

# Analyser av hälsofrämjande naturområden i Västerbottens län samt Österbottens och Mellersta Österbottens landskap

Metodbeskrivning av analyser med maskininlärning och rasteranalyser genomförda inom projektet Nordic Nature Health Hub



EUROPEISKA UNIONEN

**Interreg**

**Botnia-Atlantica**

Europeiska regionala utvecklingsfonden

Nordic

**Nature Health Hub**



Länsstyrelsen  
Västerbotten

**Titel:** Analyser av hälsofrämjande naturområden i Västerbottens län, Österbottens och Mellersta Österbottens landskap

**Utgiven av:** Länsstyrelsen Västerbotten 2021

**Inom projektet:** Nordic Nature Health Hub

**Text:** Julia Pettersson, Länsstyrelsen Västerbotten

**Adress:** Länsstyrelsen Västerbotten, 901 86 Umeå

**Telefon:** 010-225 40 00

**E-post:** [vasterbotten@lansstyrelsen.se](mailto:vasterbotten@lansstyrelsen.se)

**Internet:** [www.lansstyrelsen.se/vasterbotten](http://www.lansstyrelsen.se/vasterbotten)

# Innehållsförteckning

<b>1. Inledning</b> .....	<b>4</b>
<b>2. Inventering av hälsofrämjande naturmiljöer</b> .....	<b>5</b>
2.1. Geografiska avgränsningar och urval av punkter .....	5
2.2. Upplevelsevärden med beskrivningar .....	5
2.3. Klassning i fält .....	6
<b>3. Dataunderlag</b> .....	<b>7</b>
<b>4. Inventeringsresultat</b> .....	<b>9</b>
<b>5. Metod och resultat maskininlärning</b> .....	<b>10</b>
5.1. Metod maskininlärning .....	10
5.2. Resultat maskininlärning .....	11
<b>6. Metod och resultat rasteranalys</b> .....	<b>12</b>
6.1. Metod rasteranalys .....	12
6.2. Resultat rasteranalys .....	12
<b>7. Slutsatser</b> .....	<b>16</b>
<b>Referenser</b> .....	<b>17</b>
<b>Bilaga 1</b> .....	<b>19</b>

# 1. Inledning

Nordic Nature Health Hub är ett Interreg-projekt som pågår mellan 2018–2021. Utgångspunkten är att öka ett hållbart utnyttjande av natur och kulturarv i projektområdet, Mellersta Österbottens och Österbottens landskap samt Västerbottens län. Målgruppen för projektet är huvudsakligen hälso- och naturföretagare i området men även högskolor och universitet, offentlig sektor och en natur- och hälsointresserad allmänhet hör till målgrupperna.

Projektet koordineras av LUKE (Naturresursinstitutet) i Finland. Arbetet utförs tillsammans med Yrkehögskolan Centria, Vasa universitet/Levóninstitutet, Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU), Hushållningssällskapet Norrbotten-Västerbotten, Region Västerbotten, Umeå Universitet, Kristinestads Näringslivscentral Ab och Länsstyrelsen Västerbotten. Efter att projektet tar slut underhålls Nordic Nature Health Hub av SLU. Arbetet finansierades med medel från EU – Botnia-Atlantica-programmet.

Nordic Nature Health Hub, eller “Hubben”, är inte bara namnet på projektet, utan också på den virtuella verktygslåda för naturföretagare som utvecklas inom projektet. Hubben är en webbportal som upprätthålls av SLU, där samlas lättåtkomlig och lättförståelig validerad kunskap om natur och hälsa, aktuella nordiska kurser och utbildningar och de nya verktyg som produceras inom projektet. Hubben sammanför kunskap och kompetens inom natur och hälsa.

En del av projektet är att ta fram en interaktiv webbaserad applikation, Naturhälsokartan ([www.luke.fi/hubben/naturhalsokartan](http://www.luke.fi/hubben/naturhalsokartan)), med vilken besökare kan uppskatta sitt eget välmående samtidigt som man befinner sig på en plats i naturen. Tillsammans med applikationen produceras även en digital karta över hälsofrämjande naturområden i projektområdet. Det är produktionen av kartan över hälsofrämjande områden som denna rapport behandlar.

Kartan togs fram av Länsstyrelsen Västerbotten i samarbete med Louise Almén inom ramen för hennes examensarbete (Almén, 2021). Louise genomförde fältarbetet i Sverige och har även gjort ett flertal analyser utifrån insamlade inventeringsdata med intressanta resultat och diskussioner. Fältarbetet i Finland utfördes av Jenni Simkin på LUKE. Alla analyser genomfördes av Julia Pettersson på Länsstyrelsen Västerbotten med stöd av William Lidberg på SLU.

## 2. Inventering av hälsofrämjande naturmiljöer

Under maj månad 2020 besöktes och klassades slumpmässigt utlagda punkter i Västerbotten, Sverige samt i Österbotten och Mellersta Österbotten, Finland utifrån deras hälsofrämjande kvaliteter. Vid varje punkt bedömdes fem upplevelsevärden; Vildhet, Rofyllighet, Artrikedom, Rymd och Kultur: Upplevelsevärdena klassades först var och en för sig, och därefter till ett sammanvägt naturhälsovärde för platsen. Klassningarna utfördes på en tregradig skala vilken visar i hur hög grad miljön överensstämmer med det beskrivna påståendet.

