. Utomhusaktiviteter i skogar, bostadsområden och parker har ökat upp till 291% (Venter et al. 2020). Den största ökningen ses bland grupper som innan pandemin inte utförde aktiviteter utomhus alls (Hansen et al. 2022). Dessa förändringar i utförda utomhusaktiviteter kan bli permanenta för många människor (Honey-Rosés et al. 2020). Förändringen i vilka som besöker skogen samt mängden besökare kommer mest troligt påverka hur skogsmiljöer upplevs.

2.2 Rekreativsindex

Ett vanligt sätt att mäta komplexa indirekta interaktioner är att använda sig av ett index. Ett index använder faktorer som är enkelt att mäta och som avspeglar den mer komplexa interaktionen som indexet bedömer. Skogsstyrelsen (2022) beskriver ett index som ett sätt att göra teoretiska begrepp konkreta och mätbara. Bakom varje

index finns en komplex verklighet, därav bör index hanteras som signalsystem och inte absoluta resultat (Skogsstyrelsen 2022).

För att enkelt sammanfatta flera olika faktorerers gemensamma påverkan på rekreationsupplevelsen så har det gjorts försök att modellera ett rekreationsindex (RI) för skog. Exempel på detta är bland annat det RI som återfinns i det skogliga beslutsstödsystemet Heureka. Heurekas rekreationsindex (HRI) är baserat på tidigare studier om allmänhetens preferenser för rekreation (Koch & Sondergaard 1988; Lindhagen 1996; Hörnsten 2000). Heureka är utvecklat av SLU och hanterar både simulering och optimering av skogsskötselscenarion riktat mot flera olika mål (Lämås et al. 2023). HRI använder sig av skogliga parametrar som till exempel trädslagsfördelning, antal träd i olika diameterklasser och utförda skogsbruksåtgärder för att beräkna RI för enskilda skogsbestånd (Lind 2007). HRI har använts som indikator för rekreation i flera tidigare studier (Nordström et al. 2013; Eggers et al. 2018, 2020; Eggers & Öhman 2020), men sällan utvärderat mot allmänhetens åsikter.

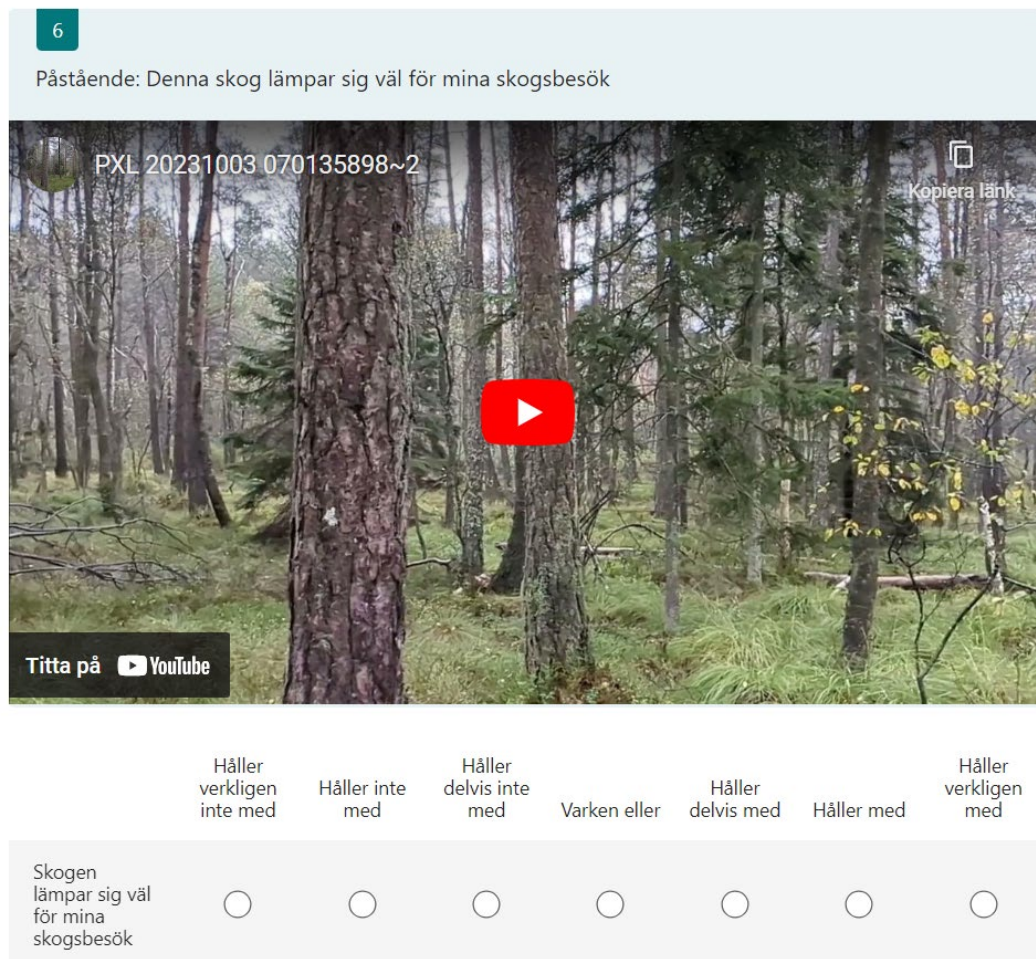
Det finns många faktorer som begränsar noggrannheten i HRI. Bland annat anger olika skogliga intressenter att HRI inte fångar upp alla aspekter som påverkar rekreationsvärde vid simulering av framtida skogsskötselssystem (Hallberg-Sramek et al. 2023). Hallberg et al. (2023) föreslår att använda och utvärdera modeller av Pukkala et al (1988) som använder stamantal som en faktor för att återspegla skogens täthet (Pukkala et al. 1988; Silvennoinen et al. 2001). Även Skogsstyrelsen (2023) föreslår att täthet kan fungera som indikator för rekreationsvärde (Skogsstyrelsen 2023b). Pukkalas rekreationsindex (PRI) använder sig av ålder, volym av vissa trädslag och stamantal för att värdera rekreation. En tätare skog kan upplevas som mindre attraktiv för rekreation (Kellomäki & Savolainen 1984). HRI använder antal träd i olika diameterklasser men beroende på storleken på träden kan de ha en negativ eller positiv påverkan på RI medan ett ökat stamantal alltid påverkar PRI negativt. Se tabell 1 nedan för vilka parametrar som ingår i HRI respektive PRI. Fullständiga förklaringar för HRI och PRI finns i bilaga 1 och 2.

Tabell 1. Använda rekreationsindex och dess parametrar

Rekreatiionsindex	Ingående parametrar	Övrigt
Pukkalas rekreationsindex (Pukkala et al. 1988)	Beståndsålder Antal stammar per hektar Volym av tall Volym av björk	Använder en indikator som ger högre värden för rekreation när höjden överstiger 10 m
Heurekas rekreationsindex (Lind 2007)	Andel tall Andel gran Andel björk Stammar per hektar 5-20 cm i diameter Stammar per hektar 20-48 cm i diameter Stammar per hektar >48 cm Skiktad skog Död ved Liggande död ved Avverkningsrester Körskador	Består av 3 olika modeller med olika variabler. Modell 1 används när höjden är <2 m, modell 2 vid höjd >2 m före första gallring, modell 3 efter första gallring

3. Metod och material

Frågeställningarna i detta arbete har besvarats genom att samla svar via en online-enkät med filmer och bilder av olika skogsområden från Göteborgs stads skogsinnehav. Ett exempel från enkäten ses i figur 1. För varje skogsområde som visades i enkäten jämfördes de svarandes upplevda rekreativvärde med respektive indexvärde av HRI och PRI. Korrelationen mellan upplevt rekreativvärde och indexvärde analyserades både med kvalitativa och kvantitativa metoder.

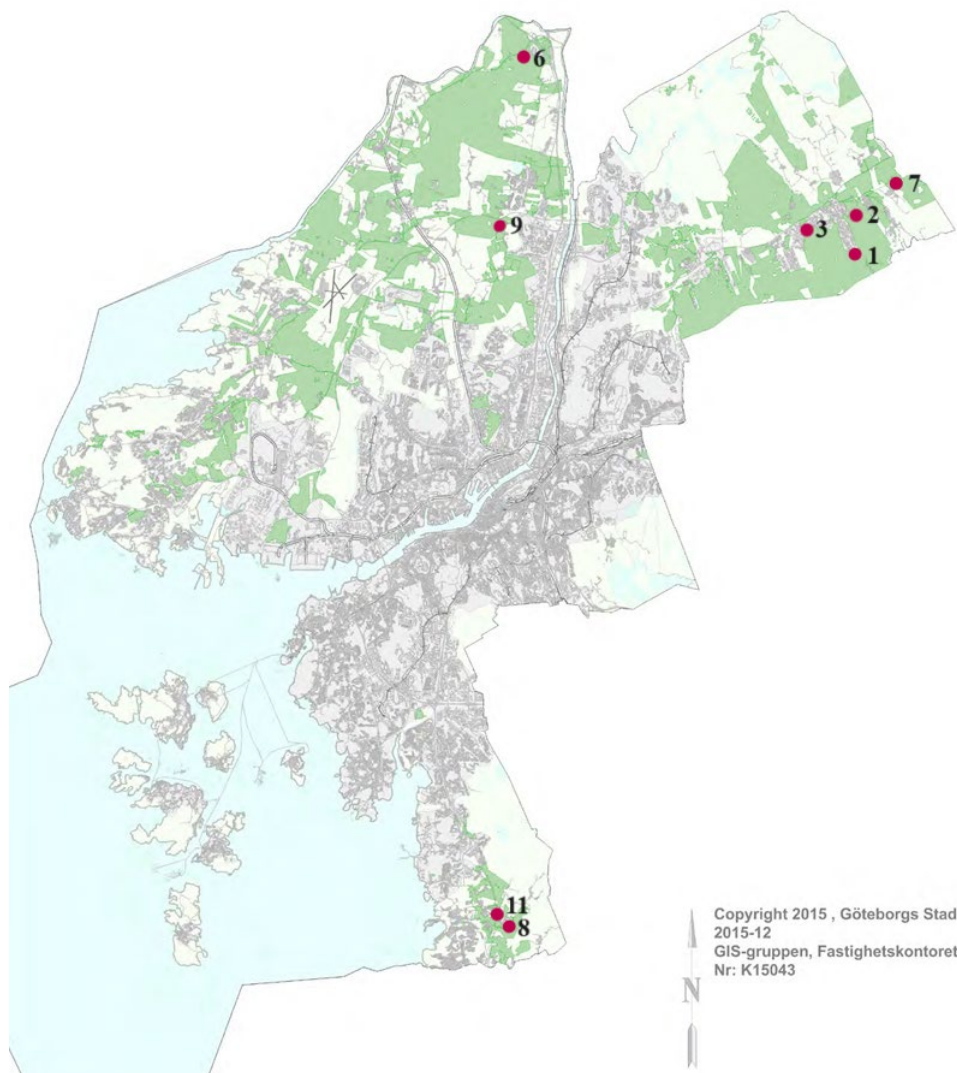


Figur 1. Skärmbild på fråga från online-enkäten.

3.1 Studieområdet

Göteborgs stad har en av landets största befolkningsökningar samt en skogspolicy som prioriterar invånarnas rekreativmöjligheter i skogsmiljöer, vilket gör området intressant för denna studie.

Göteborgs stad äger och förvaltar cirka 10 000 hektar skog. Förvaltningen av dessa skogar är uppdelade mellan park och naturnämnden som förvaltar den skog som är planlagd som grönområde, naturreservat eller liknande. Denna del omfattar cirka 6000 hektar skog, till exempel Vättlefjälls naturreservat och Delsjöområdet. Övrig skogsmark (cirka 4000 hektar) förvaltas av fastighetskontoret. Samtliga skogsområden ligger inom Göteborgs stads kommungräns i Västra Götalands län. Majoriteten av skogsmarken fördelar sig med större sammanhängande områden norr om Göteborgs centrum, se figur 2. I detta arbete kommer endast den skog som förvaltas av fastighetskontoret inkluderas.



Figur 2. Översiktskarta över Göteborgs stad. Bestånd från enkäten markerade med rött och beståndsnummer.

Invånarantalet i Göteborgs stad är cirka 600 000. De hade i absoluta tal den största tillväxten i landet år 2022 (Göteborgs Stad 2023).

Enligt den reviderade skogsbruksplanen från 2015 så sköts 46% av den produktiva skogsmarken med naturvårdande skötsel (NS) eller som naturvård utan skötsel (NO) (Fastighetskontoret 2015a). Detta är betydligt högre än snittet i Sverige som ligger på 5.6% (SCB 2020). 2015 så framarbetade Göteborgs stad en ny skogspolicy som utmärker sig på flera sätt gentemot det generella skogsbruket i landet (Fastighetskontoret 2015b). De ämnar utesluta kallhyggesavverkning i princip helt från sin skötselstrategi, endast med undantag när skogsmark ska bebyggas. Skogen ska skötas med olika varianter av hyggesfria metoder. De övergripande målen syftar till att bevara och utveckla biologisk mångfald, rekreation, friluftsliv, grön rehabilitering och turism. Skogen förvaltas helt utan krav på ekonomisk avkastning.