### 2.1. Geografiska avgränsningar och urval av punkter

För att underlätta inventeringen begränsades det geografiska området i Västerbottens län samt i Österbottens och Mellersta Österbottens landskap, vilket innebar att fjäll, sjöar, hav, vattendrag och våtmarker uteslöts. Anledningen till att dessa exkluderades var bland annat bristen på tid och resurser vilket gjorde att vi valde att prioritera bort dessa miljöer. Dessutom är inventeringsmetoden inte särskilt väl beprövad i dessa miljöer då den främst har använts vid inventering av parker, trädgårdar och skogar. Vidare, avgränsades området ytterligare till att endast inkludera punkter inom 500 meter från vägar för att begränsa tidsinsatsen per punkt. När avgränsningarna genomförts slumpades totalt 3000 punkter ut över Västerbottens län och 1000 punkter i Österbottens och Mellersta Österbottens landskap i de inkluderade naturmiljöerna. Utav dessa punkter gjordes ytterligare ett slumpmässigt urval så att endast 500 punkter i Sverige och 200 punkter i Finland återstod. Att det inledningsvis var fler punkter beror på att vi ville ha möjligheten att utöka antalet punkter vid behov.

### 2.2. Upplevelsevärden med beskrivningar

De fem upplevelsevärdena (*Vildhet, Rofyllighet, Artrikedom, Rymd och Kultur*) (tabell 1) som användes för att bedöma hur hälsofrämjande en miljö är utgår från de åtta parkkaraktärerna vilka skapats och modifierats av (Berggren-Bärring and Grahn, 1995; Grahn and Stigsdotter, 2003, 2010). Flera senare studier har därefter använt sig av de fem upplevelsevärdena då de undersökt människors hälsa och välbefinnande i förhållande till olika naturmiljöer. Anledningen till att enbart inkludera fem upplevelsevärden var för att möjliggöra arbete i GIS då dessa upplevelsevärden mer objektivt kan kopplas samman med miljöer i olika kartmaterial. En annan aspekt, som både underlättar analyser i GIS och klassning i fält, är att undvika användningen av ord och koncept som kan förknippas med estetisk då de kan tolkas mycket subjektivt. Denna faktor har redan tagits hänsyn till i de åtta upplevelsevärdena av Grahn and Stigsdotter, 2010.

*Tabell 1. Beskrivningar av de fem upplevelsevärdena som klassades under inventeringen i fält. Orden i kursiv stil visar den engelska benämningen.*

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

### 2.3. Klassning i fält

Bedömningen vid klassning av de fem upplevelsevärdena utfördes i största möjliga mån från mitten av punkten, som togs med hjälp av en Garmin GPS. Bedömningen grundades på intrycket av närmiljön upp till omkring 100 meter från mittpunkten. Detta för att undvika att GPS:ens noggrannhet skulle påverka resultatet. Därtill, om punkten låg vid en tydlig gräns i miljön, exempelvis mellan skog och åker eller uppvuxen skog och hygge, så togs extra punkter cirka 100 meter från gränsen in i respektive miljö. Avvikelser från ordinarie utlagda punkter skedde eftersom alla punkter inte var möjliga att nå.

Klassningarna utfördes på en tregradig skala vilken symboliserar låg (=1 inte hälsofrämjande), medel (=2 något hälsofrämjande) och hög (=3 mycket hälsofrämjande) överensstämmelse med det beskrivna påståendet kopplat till karaktären. Efter bedömningen av de fem upplevelsevärdena vägdes dessa samman till ett totalt hälsovärde för punkten. Vid varje punkt togs även foton och anteckningar.

### 3. Dataunderlag

Till varje inventerad provpunkt kunde relevanta skogliga egenskaper för att bestämma hälsofrämjande skogar knytas via punktens koordinater till digitala kartmaterial. De egenskaper som användes var skogens ålder, volym och grundyta, utsiktsplatser, buller och markklass i Nationella marktäckedata (Sverige) eller Corine (Finland) (tabell 2 och 3). För att erhålla en bättre precision i analysen ändrades den spatiala upplösningen till 10x10 m i alla kartlager.

Det euklidiska avståndet, dvs. avståndet fågelvägen, från olika miljöer användes också som ett underlag i analysen. Det beräknades i ArcMap utifrån varje punkt till respektive relevant kartlager i NMD eller Corine för att se om dessa hade något samband med om en miljö klassas som hälsofrämjande eller inte. Det euklidiska avståndet beräknades för vatten (sjöar och vattendrag), myr, hav, odlingsmark/åker, skogsmark och exploaterad mark.

**Tabell 2.** Digitala kartlager i form av raster som använts vid statistiska analyser i Västerbottens län.

Kartlager	Datakälla Sverige	Aktualitet	Spatial upplösning (m)
Ålder skog	Lantmäteriet	2010	12,5 x 12,5 → 10 x 10
	Riksskogstaxeringen		
Volym skog	Lantmäteriet	2015	12,5 x 12,5 → 10 x 10
	Riksskogstaxeringen		
Grundyta skog	Lantmäteriet	2015	12,5 x 12,5 → 10 x 10
	Riksskogstaxeringen		
Nationellt marktäckedata	Naturvårdsverket	2018	10 x 10
Nationell höjdmodell	Lantmäteriet		2 x 2 → 10 x 10
Bulleranalys	Länsstyrelsen Jönköpings län	2015	25 x 25 → 10 x 10
Utsiktsområden	Länsstyrelsen Västerbottens län	2019	10 x 10

Ålder på skog korrigerades i det svenska datamaterialet, då detta kartlager vid inventeringstidpunkten var ca 10 år gammalt. På alla nyare hyggen sattes åldern på skogarna till 0 år och på samma sätt korrigerades även datamaterialet för volym och grundyta.

**Tabell 3.** Digitala kartlager i form av raster som använts vid statistiska analyser i Österbottens och Mellersta Österbottens landskap.

Kartlager	Datakälla Finland	Aktualitet	Spatial upplösning (m)
Ålder skog	LUKE	2017	12,5 x 12,5 → 10 x 10
Volym skog	LUKE	2017	12,5 x 12,5 → 10 x 10
Grundyta skog	LUKE	2017	12,5 x 12,5 → 10 x 10
Corine	Finlands miljöcentral	2018	10 x 10
	Syke		
Nationell höjdmodell	Lantmäteriverket		2 x 2 → 10 x 10
Bulleranalys	Österbottens förbund	2016	25 x 25 → 10 x 10
Utsiktsområden	Länsstyrelsen Västerbottens län	2020	10 x 10

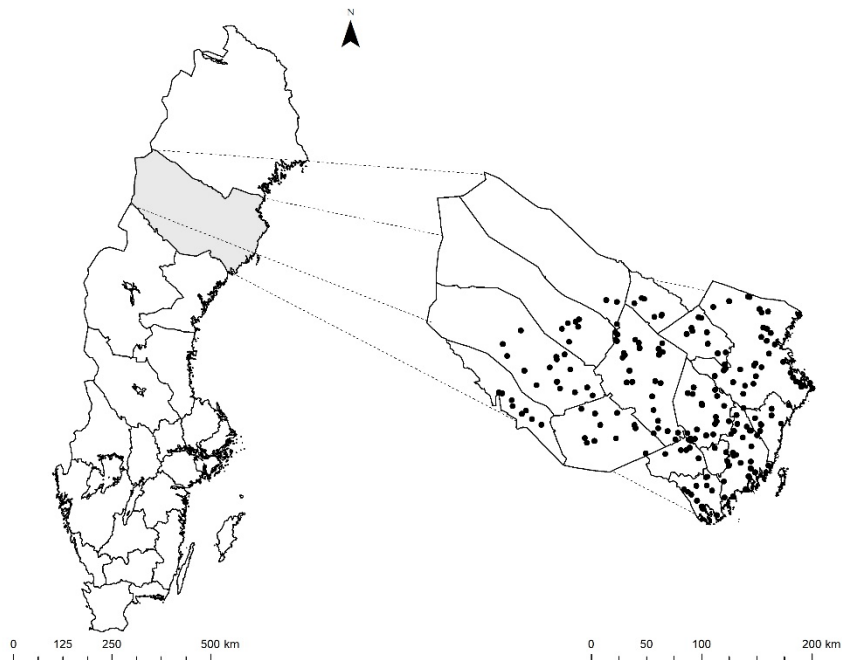
För kartlagret *Utsikt* har Länsstyrelsen i Västerbottens län, sedan tidigare, gjort en analys för att identifiera utsiktsplatser. Denna identifierar karaktärer i landskapet kopplade till utsikt, såsom toppar, sluttningar ( $\geq 10^\circ$ ) och impediment samt hållmark (hämtat från NMD) via ArcMap.

För varje insamlad och bedömd punkt från inventeringen extraherades värden för dessa olika parametrar. Detta utgjorde indata i analysen, hädanefter kallat indata.



## 4. Inventeringsresultat

Totalt inventerades 203 av de slumpmässigt utlagda provpunkterna i Västerbottens län och 81 provpunkter i Österbottens och Mellersta Österbottens landskap. Punkterna inventerades med avseende på upplevelsevärdena *Vildhet*, *Rofyllighet*, *Öppenhet*, *Artrikedom* och *Kultur* samt det totala naturhälsovärdet (figur 1 och 2).



**Figur 1.** Karta över de 203 provpunkterna inventerade under maj månad 2020 i Västerbottens län.



**Figur 2.** Karta över de 81 provpunkterna inventerade under maj månad 2020 i Österbottens och Mellersta Österbottens landskap.

## 5. Metod och resultat maskininlärning

För att identifiera hälsofrämjande miljöer i Västerbotten, Österbotten och Mellersta Österbotten provades två olika metoder. Först genomfördes en analys med hjälp av maskininlärning.