3.2 Beräkning av rekreationsindex

För att kunna beräkna rekreationsvärde enligt HRI och PRI exporterades först skogsdata från pcSkog (version 2023.1.1.6) till en Microsoft Excel-fil (version Microsoft 365 MSO 2310). PcSkog är en programvara som används för att producera och hantera skogsbruksplaner. Skogsdatat i pcSkog tillhandahölls av Göteborgs stad och uppdaterades senast 2023. Skogsbruksplanen är baserad på data från en fältinventering som utfördes under 2011 (Fastighetskontoret 2015a)

I skogsdatat saknades stamantal vilket krävs för att beräkna PRI, men Heureka Planvis (version 2.21.3) användes för att beräkna stamantal med tillgängliga data. När det initiala skogstillståndet beräknas i Planvis räknas även rekreationsindexet för HRI ut. Detta exporterades tillsammans med stamantalet tillbaka till Microsoft Excel för att beräkna PRI i kalkylarket.

3.3 Urval av skogsbestånd

För att kunna beskriva korrelationen mellan olika RI och utövares upplevda preferenser krävdes bestånd med indexvärden från hela spektret. Totalt valdes 24 bestånd ut från hela innehavet för att besöka i fält för datainhämtning. Urvalet skedde med hjälp av Excel, där först bestånden sorterades efter högsta värde på HRI respektive PRI. Sedan skedde ett parvis urval från varje indexvärde.

Försök gjordes att välja ut bestånd efter percentiler, men indexens format försvårade urvalet. Den inbördes rankingen mellan bestånden sker efter beståndsnummer vilket gjorde att alla bestånd hamnade i samma område när en viss percentil valdes. Detta på grund av hur numreringen från skogsbruksplanen går till där angränsade bestånd får nästa nummer i ordningen. Problemet uppstod främst

för HRI, då det beräknas till endast två decimaler medan PRI beräknas till tio decimaler. Då det är långt över 1000 bestånd som beräknades fanns det många bestånd som hade identiska värden för HRI. Detta ansågs kunna påverka utfallet med liten geografisk variation mellan bestånden och en annan metod valdes.

Metoden som istället användes tog ingen hänsyn till percentil och sortering efter bestandsnummer, utan använde istället ranking för RI och en specifik siffra, vilket gjorde att de utvalda bestånden spreds ut över skogsinnehavet.

Urvalet genomfördes med hjälp av ett kalkylark enligt följande: Första urvalet skedde på rad 1 och 2 när bestånden rankades efter respektive RI. Sedan valdes bestånden från rad 51 och 52, 101 och 102 och så vidare. Det upprepades för respektive RI tills det fanns 12 bestånd per RI och 24 bestånd totalt. Samtliga utvalda bestånd ses i bilaga 3.

3.4 Inhämtning av fältdata och visuellt stöd

Efter urvalet av bestånd besöktes dessa under oktober månad 2023. Alla bestånd filmades och fotades för att säkerställa att allt material fanns tillgängligt. Från samtliga bestånd i urvalet inhämtades även skogliga variabler som trädhöjd, diameter, trädslagsfördelning och ålder. Detta för att jämföra mot det data som fanns tillgängligt i skogsbruksplanen, vilket användes för att beräkna rekreativsvärdet. I samtliga bestånd bedömdes de i fält uppmätta värdena stämma så pass väl med de uppgifter som fanns i skogsbruksplanen att inga åtgärder behövdes vidtas för att korrigera de beräknade rekreativsvärdena. I enstaka bestånd där de fanns flera höjdsikt med träd så beräknas rekreativsvärdet enbart för ett utav skikten och där bedömdes det inte lämpligt att använda dessa till enkäten. Tidpunkten för inhämtande av fältdata var inte idealisk då det fanns enstaka lövträd som börjat tappa sina löv. Dock var majoriteten av löven fortfarande kvar och det bedömdes som det inte skulle påverka utfallet av enkäten.

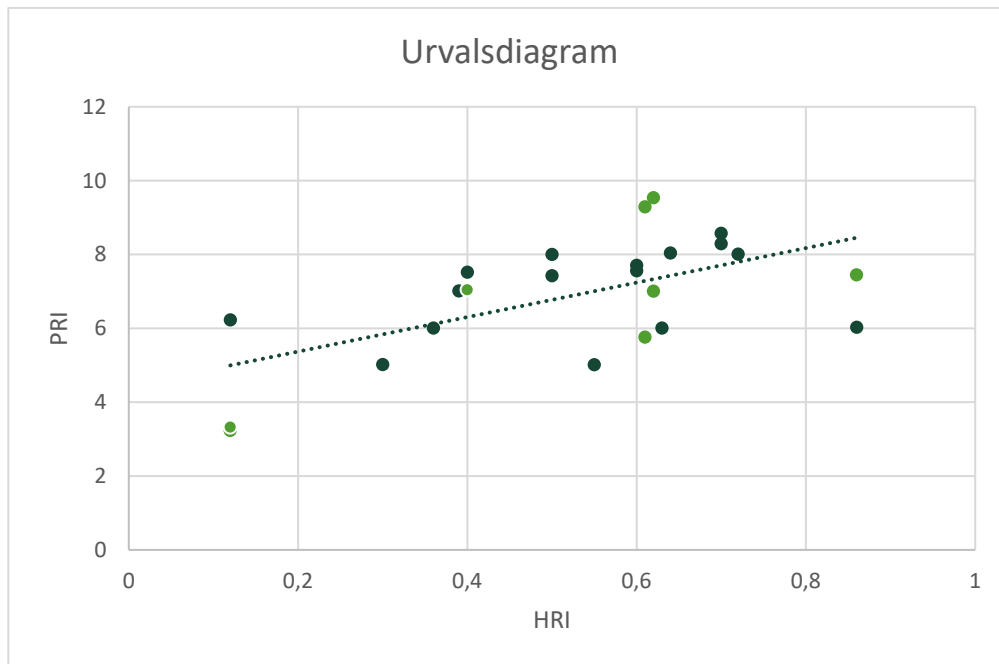
3.5 Enkätutformning

Tidigare studier har ofta använt stillbilder för att bedöma preferenser för rekreation (Savolainen & Kellomäki 1981; Hultman 1983; Lindhagen 2000). De begränsade intryck som ett fotografi ger jämfört med att besöka skogen på riktigt har förekommit som kritik mot tidigare studier (Hultman 1983). Därför användes här ett onlineformat på enkäten, vilket möjliggör att använda filmer som visuellt stimuli i enkäten. Med visuellt stimuli menas här den media som de svarande ska återge sina intryck ifrån. Film anses ge fler intryck än en enda stillbild kan ge (Venkatraman et al. 2015).

För att jämföra effekten av visuellt stimuli fanns det tre bestånd som förekom två gånger i den slutgiltiga enkäten med olika stimuli, medan övriga bestånd enbart förekom en gång. Det filmformat som alla bestånd hade bestod av en horisontell panorering i ögonhöjd från vänster till höger under cirka 10 sekunder. Målet var att täcka ett synfält motsvarande 90 grader. Det andra filmformatet som användes för att jämföra stimuli var också 10 sekunder långa men istället filmat gåendes med kameran riktat framåt utan någon panorering. Detta format förekom två gånger för att kunna jämföras mot standard-formatet. Slutligen så inkluderades också en stillbild tagen i ögonhöjd, också denna för att jämföra om olika visuella stimuli kan ge olika upplevda rekreativvärden.

En enkät med färre frågor minskar den förväntade tidsåtgången på enkäten och lockar fler svarande (Dillman et al. 2014). Därför användes 8 bestånd av de 24 som fanns med sedan tidigare urval i den enkät som skickades ut, se bilaga 3 för slutligt urval samt skogliga variabler för bestånden som förekommer i enkäten.

För att fånga både likheter och skillnader i skattning av rekreativvärde jämfördes värden på HRI och PRI i Excel (figur 3). I detta diagram tillskrevs det en trendlinje för de 24 bestånden från första urvalet, för att möjliggöra en analys om hur de två indexen relaterar till varandra. För att kunna inkludera bestånd där det finns stora likheter och skillnader mellan HRI och PRI, så inkluderades 4 stycken bestånd valdes som nära följde trendlinjen, 2 stycken bestånd som låg högt över trendlinjen (högre värden för PRI än HRI) och 2 stycken bestånd som låg långt under trendlinjen (lägre värden på PRI än HRI). Vid urvalet av de bestånd som skulle ligga nära trendlinjen var flera av de bestånd som låg på eller nära linjen antingen väldigt små eller bestånd med flera trädskikt. Om bestånden var för små riskerade det visuella stimulit att även fånga in angränsande bestånd, och om det fanns flera trädskikt så var HRI uträknat för varje skikt vilket gör jämförelsen svår. Därför valdes inte de bestånd som närmast följde trendlinjen utan de närmast lämpliga.



Figur 3. Linjediagram med utvalda bestånd till enkäten i ljusgrönt och övriga bestånd i mörkgrönt.

Efter att den svarande fått se en film så får den svara på påståendet: ”Denna skog lämpar sig väl för mina skogsbesök”. Svaret ges på en 7 gradig likertskala. En likertskala är en vanligen använd psykometrisk metod att samla in svar på frågor som är komplexa och innehåller känslor och värderingar (Likert 1932; Jamieson 2004; Carifio & Perla 2007). Vanligen får respondenterna svara på en fråga eller ett påstående med alternativ som sträcker sig mellan helt oenig till helt enig. Fördelen med en likertskala är att de komplexa grunderna bakom känslorna och värderingarna kan omvandlas till numeriska värden som möjliggör kvantitativ analys.

I enkäten samlades också in mer allmän information så som ålder, kön, hemkommun, samt uppgifter om rekreationsvanor och uppskattade egenskaper i skogsmiljön vid rekreation. Hela enkäten finns i bilaga 4. Enkäten utformades med online-programvaran Microsoft Forms (Version MSO).

3.6 Enkät distrubition

Tidigare studier har visat att preferenser för rekreation kan variera på olika platser och med olika användargrupper. Därför är det för viktigt att nå användare av skogar som Göteborgs stad äger och förvaltar för att kunna dra specifika slutsatser om just dessa skogar. Vanligen sprids ofta enkäter via post till en bestämd målgrupp. I detta arbete med en digital enkät valdes istället att bland annat att sprida enkäten i olika sociala medier som har koppling till Göteborg. Fördelen med digitala enkäter är att svaren kommer fortare och blir enklare att hantera (Kaplowitz et al. 2004) vilket är

viktigt vid denna typ av studentarbete. En av nackdelarna är att vid spridning på sociala medier så kan det vara svårt att kontrollera urvalet av svarande (Dillman et al. 2014). Det var samma enkät som skickades ut till samtliga grupper i denna studie, men för att kunna övervaka vilka grupper som givit vilka svar i analysen så var det olika kodade kopior av enkäten som gick ut i respektive grupp och/eller medieplattform.

På Facebook delades den i grupperna: ”Orientering i Göteborg”, ”Löpning i Göteborg”, ”Klättring Göteborg”, ”Göteborg outdoors”, ”Vi i Kålltorp”. Den skickades också ut i den så kallad ”sub-reddit” som handlar om Göteborg på forumet Reddit (Reddit 2023), samt skickades ut via email till kontaktpersoner inom samrådsgruppen för skogsskötsel inom Göteborgs stad. Fysiska anslag med länk till enkäten anslogs på 18 olika platser i närheten av motionsanläggningar och populära promenadstråk i Göteborgs stad.

3.7 Analys av enkätsvar

Resultaten från enkäten exporterades från Forms till Excel. I det dataark som exporterades ges svaret på en enskild fråga i en egen frågekolumn för varje fråga och värdet i den cellen är en text motsvarande det svarsalternativ som valts. Svaren på likert-frågorna om varje bestånd omvandlades från text till tal. Då likertskalan som användes var 7gradig fick respektive kategori ett motsvarande rankingnummer från 1–7. Låga nummer motsvarade de som inte höll med om påståendet och höga motsvarade de som höll med om påståendet.

I Excel sammanställdes även explorativa grafer och tabeller över de svarande. Därefter importerades datan till R Studio (version 494 ”Desert Sunflower”) där statistiska tester utfördes.

För att testa om olika visuella stimuli påverkade det upplevda rekreativsvärdet utfördes parvisa t-test för de tre bestånd som förekom med olika stimuli i enkäten. Parvisa t-test avgör om medelvärdet från två olika grupper men med samma svarande skiljer sig åt (Student 1908).

För analysen av hur väl HRI och PRI avspeglar de svarandes likertvärden utformades en mixed effect model. Här användes Lme4-paketet (version 1.1-34). Mixed effect modellen tillåter att både ha linjära samt randomiserade samband inom samma modell (Laird & Ware 1982). Här kan även andra insamlade variabler användas för att minimera påverkan av andra faktorer utöver en individs preferenser på det upplevda rekreativsvärdet, så som påverkan av ålder, utbildningsnivå, anledning för skogsbesök, utförd aktivitet vid skogsbesök.

Då denna studie ämnar tolka hur angivna likertvärden relaterar till en kontinuerlig indexvariabel så tolkades skillnader mellan likertvärden som fasta intervaller. Det finns skilda åsikter om det går att tolka värden på en likertskala som värden med fasta intervall mellan värden och att de därför går att tolka med

parametriska analyser (Jamieson 2004), såsom mixedeffect-modellering. Alternativet är att tolka värdena på skalan som ordningstal, utan fasta intervaller mellan värdena. Med denna tolkning är det inte möjligt att göra parametriska analyser.