### 5.1. Metod maskininlärning

I analyserna användes resultatet från det sammanvägda naturhälsovärdet (1, 2 eller 3) från inventeringarna tillsammans med parametrarna från de olika kartlagren (tabell 2 och 3) för respektive punkt. Analyserna genomfördes i programmet R Studio. De tilläggs paket till programmet som användes var *caret*, *raster*, *rgdal*, *doParallel*, *cluster*, *plyr* och *xgboost*.

Grunderna i maskininlärning går ut på att en dator tränas och lär sig lösa en uppgift utifrån vissa data utan att den på förhand programmerats med regler för att lösa just den uppgiften. Datat delas här in i indata, dvs den information som datorn får tillgång till och utdata, det svar som datorn ger efter att ha bearbetat indata.

Den algoritim inom maskininlärning som användes för analyserna var *Extreme gradient boosting*. Gradient boosting är en teknik för att utföra vägleda maskininlärningsuppgifter så som regression eller klassificering. Gradient boosting är en *ensemble learner*. Det innebär att den kommer att skapa en modell som baseras på en samling individuella modeller, ofta olika beslutsträd. Var och en för sig är dessa modeller svaga men när de kombineras får man en starkare modell. *Extreme Gradient Boosting* är en specifik implementering av Gradient boosting som använder mer exakta uppskattningar för att hitta det bästa beslutsträdet.

Indatat delades in i träningsdata (80%) och testdata (20%). Träningsmodellen tränade sig på träningsdata och testade sedan modellen på testdata för att se hur väl träningsmodellen kunde prediktera dessa kvarvarande 20 procent. Som resultat angavs träffsäkerheten för modellen (*accuracy*) samt modellens kappa-värde vilket anger hur mycket bättre modellen är jämfört med slumpen. Den slutliga modellen tränas sedan på all data. I träningsmodellen testades olika parametrar för att hitta de som gav bäst resultat.

De parametrar som användes i den slutliga modellen var:

- N rounds: 50
- Max depth: 5
- Eta: 0,3
- Gamma: 0
- Colsample: 0,75
- Min\_child\_weight: 1
- Rate drop: 1
- Skip\_drop: 1
- Subsample: 0,5

Det gjordes två separata analyser, en för Västerbottens län och en för Österbottens och Mellersta Österbottens landskap. Modellen resulterade i en karta över Västerbottens län och en över Österbottens och Mellersta Österbottens landskap uppdelad i samma tre kategorier som indata, dvs inte hälsofrämjande (1), något hälsofrämjande (2) och mycket hälsofrämjande (3). Dessutom användes endast de punkter som insamlats i skogliga miljöer i analyserna, 157 av de 203 inventerade punkterna i Västerbotten och 56 av de 81 inventerade punkterna i Österbotten och Mellersta Österbotten. Detta då den karta som genereras som utdata baseras på indata täckningsgrad och eftersom kartlager inkluderats som enbart har värden på skogsmark (skogsålder, volym och grundyta) kommer resultatet endast att inbegripa skogsmark.

## 5.2. Resultat maskininlärning

En analys över de skogliga miljöerna Västerbottens län med *Extreme gradient boosting* ger följande resultat. Sannolikheten för slumpmässig överensstämmelse mellan klasserna är väldigt hög (Kappavärde = 0,1797). Träffsäkerheten är högst för klass 3 med 66% och lägst för klass 2 på 53%. Klass 1 hade träffsäkerhet på 57%.

**Tabell 4.** De tio viktigaste variablerna och deras betydelse (i procent) för den slutgiltiga modellen.

Variabel	Betydelse (%)
Skogens ålder	100
Euklidiskt avstånd till exploaterad mark	91
Euklidiskt avstånd till våtmark	73
Skogens volym	51
Euklidiskt avstånd till sjö & vattendrag	49
Euklidiskt avstånd till hav	33
Höjdmodell	29
Euklidiskt avstånd till skogsmark	27
Euklidiskt avstånd till jordbruksmark	26
Skogens grundyta	25

Analysen över Österbotten och Mellersta Österbotten får liknande resultat som den över Västerbotten. Resultatet visar att modellen inte särskilt väl kan skilja ut vilka områden som är hälsofrämjande och inte. Samtidigt visar resultatet att de viktigaste variablerna för att identifiera hälsofrämjande miljöer är skogens ålder och avståndet till exploaterad mark.

## 6. Metod och resultat rasteranalys

Då analysen med maskininlärning hade en låg förklaringsgrad testades en ny metod, rasteranalys.

### 6.1. Metod rasteranalys

Rasteranalysen över hälsofrämjande områden gjordes i ArcMap, version 10.7.1, både med hjälp av resultaten inventeringen och vetenskapliga artiklar. En litteraturgranskning utfördes för att hitta vetenskapligt underbyggda gränsvärden för en hälsofrämjande miljö (bilaga 1). Information från de vetenskapliga artiklarna och de inventerade punkternas värden vägdes till sist samman via analytiska överläggningar till de slutgiltiga gränsvärdena som sedan ligger till grund för kartan (tabell 5).

*Tabell 5. De miljörelaterade egenskapernas gränsvärden för underlag till kartan. Poängskalan varierar från -2 till +3, där ju högre poäng en skog får, desto mer hälsofrämjande är skogen.*

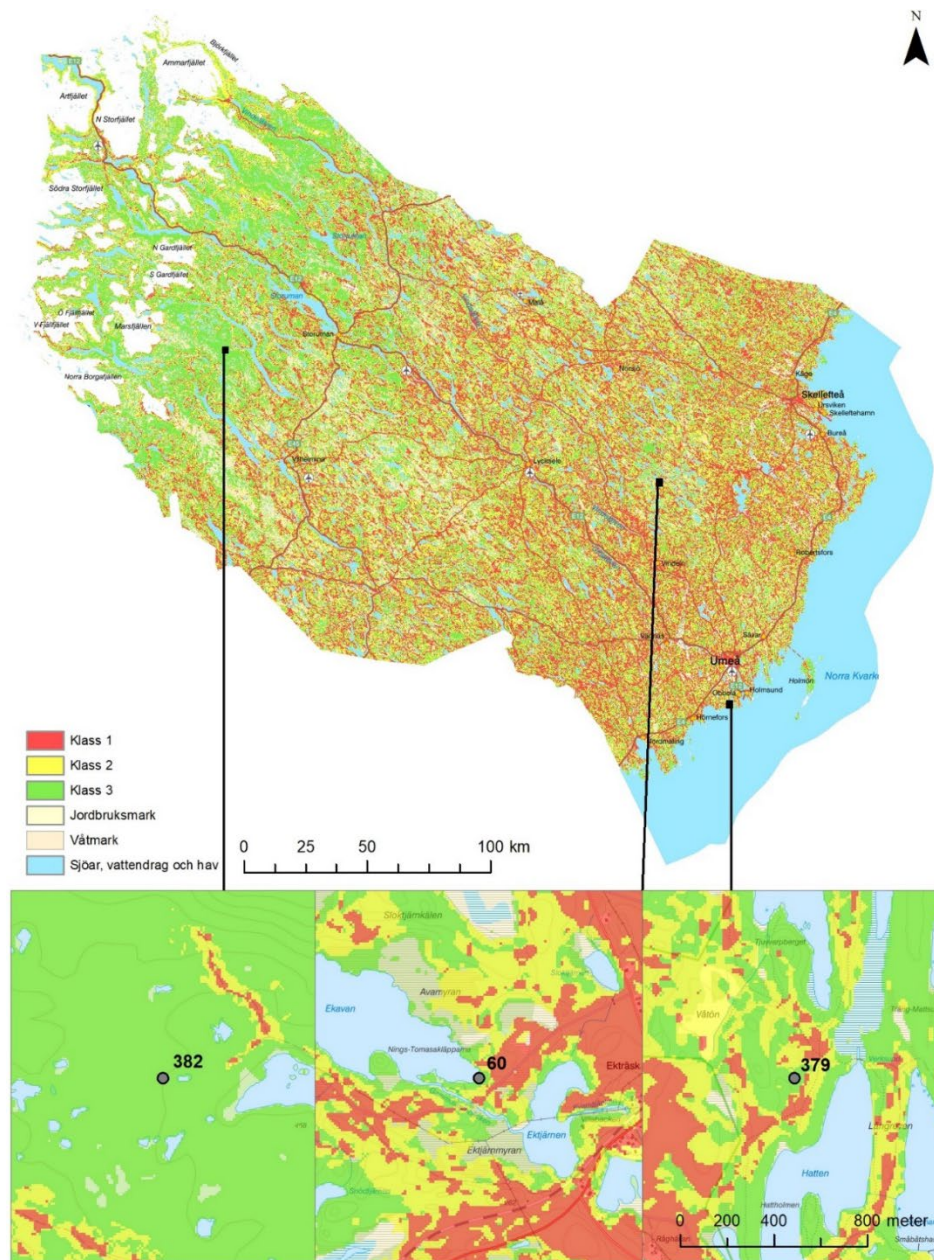
Poäng	-2	-1	0	1	2	3
<b>Egenskaper</b>						
Ålder skog (år)			≤ 40	41 – 80		≥ 81
Volym skog (m <sup>3</sup> sk/ha)			≤ 250	≥ 251		
Grundyta skog (m <sup>2</sup> /ha)			≤ 20	≥ 21		
Buller (kategori)		6 – 7	3 – 5	1 – 2		
Buller FI						
Utsiktsplatser			Ej utsikt		Utsikt	
Euc. vatten (m)			≥ 121	61 – 120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

Med dessa gränsvärden som utgångspunkt klassades alla kartlager. Därefter genomfördes en rasteranalys med hjälp av verktyget *Raster calculator* där de olika kartlagrens värden för varje enskild cell summerades. Det gjordes en separat analys för Västerbotten och en för Österbotten och Mellersta Österbotten. I Mellersta Österbotten saknades data i lagret *Buller*, därför gjordes analysen utan detta lager i Mellersta Österbotten. I ett andra steg gjordes ytterligare en rasteranalys för varje land men utan de skogliga underlagen. Detta för att få ett analysresultat även i de icke skogsklädda miljöerna. Dock exkluderades sjöar, vattendrag, hav, våtmarker, jordbruksmark och fjäll eftersom inga eller för få datapunkter samlats in i dessa naturtyper.