De svarande hade möjligheten att kommentera efter varje filmat bestånd om specifika delar som de upplevde som positiva eller negativa. I analysen så sammanställdes de vanligast nämnda positiva och negativa egenskaperna.

4. Resultat

4.1 Förhållande mellan upplevda rekreativvärden och rekreativindex

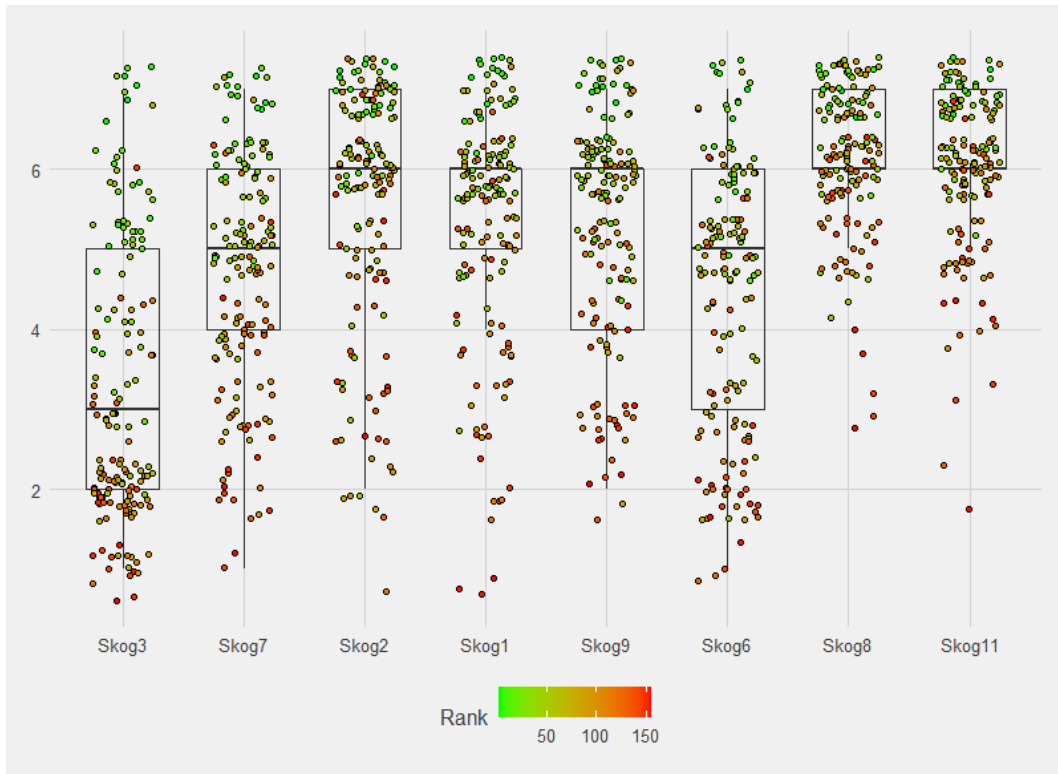
Sammantaget varierade upplevd lämplighet för rekreation kraftigt över alla bestånd. Överlag angavs 70% av svaren för samtliga individer och bestånd på likertvärde 5–7 (tabell 2). Alltså att den svarande delvis håller med, håller med eller absolut håller med om att det givna beståndet passar för dennes skogsbesök.

Tabell 2. Proportioner av angivna värden för likert.

Svarsalternativ	Likertvärde	Proportion av svar
Håller absolut inte med	1	2,2%
Håller inte med	2	9,6%
Håller delvis inte med	3	9,1%
Varken eller	4	9%
Håller delvis med	5	19,1%
Håller med	6	28,7%
Håller absolut med	7	22,3%

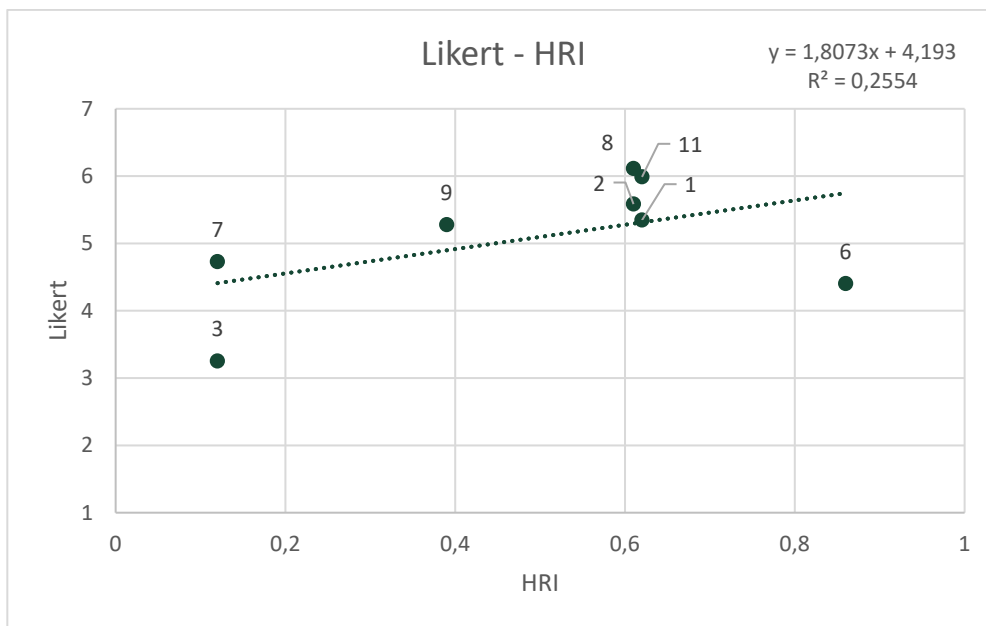
En trend som är tydlig är att vissa individer har tenderat att ge genomgående höga värden samtidigt som andra genomgående har angivit låga värden (figur 4).

Det är få bestånd där det råder stor enighet kring upplevda rekreativvärden. Endast 3 av 8 bestånd har 50% av angivna värdena inom två likertvärden, bestånd 1, 11 och 8. I bestånd 3 och 6 så är 50% av svaren fördelade över 4 likertvärden. Sett till medelvärde är det lite spridning mellan bestånden. Bestånd 3, 6 och 7 har lägre medelvärde för likert, övriga bestånd har medelvärde på 6. Bestånd 3 och 7 har lägst värden för PRI och där är det väntat med lägre värden för likert. Bestånd 6 däremot är rankat som tredje högst rekreativvärde från PRI men får ett avrundat medelvärde för likert på 5.



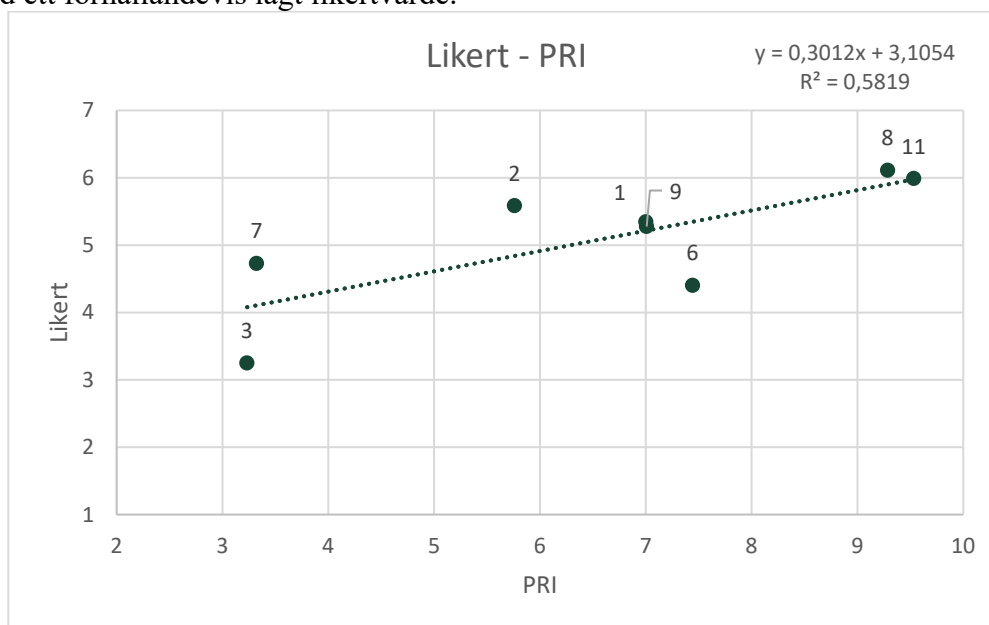
Figur 4. Lådidiagram över angivna värden för likert för samtliga bestånd. Bestånden på X-axeln är sorterade efter värde på PRI från vänster till höger. Y-axeln visar angivet likertvärde. Färgen på prickarna motsvarar individens ranking av totalt angivet likertvärde för alla bestånd.

De exakta medelvärdena för likert jämförs mot respektive RI i figur 5 och 6. För HRI (figur 5) är det tydligt att få bestånds likertvärde kan kraftigt avvika från trenden. Här ser man att bestånd 7 rankats betydligt högre än bestånd 3 trots samma HRI värde. På andra sidan skalan så är det tydligt att bestånd 6 återigen avviker med lägre värden på likert än vad HRI indikerat.



Figur 5. Diagram över det linjära sambandet mellan HRI och exakta medelvärdet för likert. Numren för punkterna motsvarar beståndsnamnet. R^2 -värdet omfattar enbart punkterna med de exakta medelvärdena för bestånden och inte spridningen för alla svarande.

För sambandet mellan PRI och likert är det något mindre spridning (figur 6). Bestånd 2 sticker även här ut med ett förhållandevis högt likertvärde och bestånd 6 med ett förhållandevis lågt likertvärde.



Figur 6. Diagram över det linjära sambandet mellan PRI och exakta medelvärdet för likert. Numren för punkterna motsvarar beståndsnamnet. R^2 -värdet omfattar enbart punkterna med de exakta medelvärdena för bestånden och inte spridningen för alla svarande.

De bästa modellerna från linjär mixed-effect modellering gav R^2c värde på 0,379 för PRI och 0,272 för HRI. Samtliga kategoriska variabler som kön, ålder, utbildning, anledning till skogsbesök, utförd aktivitet vid skogsbesök testades. Ingen av dessa gav signifikant effekt på modellen, alltså användes de inte. En randomiserad effekt för ID, alltså en individuell effekt för varje svarande gav ett signifikant resultat och användes i modellen (tabell 3). Information och jämförelser mellan modellerna ses i bilaga 5.

Tabell 3. Formel för modellering för respektive RI samt förklaring.

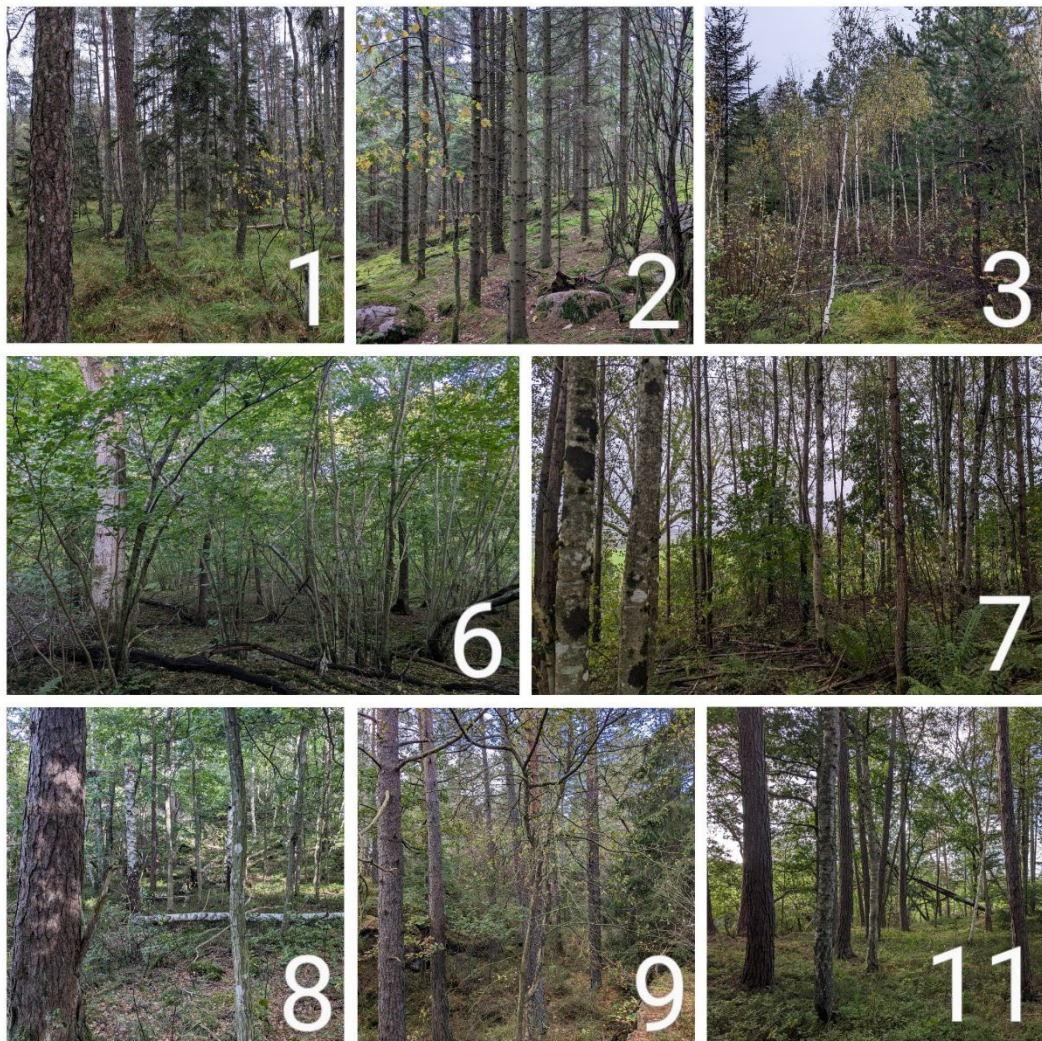
Modell	Formel	Förklaring
Pukkalas rekreatiionsindex	$Likert \sim PRI + (1 ID)$	Värdet på likert förklaras av PRI adderat med en random-effekt av ID
Heurekas rekreatiionsindex	$Likert \sim HRI + (1 ID)$	Värdet på likert förklaras av HRI adderat med en random-effekt av ID

4.2 Kvalitativa kommentarer

Återkommande positiva egenskaper som kommenterades var blandskog, lätt att ta sig fram, glest. Negativa återkommande egenskaper var svårframkomligt, brist på stigar, för tätt. Sammanställningen av de kvalitativa kommentarerna från enkäten ses i tabell 4. Se figur 7 för bilder av bestånden.