### 6.2. Resultat rasteranalys

Rasteranalysen resulterade i en karta över hälsofrämjande miljöer i Västerbotten, Österbotten och Mellersta Österbotten. I Västerbotten visar kartan att det finns 36% mycket hälsofrämjande områden (klass 3=grönt), 32% något hälsofrämjande områden (klass 2=gult) och 32% inte hälsofrämjande områden (klass 1=rött). Medelåldern för de mycket hälsofrämjande skogarna är 95 år medan för det något

hälsofrämjande samt de icke hälsofrämjande skogarna är 63 respektive 40 år. Sannolikheten för slumpmässig överensstämmelse av klasserna är något hög (Kappavärde = 0,2483). Träffsäkerheten är högst för klass 3 med 69% och lägst för klass 2 med 54%. Klass 1 har en träffsäkerhet på 66%.

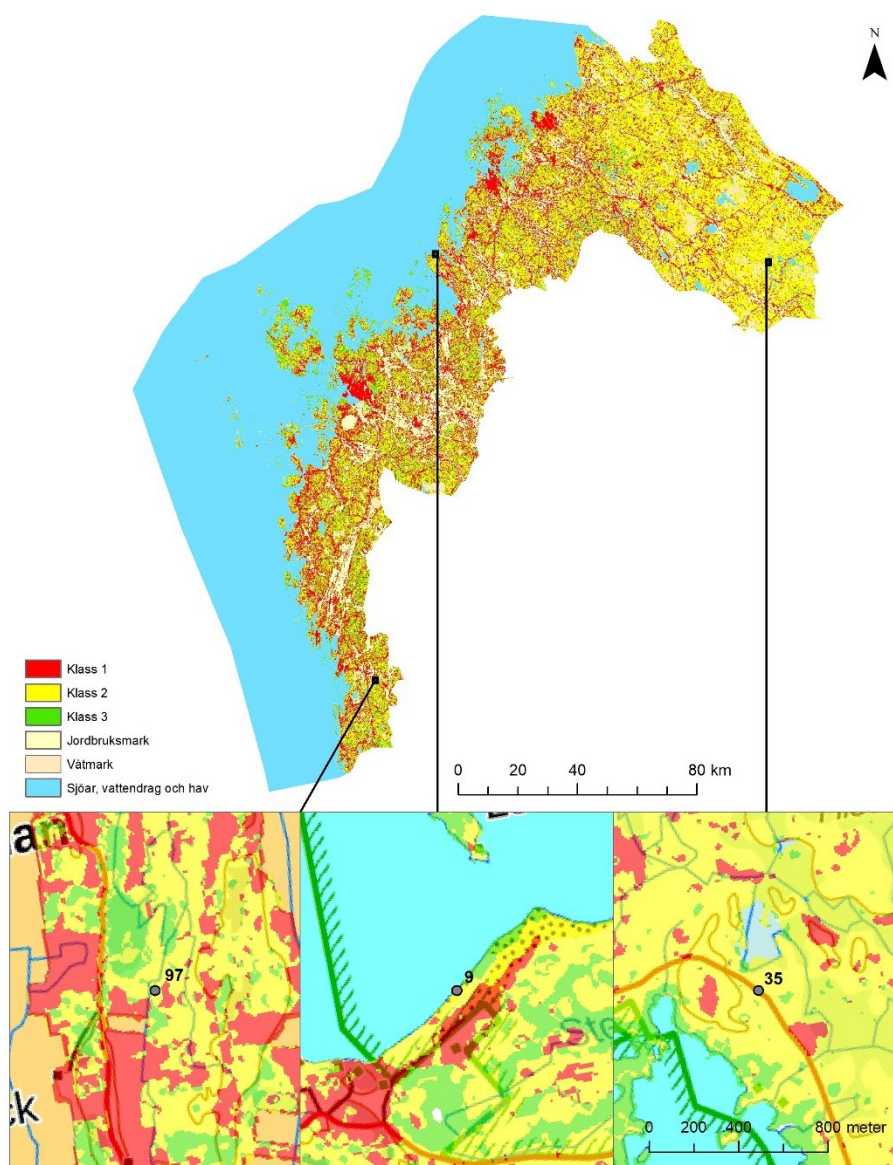


**Figur 3.** Karta över hälsofrämjande (grönt), något hälsofrämjande (gult) och icke hälsofrämjande (rött) skogar i Västerbotten. Exempel ges på tre förstoraade områden där punkter klassats till naturhälsovärde 3.



**Figur 4.** Bilder från punkterna 382, 60 och 379 i de förstörade områdena från kartan

I Österbotten och Mellersta Österbotten visar kartan att det finns 32% mycket hälsofrämjande områden (klass 3=grönt), 54% något hälsofrämjande områden (klass 2=gult) och 13% inte hälsofrämjande områden (klass 1=rött). Medelåldern för de mycket hälsofrämjande skogarna är 85 år medan för det något hälsofrämjande samt de icke hälsofrämjande skogarna är 61 respektive 33 år.



**Figur 5.** Karta över hälsofrämjande (grönt), något hälsofrämjande (gult) och icke hälsofrämjande (rött) skogar i Österbotten och Mellersta Österbotten. Exempel ges på tre förstörade områden där punkter klassats till naturhälsovärde 3.



**Figur 6.** Bilder från punkterna 97, 9 och 35 i de förstörade områdena från kartan.

Sannolikheten för slumpmässig överensstämmelse av klasserna är något hög även här (Kappavärde = 0,2927). Träffsäkerheten är högst för klass 3 med 78% och lägre för klass 1 och 2 på 60 % vardera.

## 7. Slutsatser

Både analysen med maskininlärning och rasteranalysen fick en låg träffsäkerhet och ett relativt lågt kappa-värde. Anledningen till att träffsäkerheten och kappa-värdet på maskininlärningsanalysen blev lågt beror antingen på att våra dataunderlag och kartlager inte kan identifiera och beskriva det som utmärker en hälsofrämjande, respektive inte hälsofrämjande miljö. Eller så beror det på att vi samlat in för få datapunkter under inventeringen.

Anledningen till att rasteranalysen fick en svag träffsäkerhet och lågt kappa-värde är att vi med hjälp av den forskningsammansättning och de gränsvärden som sattes på de datalager som fanns att tillgå inte nog väl kan identifiera och beskriva det som utmärker en hälsofrämjande, respektive inte hälsofrämjande miljö. Trots detta så baserar sig denna karta på aktuell forskning i ämnet och fick i slutändan ett högre kappa-värde än analysen med maskininlärning. Därför valde vi att publicera denna analys på den webbaserade applikationen Naturhälsokartan ([www.luke.fi/hubben/naturhalsokartan](http://www.luke.fi/hubben/naturhalsokartan)).

Grundtanken med maskininlärningsanalysen var att komplettera de insamlade inventeringsdata som gjorts i projektets regi med data insamlade av allmänheten via Naturhälsokartan. På detta sätt kunde allmänheten bidra till att förbättra analysen genom att själva registrera vilka miljöer de upplever som hälsofrämjande i applikationen. Om antalet insamlade punkter är den begränsande faktorn i maskininlärningsanalysen så finns det möjlighet att i framtiden uppdatera denna analys när mer data kommer in via Naturhälsokartan.

Det finns alltid en svårighet med att översätta så subjektiva upplevelser som hälsofrämjande värden i naturen till kvantifierbara fakta i datalager. Trots detta är denna analys ett viktigt första steg för att identifiera och belysa de hälsofrämjande naturmiljöer som finns i landskapet. På detta sätt kan vi fatta mer informerade beslut om hur vi vill nyttja våra landskap och vi får en möjlighet att ta hänsyn till de hälsofrämjande kvalitéer som finns i vår natur.



# Referenser

- Almén, L. (2021). En hälsofrämjande skog är en gammal skog – ett arbete om att finna och identifiera vad som utmärker hälsofrämjande miljöer i Västerbottens län. Institutionen för skogens ekologi och skötsel. Sveriges Lantbruksuniversitet.
- Benfield, J.A., Bell, P.A., Troup, L.J. & Soderstrom, N.C. (2010). Aesthetic and affective effects of vocal and traffic noise on natural landscape assessment. *Journal of Environmental Psychology*, 30 (1), 103–111.  
<https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2009.10.002>
- Berggren-Bärring, A.-M. & Grahn, P. (1995). Grönstrukturens betydelse för användningen - En jämförande studie av hur människor i barnstugor, skolor, föreningar, vårdinstitutioner m fl organisationer utnyttjar tre städers parkutbud. Alnarp, Ultuna: Institutionen för Landskapsplanering, Sveriges Lantbruksuniversitet.
- Edwards, D., Jay, M., Jensen, F., Lucas, B., Marzano, M., Montagné, C., Peace, A. & Weiss, G. (2012). Public preferences across Europe for different forest stand types as sites for recreation. *Ecology and Society*, 17 (1), 27.  
<https://doi.org/10.5751/ES-04520-170127>
- Grahn, P. & Stigsdotter, U.A. (2003). Landscape planning and stress. *Urban Forestry & Urban Greening*, 2 (1), 1–18. <https://doi.org/10.1078/1618-8667-00019>
- Grahn, P. & Stigsdotter, U.K. (2010). The relation between perceived sensory dimensions of urban green space and stress restoration. *Landscape and Urban Planning*, 94 (3), 264–275. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2009.10.012>
- 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>
- Simkin, J., Ojala, A. & Tyrväinen, L. (2020). Restorative effects of mature and young commercial forests, pristine old-growth forest and urban recreation forest - A field experiment. *Urban Forestry & Urban Greening*, 48, 126567.  
<https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.126567>
- Sonntag-Öström, E., Nordin, M., Ann, D., Lundell, Y., Nilsson, L. & Järholm, L. (2015). Can rehabilitation in boreal forests help recovery from exhaustion disorder? –The randomised clinical trial ForRest. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 30, 1–41. <https://doi.org/10.1080/02827581.2015.1046482>
- Sonntag-Öström, E., Nordin, M., Järholm, L., Lundell, Y., Brännström, R. & Ann, D. (2011). Can the boreal forest be used for rehabilitation and recovery from stress-related exhaustion? A pilot study. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 26, 245–256. <https://doi.org/10.1080/02827581.2011.558521>
- Sonntag-Öström, E., Nordin, M., Lundell, Y., Dolling, A., Wiklund, U., Karlsson, M., Carlberg, B. & Slunga Järholm, L. (2014). Restorative effects of visits to urban and forest environments in patients with exhaustion disorder. *Urban Forestry & Urban Greening*, 13 (2), 344–354.  
<https://doi.org/10.1016/j.ufug.2013.12.007>