Tabell 4. Översikt över vanligaste angivna kommentarerna för respektive bestånd samt medel och medianvärde för likert. Mest förekommande egenskaper är fetmarkerade

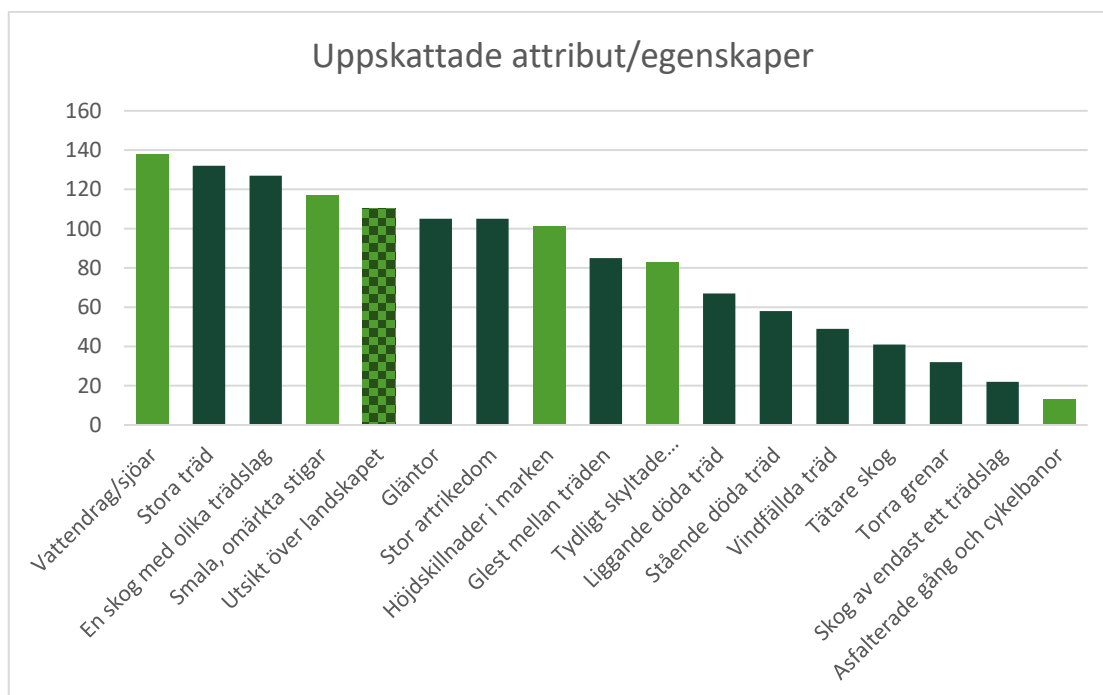
Bestånd	Likertvärde		Egenskaper	
	Medel	Median	Positivt	Negativt
1	5,345	6	Blandskog , ingen underväxt, inga spår av skötsel	Svårframkomlig, brist på stigar , blött
2	5,584	6	Lämplig för svamp, lätt att ta sig fram	Brist på stigar , planterade träd, enformig
3	3,25	3	Lövträd, bra för jakt	Ris efter röjning, svårframkomlig, brist på stigar
6	4,402	5	Lövskog, bra för biologisk mångfald, hassel	Svårframkomlig , slyigt, buskigt
7	4,728	5	Blandskog	Brist på stigar, för tätt , ungskog
8	6,11	6	Blandskog, glest , stora träd	Brist på stigar , döda träd
9	5,276	6	Kuperad terräng, orört, blandskog	För tätt, svårframkomlig
11	5,988	6	Blandskog, glest	Döda träd



Figur 7. Bild-collage från de utvalda skogsbestånden. Sorterat i nummerordning från vänster till höger.

4.3 Preferenser för skog

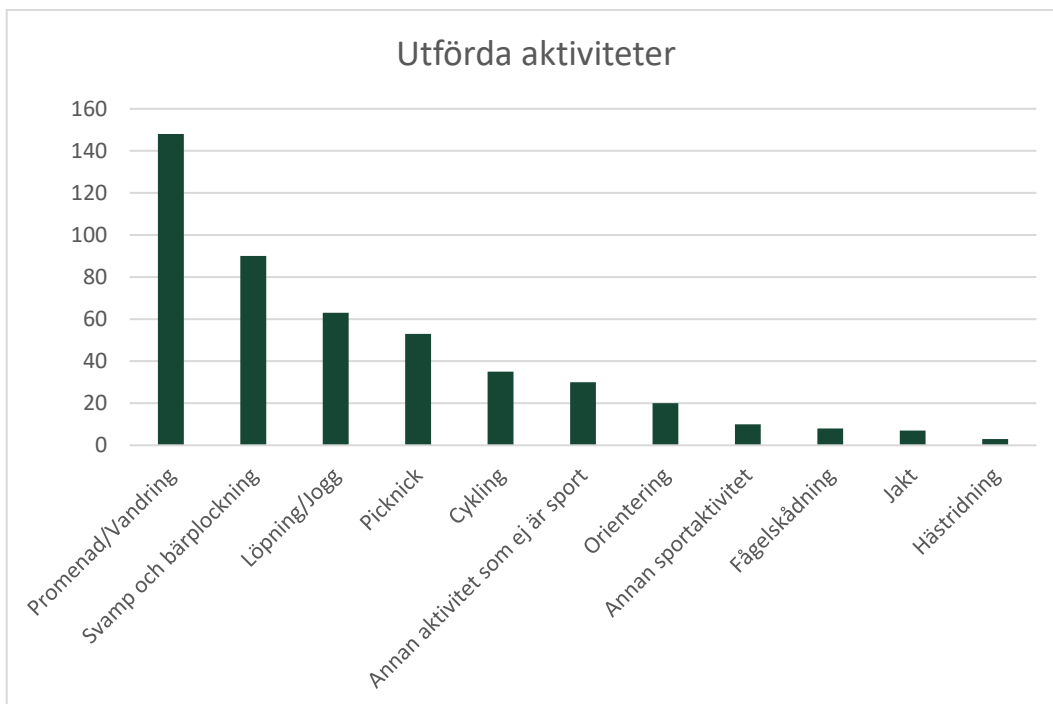
De mest angivet uppskattade egenskaperna för skogsbesök var vattendrag/sjöar (n=138; figur 8), stora träd (n=132), skog av olika trädslag (n=127). Även smala omärkta stigar (n=117), utsikt över landskapet (n=110), gläntor (n=105), stor artrikedom (n=105) samt höjdskillnader i marken (n=101) uppskattades.



Figur 8. Stapeldiagram över angivna uppskattade attribut/egenskaper. Sorterade i storleksordning från vänster till höger med mest angivna attribut/egenskap först. Ljusgrön färg motsvarar icke-skogliga egenskaper, mörkgrön skogliga egenskaper och grönt rutnmönster för de egenskaper som kan vara både och.

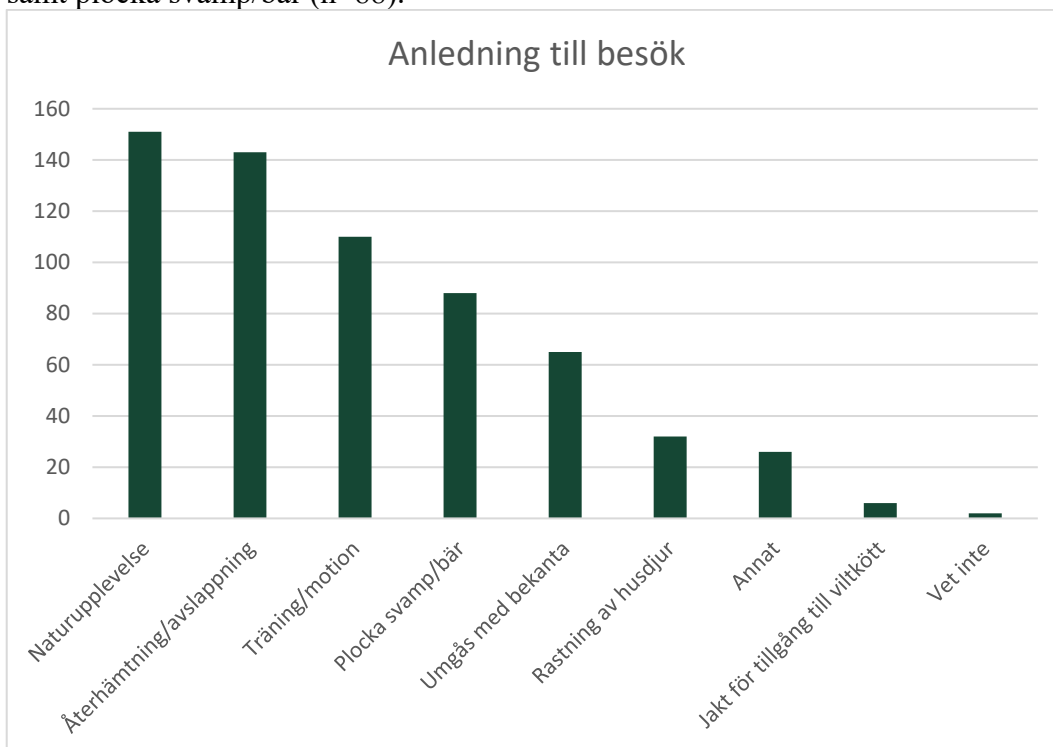
4.4 Utförda aktiviteter och anledning till skogsbesök

Promenad/Vandring (n=148; figur 9) var den vanligaste utförda aktiviteten i skogsmiljö på fritiden bland de svarande. Den näst vanligaste aktiviteten var svamp och bärplockning (n=90) följt av löpning/jogg (n=63).



Figur 9. Stapeldiagram över angivna utförda aktiviteter. Sorterade i storleksordning från vänster till höger med mest angivna aktivitet först.

De vanligaste angivna anledningarna till besök i skogsmiljö var naturupplevelse (n=151; figur 10), återhämtning/avslappning (n=143), träning och motion (n=110) samt plocka svamp/bär (n=88).



Figur 10. Stapeldiagram som visar anledningar till skogsbesök. Sorterade i storleksordning från vänster till höger med mest angivna anledning först. De svarande kunde ange flera alternativ.

4.5 Hur tar besökare sig fram i skogen?

Att ta sig fram både på och utanför stigar och leder (n=76) var det vanligast angivna alternativet, följt av att de i huvudsak tar sig fram på stigar och leder (n=56) respektive alternativet jag tar mig fram på stigar och leder (n=31). Endast 6 svarande anger alternativ som innebär att de mestadels rör sig utanför stigar och leder.

4.6 Test för påverkan från visuellt stimuli

Bestånd 6, 9 och 11 förekom 2 gånger under enkäten med olika varianter på visuellt stimuli. Bestånd 6 hade en upprepning med film utan horisontell panorering som gav signifikant (T-test, $P < 0.05$) högre värden än den standardiserade filmen med horisontell panorering. I kommentarerna som fanns till dessa bestånd upplevdes den standardiserade varianten för tät och den icke-standardiserade mindre tät. I den icke-standardiserade fanns det även en stenmur med i bild som flera kommenterade som ett positivt inslag. Bestånd 9 och 11 hade inte några signifikanta skillnader i skattade rekreativsvärde vid olika visuella stimuli.

4.7 Svarande på enkäten

Totalt inkom 165 enkätsvar, se tabell 5. 53% av svaren inkom från den enkät som delades på Reddit. Av de svaren som kom från Reddit var 78% män och 78% av de svarande var mellan 20–40 år. Även totalt var ålderskategorin 20–40 den dominerande med 58% av de svarande, följt av 40–60 år med 23%. Totalt var könsfördelning på 30% för kvinnor, 67% för män och 3% för övriga alternativ. 93% av de svarande angav att de bor i Göteborgs stad eller en angränsande kommun.

Tabell 5. Översiktstabell över svarande på enkäten.

Ursprung	Antal	Total andel svar	Andel män	Andel 20–40 år
Reddit	87	53%	78%	78%
På plats	29	18%	46%	16%
Samrådsgrupp	7	4%	50%	16%
Facebook	42	25%	52%	28%
Totalt	165	100%	67%	58%

5. Diskussion

Skogsmiljöer erbjuder människan många olika värden. När beslut kring skogsbruk tas måste avvägningar mellan olika värden ske. Då behövs det verktyg för att enkelt och träffsäkert kunna fånga in de aspekter som påverkar en skogs rekreativsvärde.

De svarande har i hög grad angivit att de besöker skogsmiljöer för naturupplevelser samt återhämtning/avslappning (figur 10). Bägge dessa anledningar passar väl ihop med definitionen av rekreation enligt Nationalencyklopedin (u.å.): ”återhämtning av krafter genom vistelse i en avkopplande miljö”. Dessa resultat styrker att de insamlade svaren relaterar till upplevda rekreativsvärden.

Att modellera ett rekreativsindex är svårt, både PRI och HRI har endast förklarat delar av variationen (PRI R^2c 0,379, HRI R^2c 0,272) av vad som gör ett specifikt bestånd värdefullt för rekreation eller ej. För att vara en modellering av mänskliga preferenser, som innehåller en stor komplexitet, är R^2c -värdena inte oväntat låga. Inom samhällsvetenskap och ekonomi som ofta bedömer liknande komplexa interaktioner kan R^2c -värden från 0,2 till 0,3 anses vara acceptabla (Gujarati & Porter 2009; Sokal & Rohlf 2012), men potentialen för att förbättra indexen är tydlig.

70% av svaren hamnade på likertvärden 5 eller högre. Vilket alltså motsvarar att beståndet delvis, helt, eller verkligen passar för de svarandes rekreativsbehov. Detta var förvånande då RI, både HRI och PRI, kraftigt varierade för samtliga bestånd. De två bestånden med lägst RI fick i regel lägre likertvärden men även där förekom enstaka svar över hela skalan. Bestånd med medelhöga till höga värden på respektive RI fick nästan genomgående höga värden på likertskalan. Det kan tolkas som att när skogen uppnått ett visst rekreativsvärde så ökar inte likertvärdet mer. Det upplevda rekreativsvärdet förändras kanske inte linjärt. Rekreativsvärdet kanske istället upplevs kategoriskt, antingen passar platsen för rekreation eller ej. En upprepning av enkäten med fler bestånd hade kunnat stärka denna tes.

En alternativ metod hade varit att använda ett rankingsystem där bestånden rankades från mest lämpligt för rekreation till minst lämpligt, för att skapa en absolut ranking mellan bestånden. Nackdelen är då att man inte givit de svarande alternativet att ranka bestånden lika, vilket kan vara fallet. Att kraven på beståndet

är uppfyllda och då inte ytterligare ökning av efterfrågade parametrar ger högre rekreativvärde.

Det finns vissa tendenser att bestånd som har relativt högt RI för båda indexen har mindre spridning i likertvärde, vilket indikerar att fler svarande instämmer att det är lämpligt för rekreation. Exempelvis bestånd 8 och 11. Om man antar att enigheten hör samman med det högre RI-värdet är det positivt för relationen mellan upplevda rekreativvärden och RI. Det finns dock avvikelser från den trenden med motsatt effekt, höga RI men större spridning i likertvärden, exempelvis bestånd 6 och 9.

En alternativ tolkning är att beroende på den enskilde svarandes behov så kan även en specifik skog med lägre RI upplevas som lämplig för rekreation, då RI inte fångat den aspekt som den svarande eftersökt. Exempel på detta kan vara bestånd 2, som har låga värden för båda RI men skattas medelhögt. Här fanns det en trend i de kommentarer som angivits att även om skogens utseende och sammansättning inte uppskattades så upplevdes det enkelt att ta sig fram och många angav att det kunde finnas svamp i denna skog.

Då likertskalan är ett psykometriskt mått med grunder inom psykologi (Likert 1932) är det möjligt att utformningen av modellen inte är lämplig då frågan som ställts inte fångar den aspekt som försökt modelleras. Vanligen används endast validerade frågor inom forskning med psykometriska instrument (Nord & Nord 1995; Boudreau et al. 2001). Då denna frågeställning inte är validerad för detta användande kan det ha påverkat utfallet. Men då det finns korrelationer mellan frågan, svaren och RI är tolkningen att den använda frågan fångat in det som önskats.

Ett exempel på hur frågeställningen i enkäten kan ha påverkat resultatet är utformningen av påståendet för insamling av likertvärden. Påståendet löd: ”Denna skog lämpar sig väl för mina skogsbesök”. Alternativt hade påståendet kunnat lyda: ”Denna skog lämpar sig för mina skogsbesök” eller ”Denna skog lämpar sig mycket väl för mina skogsbesök”. För kommande studier kan det vara intressant att se om skillnader i frågeställningen kan påverka utfallet.

Om enkäten omfattat fler bestånd hade eventuellt tydligare korrelationer kunnat ses och effekter från enskilda bestånd som ger stora avvikelser i förväntat upplevt rekreativvärde minskats. Det tydligaste exemplet som ses här är effekten på bestånd 6 och dess påverkan på modellen för HRI. Enligt rankingen på HRI så har bestånd 6 högst värde, men vid analys av svaren så rankas det som det näst minst lämpliga beståndet för rekreation. Viss förklaring av detta finns i analysen för det visuella stimuli där bestånd 6 förekom totalt två gånger i enkäten med två olika filmformat. I den standardiserade filmen som användes vid analysen fick beståndet ett signifikant lägre värde än den icke standardiserade filmen. Vid jämförelse av de kommentarer på de båda filmerna upplevs den icke standardiserade filmen som ljusare, öppnare och mer framkomlig. Den standardiserade filmen fick

kommentarer om att skogen upplevdes som svårframkomlig och buskig. Skillnaden i det här fallet verkar inte vara från de olika utformningarna av visuellt material utan att filmerna fångar olika egenskaper från samma plats. Dessa skillnader får stort utslag i hur beståndet har skattats. Hade studien upprepats med fler bestånd hade påverkan från variationen i enskilda visuella stimuli troligen minskat.

5.1 Utvärdering av rekreatiionsindex

Enligt den modellering som använts så fångar PRI bättre in de svarandes preferenser för skogsbesök. Eventuellt är det en effekt av täthet som adderad variabel, vilket tidigare forskning givit som förslag (Hallberg-Sramek et al. 2023; Skogsstyrelsen 2023b). PRI bedömer enbart ökad täthet som en negativ faktor, medan HRI kan bedöma ökad täthet som både positivt och negativt beroende på trädens diameter, se bilaga 1 och 2. Det går inte att säkerställa att detta är den enda faktorn som påverkar skillnaderna mellan indexen då de är uppbyggda av olika variabler och modellfunktioner.

För mer applicerad användning är PRI mer tillgängligt än HRI. PRI består av en modell med få mätbara variabler, där HRI är mer anpassat att användas inom programvaran Heureka. Flera ingående variabler av HRI räknas ut allt eftersom olika simulerade åtgärder utförs eller ej vilket är svårt att hantera utanför Heureka. PRI skulle exempelvis kunna användas av vid framställandet av skogsbruksplaner för att ge skogsägare indikationer om vilka bestånd som kan vara viktiga för rekreation.

Givet de analyser som utförts går det inte utesluta att HRI kan ge indikationer på rekreatiionsvärden som förändras över tid och om dess indexvärden skulle vara bättre eller sämre än PRI i samma funktion, detta då arbetet endast tagit hänsyn till en nulägesbild och inte försökt beräkna en förändring över tid.

I detta arbete har det inte framkommit hur vanligt förekommande RI eller andra liknande verktyg är idag inom skogsbruket. Men de nuvarande RI som undersökts i detta arbete kan enbart ge svaga indikationer om enskilda bestånds rekreatiionsvärden, då många faktorer som påverkar rekreatiionsvärdet inte är inkluderade i RI.

5.2 Preferenser för rekreatiionsskogar

I figur 8 är det tydligt att det inte enbart är skogliga parametrar som påverkar det upplevda rekreatiionsvärdet. Många kommentarer på beståndsnivå identifierar bristen på stigar i bestånden som en negativ faktor. Det är inte förvånande när endast 4% av de svarande anger att de i huvudsak eller endast tar sig fram utanför stigar

eller leder vid sina skogsbesök, samt att promenader är den dominerande aktiviteten bland de svarande (figur 9).

Bland de angivna kommentarerna finns det dock flera parametrar som kan påverkas av skogsskötsel som benämns. Blandskog, glest och lättframkomligt nämns som de vanligaste positiva faktorerna, för tät skog och svårframkomligt anges som vanliga negativa faktorer. Då tätheten på skogen och framkomligheten nämns både som positiva och negativa faktorer är det tydligt att det är viktigt för de upplevda rekreativvärdena. Framkomligheten kan dessutom kopplas till förekomsten av stigar då det är lättare att ta sig fram på en upptrampad stig än att gå utanför stigen.

Denna enkät vände sig till boende i eller nära Göteborgs stad, områden som till stor del består av urbana miljöer. Tidigare forskning inom både angivna preferenser för rekreation samt analys av områden för utförd rekreation visar att det kan finnas variationer i preferenser och beteenden på lokal skala (Scott et al. 2009; Kienast et al. 2012; Van Zanten et al. 2014). Slutsatser kring nationell skala eller andra lokala områden är därför svåra att dra från denna studie, men generellt är det inga stora skillnader i angivna preferenser från denna studie gentemot tidigare forskning (Gundersen & Frivold 2008).

5.3 Analys av svarande

Det är tydligt att metoden som enkäten spridits med påverkat vilka som valt att svara. Av de svarande finns det en överrepresentation av yngre män. Det är något oväntat då tidigare forskning har visat att yngre män i allt större utsträckning är svårare i att nå vid enkätundersökningar (Qvist 2000). Trots denna överrepresentation fyller det en lucka från tidigare undersökningar, då preferenserna för de unga männen inte går att skilja från övriga i detta material och de allmänna efterfrågade preferenserna följer trender från tidigare forskning (Lindhagen 2000; Gundersen & Frivold 2008; Fredman et al. 2013). Däremot är svarsfrekvensen låg bland personer i grupperna 60–80 (n=17) och framförallt i gruppen >80 år (n=1). Metoden med ett digitalt enkätutskick verkar missgynna svar i dessa åldersgrupper.

En tidigare studie från Göteborgsområdet visar att kvinnor och äldre uppskattar estetiska värden i grönområden mer än övriga grupper (Ode Sang et al. 2016). Möjligen skulle de även kunnat på gruppnivå avvika från upplevda rekreativvärden som mätts i denna studie om de förekommit fler svar från dessa grupper. Kvinnor och äldre har som grupp dock inte avvikit i uppgivna preferenser för rekreation i tidigare forskning (Gundersen & Frivold 2008).

5.4 Förslag till fortsatt forskning

Det finns en stor möjlighet att förbättra de befintliga RI som använts i denna studie. Troligen skulle förekomsten av icke skogliga parametrar som bland annat förekomst av stigar, vattendrag och höjdskillnader i marken kunna ge mer noggranna skattningar av rekreativvärde i en specifik skogsmiljö. För att förbättra träffsäkerhet och noggrannheten av RI bör fortsatt forskning fokusera på att inkludera fler parametrar i indexvärdet.

Att använda endast ett index med en sammanslagning av alla dessa parametrar kanske inte kommer vara det som är mest användbart i praktiken. Variationer mellan olika typ av parametrar kan försvinna i indexeringen. Flera variabler kommer också göra indexet svårare att hantera praktiskt. Som andra också givit som förslag kan det vara lämpligt att dela upp mätningen av rekreativvärde i olika delar, så som potentiella och realiserade värden för en individ (Skogsstyrelsen 2023b). Om en skog inte är tillgänglig för en individ att utnyttja för rekreation är den av mindre betydelse än en skog som kan nyttjas för rekreation. I denna studie förekom inte någon mätning av påverkan från tillgänglighet på de upplevda rekreativvärdena och därför kan inga slutsatser dras kring tillgänglighet från dessa resultat.

Om man studerar hur fördelningen av värden på likertskalan i denna undersökning går det dra en slutsats att upplevt rekreativvärde inte upplevs på en kontinuerlig skala. Kommande forskning bör utreda om kategoriserade indexvärden går att tillämpa istället för kontinuerliga. Då nästan alla svar (cirka 70%) ansåg att bestånden var delvis eller helt lämpliga för den svarandes skogsbesök trots att de hade olika RI-värden kan en slutsats vara att det finns en avtagande ”nytta” av högre RI-värden. Så länge beståndet uppnår vissa efterfrågade egenskaper så skapas inte en högre lämplighet för rekreation även om de kvaliteten eller frekvensen på de efterfrågade skogliga egenskaperna ökar. Här kanske bristen på icke-skogliga parametrar i bedömningen håller tillbaka resultatet. Exempelvis, beståndet är lämpligt men hade varit ännu mer lämpligt om det var nära vatten, om det fanns en stig i beståndet eller det låg nära bebyggelse.