- Stoltz, J., Lundell, Y., Skärbäck, E., van den Bosch, M.A., Grahn, P., Nordström, E.-M. & Dolling, A. (2016). Planning for restorative forests - Describing stress-reducing qualities of forest stands using available forest stand data. *European Journal of Forest Research*, 135 (5), 803–813. <https://doi.org/10.1007/s10342-016-0974-7>
- Tomao, A., Secondi, L., Carrus, G., Corona, P., Portoghesi, L. & Agrimi, M. (2018). Restorative urban forests - Exploring the relationships between forest stand structure, perceived restorativeness and benefits gained by visitors to coastal *Pinus pinea* forests. *Ecological Indicators*, 90, 594–605. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.03.051>
- White, M., Smith, A., Humphryes, K., Pahl, S., Snelling, D. & Depledge, M. (2010). Blue space: The importance of water for preference, affect, and restorativeness ratings of natural and built scenes. *Journal of Environmental Psychology*, 30 (4), 482–493. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2010.04.004>
- White, M.P., Pahl, S., Ashbullby, K., Herbert, S. & Depledge, M.H. (2013). Feelings of restoration from recent nature visits. *Journal of Environmental Psychology*, 35, 40–51. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2013.04.002>

# Bilaga 1

## Bilaga 1. Litteraturgranskning av hälsofrämjande egenskaper.

Egenskap	Gränsvärden & pos/neg attribut	Omnämmanden i källor
Skogslandskapet		
<b>Skogens ålder</b>	+ >40/45 år ökar generellt återhämtning + > 65 år ökar återhämtning + >100 år ökar återhämtningen mest	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “all four forests (old-growth forest &gt;120yrs, mature commercial forest 100yrs, urban recreation forest 95yrs and young commercial forest 40yrs) increased feelings of restoration, vitality and positive emotions, and decreased negative emotions” “the feelings of restoration, vitality and positive mood had increased more in the old-growth forest and the mature commercial forest compared to the Urban recreation forest” (Simkin et al. 2020)</li> <li>• “tree age can generally serve as a useful indicator of the restorative potential of forest stands across Sweden” (Stoltz et al. 2016)</li> <li>• “scores tended to be highest for adult phase forest nature reserves” (Edwards et al. 2012)</li> <li>• “The most preferred forest environments; the forest by the lake (45yo pine and 90yo spruce-dominated forests), the open pine forest (65yrs) and the rock outcrop with scattered small trees” (Sonntag-Öström et al. 2015)</li> </ul>
<b>Skogens densitet</b>	+ Fri sikt >40-50 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “older forests are of relatively low density thus creating an open character” (Stoltz et al. 2016)</li> <li>• “scenic value culminated when visibility passed 40–50 m” (in the forest) (Gundersen &amp; Frivold 2008)</li> <li>• “Walking in open, young stands was preferred above walking in dense, young stands (Gundersen &amp; Frivold, 2008)</li> <li>• “Stand density, measured by basal area per hectare of understory trees and shrubs negatively influences the perception of the benefits obtained” (Tomao et al. 2018)</li> </ul>
<b>Naturligt öppna ytor i skogen</b>	+ Impediment + Myr + Sjö	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “Natural openings in a forest (e.g. non-productive forest land, bogs, and lakes) were considered more positive among respondents than openings resulting from clear-cuts” (Gundersen &amp; Frivold 2008)</li> </ul>

Inslag av vatten		
<b>Öppna vattenytor</b>	+ Vy över sjö	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “The most preferred forest setting was the forests by the lake” (Sonntag-Öström et al. 2011)</li> <li>• “Forest by the lake the participants experienced themselves to be most clearheaded and the environment was perceived as the most relaxing, harmonious and peaceful” (Sonntag-Öström et al. 2014)</li> <li>• “Scenes with lakes generally obtained high scores” (Gundersen &amp; Frivold 2008)</li> <li>• “preferences and ratings were more positive towards both natural and built scenes containing water” (White et al. 2010)</li> </ul>
<b>Kust</b>	+ Vy över hav + Strand	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “Visits to coastal environments, including beaches and other types of coastline, were again associated with significantly more restoration than open countryside” (White et al. 2013)</li> </ul>
Övrigt		
<b>Ljudbild</b>	+ <45 dB + Naturliga ljud – Antropogena ljud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “the presence of any anthropogenic noise—air traffic, ground traffic, or voices (45 and 60 dB) – negatively impacted environmental assessments, and more so at louder levels, while the natural soundscape had little to no effect on assessments” (Benfield et al. 2010)</li> </ul>