På liknande sätt har tidigare studier av rörelsedata från allmänheten (PPGIS) visat att det är framförallt tillgängligheten till ett område och inte dess egenskaper som påverkar antalet besök (Lehto et al. 2022). Här rekommenderas fortsatt forskning för att se om den tesen stämmer eller om det är så att vid lika tillgänglighet föredras områden med specifika egenskaper.

6. Slutsats

Att använda rekreationsindex för att underlätta beslut vid skogsskötsel på platser med högt besöksstryck är ett sätt att värdera en skogs rekreationsvärde. Dock finns det stor spridning i hur väl de RI som undersökts i denna studie relaterar till besökarens upplevda rekreationsvärde. Enskilda bestånds upplevda rekreationsvärde kan avvika kraftigt, både positivt och negativt, från det värdet som framkommer från RI.

PRI relaterar något bättre till upplevt rekreationsvärde än HRI i denna studie. PRI innehåller dessutom färre parametrar än HRI vilket gör det enklare att använda. Tätheten på skogen har tidigare visats vara viktig för att beskriva rekreationsvärde i skog. Det styrks av de resultat som kommit fram denna studie och kan vara en orsak till att PRI fångar mer av variationen i användarnas preferenser. I HRI ingår täthet som en parameter men uppdelat på olika diameterklasser, som beroende på storlek kan påverka både positivt och negativt.

Dock finns det flera faktorer som allmänheten anser påverka rekreationsvärdet som inte fångas upp av vare sig PRI eller HRI. Exempel på detta är förekomst av stigar, förekomst av vattendrag och höjdskillnader. För att RI ska vara ett effektivt och träffsäkert verktyg för skogsskötselfrågor bör det fortsätta att forskas på faktorer som påverkar rekreationsvärde. Framförallt bör inte enbart faktorer som påverkas av skogsskötsel ingå, utan även faktorer som inte påverkas av skogsskötsel samt faktorer som bedömer skogens tillgänglighet ingå i bedömningen.

Definitionen av skogens sociala värden utgår från människors upplevelser av skogen. Därför måste också möjligheten till upplevelser bedömas när rekreationsvärde ska skattas. Även den vackraste skogen saknar rekreationsvärde om ingen människa har tillgång till den.

Referenser

- Angelstam, P., Wränge, T. & Törnblom, J. (2003). *Att mäta skogens biologiska mångfald-möjligheter och hinder för att följa upp skogspolitikens miljömål i Sverige*. (6). Skogsstyrelsen.
- Boudreau, M.-C., Gefen, D. & Straub, D.W. (2001). Validation in Information Systems Research: A State-of-the-Art Assessment. *MIS Quarterly*, 25 (1), 1. <https://doi.org/10.2307/3250956>
- Carifio, J. & Perla, R.J. (2007). Ten Common Misunderstandings, Misconceptions, Persistent Myths and Urban Legends about Likert Scales and Likert Response Formats and their Antidotes. *Journal of Social Sciences*, 3 (3), 106–116. <https://doi.org/10.3844/jssp.2007.106.116>
- Dillman, D.A., Smyth, J.D. & Christian, L.M. (2014). *Internet, phone, mail, and mixed-mode surveys: the tailored design method*. Fourth edition. Wiley.
- 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>
- Eggers, J., Lindhagen, A., Lind, T., Lämås, T. & Öhman, K. (2018). Balancing landscape-level forest management between recreation and wood production. *Urban Forestry & Urban Greening*, 33, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2018.04.016>
- Eggers, J., Melin, Y., Lundström, J., Bergström, D. & Öhman, K. (2020). Management Strategies for Wood Fuel Harvesting—Trade-Offs with Biodiversity and Forest Ecosystem Services. *Sustainability*, 12 (10), 4089. <https://doi.org/10.3390/su12104089>
- Eggers, J. & Öhman, K. (2020). *Overview of the PlanWise application and examples of its use*. (514). https://pub.epsilon.slu.se/17122/1/eggers_j_et_al_200602.pdf
- Fastighetskontoret (2015a). *Fastighetskontorets skogar Sammanställning och analys från skogsbruksplanen*. https://goteborg.se/wps/wcm/connect/867e1ca5-9938-4dcf-9ee1-f59b554fd1cc/Skogsbruksplan_binder_rev_maj20150518_utkast5_webb.pdf?MOD=AJPERES [2023-12-05]
- Fastighetskontoret (2015b). *Skogspolicy med fokus på skogens natur- och sociala värden genom ansvarsfull skogsskötsel utan kalhyggen*. https://goteborg.se/wps/wcm/connect/75be1b73-0510-4136-b619-1bc5dd6efald/Fastighetskontorets_skogspolicy.pdf?MOD=AJPERES [2023-12-05]
- Fredman, P., Stenseke, M., Sandell, K. & Mossing, A. (2013). *Friluftsliv i förändring, resultat från ett forskningsprogram. Slutrapport*. (27). Naturvårdsverket.
- Frivold, L.H. (1991). Synen på blandskog genom tiderna. *Skog & Forskning*, 2, 6–10
- Gujarati, D.N. & Porter, D.C. (2009). *Basic econometrics*. 5. ed. McGraw-Hill Irwin. (The McGraw-Hill series Economics)
- 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>
- Göteborgs Stad (2023). *Största folkökningen sedan 1947*. Stadsledningskontoret.

- Haab, T.C. & McConnell, K.E. (2003). *Valuing environmental and natural resources: the econometrics of non-market valuation*. Paperback ed. Elgar. (New horizons in environmental economics)
- Hallberg-Sramek, I., Nordström, E.-M., Priebe, J., Reimerson, E., Mårald, E. & Nordin, A. (2023). Combining scientific and local knowledge improves evaluating future scenarios of forest ecosystem services. *Ecosystem Services*, 60, 101512. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2023.101512>
- Hansen, A.S., Beery, T., Fredman, P. & Wolf-Watz, D. (2022). Outdoor recreation in Sweden during and after the Covid-19 pandemic – management and policy implications. *Journal of Environmental Planning and Management*, 1–22. <https://doi.org/10.1080/09640568.2022.2029736>
- 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)
- Hellström, E. & Reunala, A. (1995). *Forestry conflicts from the 1950s to 1983*. European Forest Institute. (3)
- Honey-Rosés, J., Anguelovski, I., Chireh, V.K., Daher, C., Konijnendijk van den Bosch, C., Litt, J.S., Mawani, V., McCall, M.K., Orellana, A., Oscilowicz, E., Sánchez, U., Senbel, M., Tan, X., Villagomez, E., Zapata, O. & Nieuwenhuijsen, M.J. (2020). The impact of COVID-19 on public space: an early review of the emerging questions – design, perceptions and inequities. *Cities & Health*, 1–17. <https://doi.org/10.1080/23748834.2020.1780074>
- Hultman, S.-G. (1983). *Allmänhetens bedömning av skogsmiljöers lämplighet för friluftsliv = Public judgment of forest environments as recreation areas. 2: En rikstäckande enkät = A national survey / Sven-G. Hultman*. Sveriges Lantbruksuniv., Avd. för Landskapsvård. (Rapport / Institutionen för skoglig landskapsvård. Sveriges Lantbruksuniversitet; 28)
- Hytönen, M. (1995). *History, evolution and significance of the multiple use concept*. METLA.
- Hörnsten, L. (2000). *Outdoor recreation in Swedish forests: implications for society and forestry*. (Doktorsavhandling). Swedish University of Agricultural Sciences. <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:slu:epsilon-e-5406>
- Jamieson, S. (2004). Likert scales: how to (ab)use them. *Medical Education*, 38 (12), 1217–1218. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2929.2004.02012.x>
- Kaplan, S. & Kaplan, R. (2003). Health, Supportive Environments, and the Reasonable Person Model. *American Journal of Public Health*, 93 (9), 1484–1489. <https://doi.org/10.2105/AJPH.93.9.1484>
- Kaplowitz, M.D., Hadlock, T.D. & Levine, R. (2004). A Comparison of Web and Mail Survey Response Rates. *Public Opinion Quarterly*, 68 (1), 94–101. <https://doi.org/10.1093/poq/nfh006>
- Kellomäki, S. & Savolainen, R. (1984). The scenic value of the forest landscape as assessed in the field and the laboratory. *Landscape Planning*, 11 (2), 97–107. [https://doi.org/10.1016/0304-3924\(84\)90033-9](https://doi.org/10.1016/0304-3924(84)90033-9)
- Kienast, F., Degenhardt, B., Weilenmann, B., Wäger, Y. & Buchecker, M. (2012). GIS-assisted mapping of landscape suitability for nearby recreation. *Landscape and Urban Planning*, 105 (4), 385–399. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2012.01.015>
- Koch, N.E. & Sondergaard, J. (1988). *Skovenes friluftsfunktion i Danmark D.4 Befolkningens ønsker til skovenes og det åbne lands udfordring = The preferences of the population*. Projekt Skov og Folk, Statens forstlige Forsøgsvæsen.
- Laird, N.M. & Ware, J.H. (1982). Random-Effects Models for Longitudinal Data. *Biometrics*, 38 (4), 963. <https://doi.org/10.2307/2529876>
- Lehto, C., Hedblom, M., Öckinger, E. & Ranius, T. (2022). Landscape usage by recreationists is shaped by availability: Insights from a national PPGIS survey in

- Sweden. *Landscape and Urban Planning*, 227, 104519. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2022.104519>
- Leyden, K.M. (2003). Social Capital and the Built Environment: The Importance of Walkable Neighborhoods. *American Journal of Public Health*, 93 (9), 1546–1551. <https://doi.org/10.2105/AJPH.93.9.1546>
- Likert, R.A. (1932). Technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 140, 1–55
- Lind, T. (2007). *Rekreationsindex-bestånd*. https://www.heureka.se/w/images/b/b1/Rekreationsindex_best%C3%A5nd.pdf [2022-03-01]
- Lindhagen, A. (1996). Forest recreation in Sweden. Four case studies using quantitative and qualitative methods. *Forest recreation in Sweden. Four case studies using quantitative and qualitative methods.*, (No. 64). <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19970603413> [2022-03-16]
- Lindhagen, A. (2000). Forest recreation in 1977 and 1997 in Sweden: changes in public preferences and behaviour. *Forestry*, 73 (2), 143–153. <https://doi.org/10.1093/forestry/73.2.143>
- Lundmark, T. (2020). *Skogen räcker inte - hur ska vi prioritera?* (Future Forest, 2020:4). ISBN: 978-91-576-9764-6 (tryck), 978-91-576-9765-3 (pdf)
- Lundqvist, L., Lindroos, O., Hallsby, G. & Fries, C. (2014). *Skogsskötselserien 20: Slutavverkning*. Skogsstyrelsens förlag. <https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/mer-om-skog/skogsskotselserien/skogsskotsel-serien-20-slutavverkning.pdf> [2022-03-24]
- Lämås, T., Sängstuvall, L., Öhman, K., Lundström, J., Årevall, J., Holmström, H., Nilsson, L., Nordström, E.-M., Wikberg, P.-E., Wikström, P. & Eggers, J. (2023). The multi-faceted Swedish Heureka forest decision support system: context, functionality, design, and 10 years experiences of its use. *Frontiers in Forests and Global Change*, 6, 1163105. <https://doi.org/10.3389/ffgc.2023.1163105>
- Nationalencyklopedin (u.å.). *Rekreation*. <https://www.ne.se/uppslagsverk/ordbok/svensk/rekreation> [2022-03-16]
- Neuvonen, M., Sievänen, T., Tönnies, S. & Koskela, T. (2007). Access to green areas and the frequency of visits – A case study in Helsinki. *Urban Forestry & Urban Greening*, 6 (4), 235–247. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2007.05.003>
- Nord, J.H. & Nord, G.D. (1995). MIS research: Journal status assessment and analysis. *Information & Management*, 29 (1), 29–42. [https://doi.org/10.1016/0378-7206\(95\)00010-T](https://doi.org/10.1016/0378-7206(95)00010-T)
- Nordström, E.-M., Holmström, H. & Öhman, K. (2013). Evaluating continuous cover forestry based on the forest owner's objectives by combining scenario analysis and multiple criteria decision analysis. *Silva Fennica*, 47 (4). <https://doi.org/10.14214/sf.1046>
- Ode Sang, Å., Knez, I., Gunnarsson, B. & Hedblom, M. (2016). The effects of naturalness, gender, and age on how urban green space is perceived and used. *Urban Forestry & Urban Greening*, 18, 268–276. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2016.06.008>
- Pukkala, T., Kellomäki, S. & Mustonen, E. (1988). Prediction of the amenity of a tree stand. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 3 (1–4), 533–544. <https://doi.org/10.1080/02827588809382538>
- Qvist, J. (2000). *Bortfallsanalys av SCB-undersökningarna HINK och ULF*. (4). Statistiska centralbyrån.
- Reddit (2023). Reddit Gothenburg. *Gothenburg*. <https://www.reddit.com/r/Gothenburg/>
- Regeringskansliet (2018). *Strategi för Sveriges nationella skogsprogram*. (N2018.15). Regeringskansliet. <https://www.regeringen.se/informationsmaterial/2018/05/strategidokument-sveriges-nationella-skogsprogram/>
- Savolainen, R. & Kellomäki, S. (1981). Metsän maisemallinen arvostus. *Acta Forestalia Fennica*, 0 (170). <https://doi.org/10.14214/aff.7617>

- SCB (2020). *Formellt skyddad skogsmark, frivilliga avsättningar, hänsynsytor samt improduktiv skogsmark 2020*. ISSN: 1654-3947
- SCB (2023). Marken i Sverige. Statistiska Centralbyrån. <https://www.scb.se/hitta-statistik/sverige-i-siffror/miljo/marken-i-sverige/>
- Scott, A., Carter, C., Brown, K. & White, V. (2009). 'Seeing is Not Everything': Exploring the Landscape Experiences of Different Publics. *Landscape Research*, 34 (4), 397–424. <https://doi.org/10.1080/01426390903009289>
- Silvennoinen, H., Alho, J., Kolehmainen, O. & Pukkala, T. (2001). Prediction models of landscape preferences at the forest stand level. *Landscape and Urban Planning*, 56 (1–2), 11–20. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(01\)00163-3](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(01)00163-3)
- Sjöström, M. (2007). *Monetär värdering av biologisk mångfald. En sammanställning av metoder och erfarenheter*. (14). Konjunkturinstitutet.
- Skogsstyrelsen (2016). *Skogsskötsel för friluftsliv och rekreation*. (Skogsskötselserien, 15)
- Skogsstyrelsen (2022). *Skogsstyrelsens statistikdatabas*. http://pxweb.skogsstyrelsen.se/pxweb/sv/Skogsstyrelsens_statistikdatabas/Skogsstyrelsens_statistikdatabas_Rundvirkespriser/JO0303_3.px/ [2022-04-08]
- Skogsstyrelsen (2023a). Människan och Skog. <https://www.skogsstyrelsen.se/mer-om-skog/manniskan-och-skog/> [2023-12-08]
- Skogsstyrelsen (2023b). *Skogens rekreativsvärden En förstudie med förslag till indikatorer*. (8). Skogsstyrelsen.
- Skogsstyrelsen (2022). *Levande skogar Fördjupad utvärdering 2023*. (2022/12). Skogsstyrelsen. <https://www.skogsstyrelsen.se/om-oss/rapporter-bocker-och-broschyror/rapporter-fran-2022-och-tidigare/>
- Sokal, R.R. & Rohlf, F.J. (2012). *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*. 4th ed. W. H. Freeman.
- Student (1908). The Probable Error of a Mean. *Biometrika*, 6 (1), 1. <https://doi.org/10.2307/2331554>
- Van Zanten, B.T., Verburg, P.H., Koetse, M.J. & Van Beukering, P.J.H. (2014). Preferences for European agrarian landscapes: A meta-analysis of case studies. *Landscape and Urban Planning*, 132, 89–101. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.08.012>
- Venkatraman, V., Dimoka, A., Pavlou, P.A., Vo, K., Hampton, W., Bollinger, B., Hershfield, H.E., Ishihara, M. & Winer, R.S. (2015). Predicting Advertising success beyond Traditional Measures: New Insights from Neurophysiological Methods and Market Response Modeling. *Journal of Marketing Research*, 52 (4), 436–452. <https://doi.org/10.1509/jmr.13.0593>
- Venter, Z.S., Barton, D.N., Gundersen, V., Figari, H. & Nowell, M. (2020). Urban nature in a time of crisis: recreational use of green space increases during the COVID-19 outbreak in Oslo, Norway. *Environmental Research Letters*, 15 (10), 104075. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abb396>

Tack!

Ett stort tack till Karin Öhman och Isabella Hallberg-Sramek för bollande av idéer, stöttning och mycket välformulerad feedback under hela arbetsprocessen! Det jag lärt mig av er under detta arbete kommer jag ha stor nytta av framöver. Också ett stort tack till Hilda Edlund för ditt tålmodiga stöttande under arbetet i R.

Bilaga 1

Översikt över HRI inklusive objektfunktion och variabler

Modell	Beräknar rekreativsvärde för skog i olika utvecklingsgrader med tre modeller för enskilda bestånd utan någon hänsyn till tillgänglighet för rekreation.
Syfte och beskrivning	Att beräkna rekreativindex (0 – 1) för provytor/bestånd i landskapet
Typ av modell	Additiv modell: $RI = a + b \cdot x_1 + c \cdot x_2 \dots$

Variabler

Variabel	Enhet	Min/Max	Beskrivning
RI_b	(0 - 1)	Min= 0 Max=1	Rekreativsvärde mellan 0 och 1, där 1 är högsta möjliga rekreativsvärdet.
Uneven	0/1		Skiktad = 1 eller ej skiktad skog=0
Deadtr	0-3		Död ved i klasser 0= ingen död ved 1= lite död ved 2= mycket död ved 3= bestånd dominerat av död ved
Lystem	0-3		Liggande stammar 0= ingen död ved 1= lite död ved 2= mycket död ved 3= bestånd dominerat av liggande stammar
Res	0-3		Mängd avverkningsrester 0= inga 1= lite avverkningsrester 2= mycket avverkningsrester 3= stor mängd avverkningsrester
Pinepr	Andel tall - tiondel		Trädslagsblandning i 10-delar
Sprucpr	Andel gran - tiondel		
Broadpr	Andel lövträd tiondel		Brodpr - alla lövträd

Stsm	Stammar per ha	5- 20 cm	Antal stammar per ha i diameterklass 5 cm < d < 20
Stmed	Stammar per ha	20-48 cm	Antal stammar per ha i diameterklasser 20 cm ≤ d < 48
Stla	Stammar per ha	> 48 cm	Antal stammar per ha i diameterklasser d ≥ 48
Grodam	0 - 3		Grad av körskador. 0= inga skador 1= små skador 2= stora skaor 3= mycket stora skador

Funktion

Beroende variabel: R_b

	Modell 1	Modell 2	Modell 3
Variabel	Kalmark och ungskog lägre än 2 meter i medelhöjd	Ungskog med medelhöjd > 2m och före första gallring	Bestånd efter första gallring
Intercept	0.3	0.568	0.569
Uneven	0.1	0.169	0.0491
Deadtr	-0.01	-0.063	-0.058
Lystem	-0.02	-0.0965	-0.099
Res	-0.01	-0.019	-0.0693
Pinepr		-0.0004	
Sprucepr		-0.0202	
Broadpr			0.0106
Stsm		-0.0009	-0.000076
Stmed			0.000103
Stla			0.00176
Grodam			-0.0549

Implementering

Variabel	Klass	Beskrivning	Förslag på lösning	Implementering
Uneven	0/1	Skiktad ej skiktad	Default = 0 0= ej skiktad 1= skiktad skog	I modell 1: skiktad skog ytor/bestånd med överståndare > x st/ha och ytor föryngrade med frötäd. I modell 2: skiktad skog enl RT eller beräkning ^a eller om det finns överståndare > 50 st/ha I modell 3: skiktad skog enl RT eller beräkning ^b
Deadtr	0-3	Stående död ved i klasser 0= ingen död ved 1= lite död ved 2= mycket död ved 3= bestånd dominerat av död ved	Default= 0 0 = < x m ³ 1 = x- x m ³ osv där gränser anges av användaren.	Användare kan ange detta i gränssnittet
Lystem	0-3	Liggande stammar 0= ingen död ved 1= lite död ved 2= mycket död ved 3= bestånd dominerat av död ved	Default= 0 0 = < x m ³ 1 = x- x m ³ osv där gränser anges av användaren.	Användare kan ange detta i gränssnittet. Gäller liggande stammar av både levande och död ved.

^a Modell för att beräkna som skog är skiktad ej framtagen. Antag ej skiktad skog i dagsläget.

^b Modell för att beräkna som skog är skiktad ej framtagen. Antag ej skiktad skog i dagsläget.

Res	0-3	Mängd avverkningsrester 0= inga 1= små mängder 2= större mängd 3= stor mängd avverkningsrester	0 = inga åtgärder i period 0,-1,-2 eller uttag av GROT under period -1 1= slutavverkning period -2 eller röjning eller gallring period -1 samt vid uttag av GROT där slutavverkning eller gallring i period 0. 2=Slutavverkning period -1, eller gallring period 0 eller röjning period 0 3= Slutavverkning period 0	Möjlighet för användaren att välj att ta bort avverkningsrester, vilket innebär en kostnadspåslag. I gränssnittet görs detta som (ja/nej) och kostnad för detta x kr/m ³ sk.
Grodam	0 - 3	Grad av körskador. 0= inga skador 1= små skador 2= stora skaor 3= mycket stora skador	Default = 0 0= Inga skador på torr mark. 1= små skador om frisk mark. 2= fuktig mark 3= blöt mark	I skog som är av rekreationskaraktär antas att man undviker körskador. Detta löses som ett kostnadspåslag vid avverkning på känslig mark som blöt och fuktig mark. Användaren anger att detta görs i gränssnittet (ja/nej). 10 kr/m ³ sk default för att undvika skador.

Bilaga 2

Översikt över PRI inklusive objektfunktion och variabler

Modellfunktion		Förklaring	
Objektfunktion	$R = 3.551 + 0.02988tg$ $- 0.0001712N$ $+ 0.0066VpD$ $+ 0.003783VbD$	Komplett ekvation för uträkning av rekreativsvärdet	(1)
Variabler	R	Värde för rekreativindex Pukkala	(4)
	tg	Beståndsålder (Grundtyevägd medelålder)	(5)
	N	Antal stammar per hektar. Om medelhöjden på beståndet är under 1.3 m och stamantalet under 5000, adderas 5000 till N	(6)
	V_p	Volym av tall (m^3/ha)	(7)
	V_b	Volym av björk och asp (m^3/ha)	(8)
	D	1, om den dominant höjden är >10 m, annars 0	(9)

Bilaga 3

Översikt över bestånd besökta i fält. Uppdelat på urval för PRI och HRI. Bestånd som användes i enkäten är fetmarkerade

Standid	Kod från enkät	HRI	PRI	Urval Pukkala
1465	11	0,62	9,58568	1
1468	8	0,61	9,342328	1
1477		0,64	8,034726	2
921		0,72	8,006384	2
487	9	0,62	7,008555	3
1183	1	0,6	7,00175	3
1102		0,36	6,00468	4
653		0,63	6,004594	4
1071		0,3	5,015192	5
1366		0,55	5,0133	5
1134	3	0,43	3,23284	6
1067	7	0,53	3,32248	6
Standid		HRI	PRI	Urval Heureka
41	6	0,86	7,443182	1
1000		0,86	6,025899	1
441		0,7	8,570927	2
324		0,7	8,286212	2
961		0,6	7,70154	3
1182		0,6	7,554697	3
901		0,5	7,997768	4
1103		0,5	7,420355	4
413		0,4	7,516423	5
295		0,4	7,041532	5
1099	2	0,09	5,761013	6
1046		0,12	6,22648	6

Översikt över skogliga variabler för bestånden använda i enkäten från pcSkog. Trädslagen är angivet i andelar. Diameter ej angivet för röjningsskog (bestånd 1134 och 1067). *Stamantal är uträknat från Heureka, se metod. **Detta stamantal kommer från uträkningen av PRI, se bilaga 1(6).

Standid	DGV (cm)	Höjd (m)	Medelålder (år)	Stamantal*	Grundyta	Volym (m ³ sk)	Tall	Gran	Ek	Övriga löv
1465	39	24	141	306	30	345	0,8	0,0	0,05	0,15
1468	37	26	121	323	29	355	0,9	0	0,05	0,05
487	29	18	96	1900	19	163	0,85	0,05	0	0,1
1183	28	18	86	528	22	184	0,8	0	0	0,2
1134		2	18	5000**	5	38	0	1	0	0
1067		5	21	5000**	12	48	0	0	0	1
41	55	26	131	129	25	313	0	0	0,8	0,2
1099	18	18	41	374	22	187	0,85	0,15	0	0

Bilaga 4

Weblänk till formuläret:

<https://forms.office.com/e/1qSTkCyhfK>

Hela enkäten nedan.



Skogsbesök på fritiden - Vilken skog gillar du?

Denna enkät ska användas för att samla in svar från allmänheten om vilken typ av skog som de föredrar att vistas i på sin fritid. Genom att svara på denna enkät kommer du bidra till ökad kunskap om hur du som besökare till Göteborgs skogar upplever din vistelse ute i naturen. Med ökad förståelse för hur du som besökare upplever skogen kan skötseln av skogen anpassas för att bevara och/eller förbättra upplevelsen av dina skogsbesök.

Enkäten är en del av ett studentarbete på masternivå inom Skogsvetenskap på Jägmästarprogrammet vid Sveriges Lantbruksuniversitet i Umeå. Arbetet är också en del av SPARC-projektet, vilket är ett samarbete mellan SLU, Lunds universitet, Stockholms universitet och Södertörns högskola. Projektet syftar till att underlätta beslut i skoglig kontext med hänsyn till ekonomiska, sociala, kulturella och ekologiska värden.

* Obligatoriskt

Del 1: Personuppgiftshantering

1

När du fyller i denna enkät medverkar du i examensarbetet, vilket innebär att SLU behandlar dina personuppgifter. Att ge SLU ditt samtycke är helt frivilligt, men utan behandlingen av dina personuppgifter kan inte forskningen genomföras. Denna blankett syftar till att ge dig all information som behövs för att du ska kunna ta ställning till om du vill ge ditt samtycke till att SLU hanterar dina personuppgifter eller inte.

Du har alltid rätt att ta tillbaka ditt samtycke utan att behöva ge några skäl för detta. SLU är ansvarig för behandlingen av dina personuppgifter, och du når SLUs dataskyddsombud på dataskydd@slu.se eller via 018-67 20 90.

Din kontaktperson för detta arbete är:

Student: Victor Göransson, vrgo0001@stud.slu.se

Huvudhandledare samt koordinator för SPARC: Professor Karin Öhman, karin.ohman@slu.se

Vi samlar in följande uppgifter om dig: Allmänna uppgifter, uppgifter om fritidsvanor i skogsmiljö, preferenser för skogsmiljöer att besöka på fritiden. Lämnas känsliga personuppgifter i de fält som medverkande själva fyller i kommer dessa uppgifter att tas bort och raderas från insamlingen.

Ändamålet med behandlingen av dina personuppgifter är att SLUs student Victor Göransson ska kunna genomföra sitt examensarbete enligt korrekt vetenskaplig metod och bidra till forskning om samverkan i skogliga beslut och hur allmänheten upplever sina skogsbesök.

Om du vill läsa mer information om hur SLU behandlar personuppgifter och om dina rättigheter kan du hitta den informationen på www.slu.se/personuppgifter.

Då detta examensarbete är en del utav SPARC-projektet kan delar av de uppgifter som samlats in användas för att besvara forskningsfrågor av liknande typ som detta arbete syftar till att undersöka. SPARC-projektet pågår till 2025.

*

Jag har läst och ger mitt samtycke till användandet av de uppgifter jag lämnar

Del 2: Dina skogsvanor

2

Hur ofta besöker du en skog/skogsmiljö på din fritid?

- Någon gång per år
- Flera gånger per år
- Flera gånger per månad
- Flera gånger per vecka
- Nästan dagligen

3

Hur länge vistas du oftast i skogen vid dina besök?

- Mindre än en timme
- En till två timmar
- Mer än två timmar

4

Välj det påstående som stämmer bäst överens med hur du brukar ta dig fram i skogen under dina besök

- Jag tar mig fram på stigar och leder
- Jag tar mig i huvudsak fram på stigar och leder
- Jag tar mig fram både på och utanför stigar och leder
- Jag tar mig fram i huvudsak utanför stigar och leder
- Jag tar mig fram utanför stigar och leder

5

Vilka är de vanligaste aktiviteterna du utför under dina skogsbesök? Möjligt att fylla i flera alternativ.

- Promenad/Vandring
- Löpning/Jogg
- Picknick
- Cykling
- Svamp och bärplockning
- Orientering
- Hästridning
- Fågelskådning
- Jakt
- Annan sportaktivitet
- Annan aktivitet som ej är sport

Del 3: Visuell bedömning av olika skogar

Nedan visas du ett antal filmer och bilder på olika skogar. Efter varje film/bild fyller du i hur lämplig **du** uppfattar skogen för dina skogsbesök på fritiden. Välj det alternativ som stämmer bäst in på **din** upplevelse av skogen du ser.

Totalt är det 11 stycken frågor med tillhörande media. Filmerna är cirka 10 sekunder långa.

Efter filmen/bilden kan du om du vill kommentera om det är något speciellt som du upplevde som positivt eller negativt med skogen du just såg. Såg du inget speciellt som du tänkte på lämnar du fältet tomt.

Filmerna kommer spelas upp i olika kvalitet beroende på hur god din uppkoppling är, välj gärna högsta möjliga kvalitet i det nedre högra hörnet på varje film för att få tydliga intryck.

6

Påstående: Denna skog lämpar sig väl för mina skogsbesök



	Håller verkligen inte med	Håller inte med	Håller delvis inte med	Varken eller	Håller delvis med	Håller med	Håller verkligen med
Skogen lämpar sig väl för mina skogsbesök	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7

Var det något speciellt i skogen på filmen som du upplevde som positivt och/eller negativt? Om inte så lämnar du fältet tomt och går vidare till nästa fråga.

8

Påstående: Denna skog lämpar sig väl för mina skogsbesök



	Håller verkligen inte med	Håller inte med	Håller delvis inte med	Varken eller	Håller delvis med	Håller med	Håller verkligen med
Skogen lämpar sig väl för mina skogsbesök	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9

Var det något speciellt i skogen på filmen som du upplevde som positivt eller negativt? Om inte så lämnar du fältet tomt och går vidare till nästa fråga.

10

Påstående: Denna skog lämpar sig väl för mina skogsbesök



	Håller verkligen inte med	Håller inte med	Håller delvis inte med	Varken eller	Håller delvis med	Håller med	Håller verkligen med
Skogen lämpar sig väl för mina skogsbesök	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11

Var det något speciellt i skogen på filmen som du upplevde som positivt eller negativt? Om inte så lämnar du fältet tomt och går vidare till nästa fråga.

12

Påstående: Skogen på bilden lämpar sig väl för mina skogsbesök



	Håller verkligen inte med	Håller inte med	Håller delvis inte med	Varken eller	Håller delvis med	Håller med	Håller verkligen med
Skogen lämpar sig väl för mina skogsbesök	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13

Var det något speciellt i skogen på bilden som du upplevde som positivt eller negativt? Om inte så lämnar du fältet tomt och går vidare till nästa fråga.

14

Påstående: Denna skog lämpar sig väl för mina skogsbesök



Håller verkligen inte med

Håller inte med

Håller delvis inte med

Varken eller

Håller delvis med

Håller med

Håller verkligen med

Skogen lämpar sig väl för mina skogsbesök

15

Var det något speciellt i skogen på filmen som du upplevde som positivt eller negativt? Om inte så lämnar du fältet tomt och går vidare till nästa fråga.

16

Påståående: Denna skog lämpar sig väl för mina skogsbesök



Håller verkligen inte med Håller inte med Håller delvis inte med Varken eller Håller delvis med Håller med Håller verkligen med

Skogen lämpar sig väl för mina skogsbesök

17

Var det något speciellt i skogen på filmen som du upplevde som positivt eller negativt? Om inte så lämnar du fältet tomt och går vidare till nästa fråga.

18

Påstående: Denna skog lämpar sig väl för mina skogsbesök



	Håller verkligen inte med	Håller inte med	Håller delvis inte med	Varken eller	Håller delvis med	Håller med	Håller verkligen med
Skogen lämpar sig väl för mina skogsbesök	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

19

Var det något speciellt i skogen på filmen som du upplevde som positivt eller negativt? Om inte så lämnar du fältet tomt och går vidare till nästa fråga.

20

Påstående: Denna skog lämpar sig väl för mina skogsbesök

PXL 20231004 113053336~2



	Håller verkligen inte med	Håller inte med	Håller delvis inte med	Varken eller	Håller delvis med	Håller med	Håller verkligen med
Skogen lämpar sig väl för mina skogsbesök	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

21

Var det något speciellt i skogen på filmen som du upplevde som positivt eller negativt? Om inte så lämnar du fältet tomt och går vidare till nästa fråga.

22

Påstående: Denna skog lämpar sig väl för mina skogsbesök



	Håller verkligen inte med	Håller inte med	Håller delvis inte med	Varken eller	Håller delvis med	Håller med	Håller verkligen med
Skogen lämpar sig väl för mina skogsbesök	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

23

Var det något speciellt i skogen på filmen som du upplevde som positivt eller negativt? Om inte så lämnar du fältet tomt och går vidare till nästa fråga.

24

Påstående: Denna skog lämpar sig väl för mina skogsbesök



	Håller verkligen inte med	Håller inte med	Håller delvis inte med	Varken eller	Håller delvis med	Håller med	Håller verkligen med
Skogen lämpar sig väl för mina skogsbesök	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

25

Var det något speciellt i skogen på filmen som du upplevde som positivt eller negativt? Om inte så lämnar du fältet tomt och går vidare till nästa fråga.

26

Påstående: Denna skog lämpar sig väl för mina skogsbesök



	Håller verkligen inte med	Håller inte med	Håller delvis inte med	Varken eller	Håller delvis med	Håller med	Håller verkligen med
Skogen lämpar sig väl för mina skogsbesök	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

27

Var det något speciellt i skogen på filmen som du upplevde som positivt eller negativt? Om inte så lämnar du fältet tomt och går vidare till nästa fråga.

4: Avslutande frågor

28

Varför besöker du skogen? Möjligt att fylla i flera alternativ.

- Naturupplevelse
- Återhämtning/avslappning
- Umgås med bekanta
- Träning/motion
- Rastning av husdjur
- Plocka svamp/bär
- Jakt för tillgång till viltkött
- Annat
- Vet inte

29

Vad uppskattar du vid dina skogsbesök? Möjligt att fylla i flera alternativ.

- Stora träd
- Glest mellan träden
- Tätare skog
- Torra grenar
- Vattendrag/sjöar
- Utsikt över landskapet
- Gläntor
- Höjdskillnader i marken
- Stående döda träd
- Vindfällda träd
- Stor artrikedom
- Liggande döda träd
- En skog med olika trädslag
- Skog av endast ett trädslag
- Smala, omärkta stigar
- Tydligt skyltade vandringsleder/motionsspår
- Asfalterade gång och cykelbanor

30

Välj det alternativ som bäst stämmer in på dig.

- Jag bor i Göteborgs stad.
- Jag bor i en grannkommun till Göteborgs stad.
- Jag bor i en kommun som inte gränsar till Göteborgs stad

31

Hur gammal är du? Svaret är angivet i antal år.

- 0-20
- 20-40
- 40-60
- 60-80
- >80

32

Är du utbildad inom skog?

- Nej
- Ja, skoglig gymnasieutbildning
- Ja, skoglig universitetsutbildning
- Ja, annan typ av skoglig utbildning

33

Arbetar du med skog professionellt?

- Nej
- Ja, inom privat sektor
- Ja, inom offentlig sektor
- Ja, inom annan kapacitet

34

Är du utbildad inom biologi/ekologi?

- Nej
- Ja, på gymnasienivå
- Ja, på universitetsnivå
- Ja, annan typ av utbildning

35

Arbetar du med biologi och/eller ekologi professionellt?

- Nej
- Ja, inom privat sektor
- Ja, inom offentlig sektor
- Ja, inom annan kapacitet

36

Vilket kön identifierar du dig som?

- Kvinna
- Man
- Annat
- Vill ej ange

Tack för dina svar!

Det här innehållet har inte skapats och stöds inte av Microsoft. Data du skickar kommer att skickas till formulärets ägare.

 Microsoft Forms

Bilaga 5

Statistisk översikt över använda modeller, variabler och fullständiga resultat. Model PUCE är motsvarar PRI och RECE HRI. Variabeln rek1 motsvarar HRI och puk1 PRI.

```
Linear mixed model fit by REML. t-tests use Satterthwaite's method ['lmerModLmerTest']
Formula: Skog1 ~ rek1 + (1 | ID)
Data: paplats
```

REML criterion at convergence: 4614.2

Scaled residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-3.0590	-0.5787	0.1874	0.7072	1.9879

Random effects:

Groups	Name	Variance	Std.Dev.
ID	(Intercept)	0.5537	0.7441
	Residual	2.0391	1.4280

Number of obs: 1248, groups: ID, 156

Fixed effects:

	Estimate	Std. Error	df	t value	Pr(> t)
(Intercept)	4.1710	0.1085	650.7119	38.43	<2e-16 ***
rek1	1.8623	0.1645	1091.0000	11.32	<2e-16 ***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```
Linear mixed model fit by REML. t-tests use Satterthwaite's method ['lmerModLmerTest']
Formula: Skog1 ~ puk1 + (1 | ID)
Data: paplats
```

REML criterion at convergence: 4445.2

Scaled residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-2.9775	-0.5666	0.1546	0.6595	2.3969

Random effects:

Groups	Name	Variance	Std.Dev.
ID	(Intercept)	0.5911	0.7689
	Residual	1.7395	1.3189

Number of obs: 1248, groups: ID, 156

Fixed effects:

	Estimate	Std. Error	df	t value	Pr(> t)
(Intercept)	3.063e+00	1.317e-01	9.737e+02	23.26	<2e-16 ***
puk1	3.085e-01	1.677e-02	1.091e+03	18.39	<2e-16 ***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

> model.comparison(fmPUCE, fmRECE)
$statistics
      aic      bic bayes.factor
fmPUCE 4453.193 4473.710 4.992062e+36
fmRECE 4622.194 4642.712 0.000000e+00

$predicted_differences
  0%  25%  50%  75% 100%
0.015 0.305 0.379 0.546 0.766

r.squaredGLMM(fmPUCE)
      R2m      R2c
[1,] 0.1683603 0.379301

> r.squaredGLMM(fmRECE)
      R2m      R2c
[1,] 0.07480647 0.2723788

```

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Även om du inte publicerar fulltexten kommer den arkiveras digitalt. Om fler än en person har skrivit arbetet gäller krysset för samtliga författare. Du hittar en länk till SLU:s publiceringsavtal på den här sidan:

- <https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316>.

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

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