



**Trollhättans Stad**  
Miljöförvaltningen

# Landskapsekologisk analys av Trollhättans kommun



ecocom 

Rapport 2015:1



*Projektet har medfinansierats av Naturvårdsverkets statliga bidrag till kommunal och lokal naturvård, LONA.*

**Rapport:** 2015:1

**ISSN:** 1403-1051

**Framsida:** Vy över betesmarker vid Kalltorp. Foto: Marcus Arnesson

**Beställare**

Miljöförvaltningen, Trollhättans Stad

461 83 Trollhättan

Tel: 0520-49 74 75

E-post: miljo@trollhattan.se

www.trollhattan.se

**Projektgrupp på Ecomom AB**

Marcus Arnesson – uppdragsledare, metodutveckling, rapportförfattande

Johnny de Jong – metodutveckling, rapportförfattande

Sofia Nygårds - kartering av naturtyper, GIS-bearbetning, metodutveckling, rapportförfattande

# Förord

Sedan 2012 pågår ett arbete med att se över objektsdelen i Trollhättan Stads naturvårdsplan. Syftet med översynen är att få en aktuell sammanställning med bättre kvalitet om vilka naturvärden som finns inom kommunen. Värdering och avgränsning av enskilda områden genomförs enligt svensk standard för naturvärdesinventering avseende biologisk mångfald (SS199000:2014).

För att samtidigt öka kunskapen hur det samlade naturvärdet ser ut på landskapsnivå har Miljöförvaltningen genomfört en landskapekologisk analys av kommunen. Ett urval av naturtyper som förekommer på land (terrestra naturtyper) har studerats. Landskapen av de olika naturtyperna har värderats i olika klasser med utgångspunkt från bl.a. den sammanlagda arealen, hur nära de ligger varandra och arealen av naturvärdesbiotoper.

Förstudien är finansierad med hjälp av statligt bidrag till lokala naturvårdsprojekt (LONA).

Landskapsanalysen är gjord av Ecocom AB. Författarna ansvarar ensamma för rapportens innehåll, varför denna inte kan åberopas som Miljöförvaltningens förslag till åtgärder. Författarna tackas för sin insats.

Jörgen Olsson  
Miljöförvaltningen, Trollhättans Stad

Augusti 2015

# Innehållsförteckning

Inledning.....	3
Uppdragets syfte .....	3
Bakgrund .....	4
Landskapsekologi.....	4
Definition av naturvärde.....	4
Metod.....	6
Kartering av naturtyper .....	6
Kartering av gräsmarker .....	7
Kartering av myrar .....	7
Kartering av barr- och blandskogar .....	7
Kartering av löv- och blandskogar .....	8
Landskap.....	8
Klassning av landskap för respektive naturtyp.....	8
Sammanfallande landskapsvärden .....	10
Exempel på beräkning av konnektivitet.....	10
Resultat .....	11
Gräsmarker .....	11
Myrar.....	12
Barr- och blandskogar .....	13
Löv- och blandskogar.....	14
Sammanfallande landskap för flera naturtyper .....	15
Konnektivitet hos några landskap.....	16
Tolkning av data .....	18
Tillämpning .....	18
Prioriterade insatser .....	19
Sammanfallande landskap för flera naturtyper .....	21
Konnektiviteten .....	21
Diskussion.....	23
Referenser .....	24

## Inledning

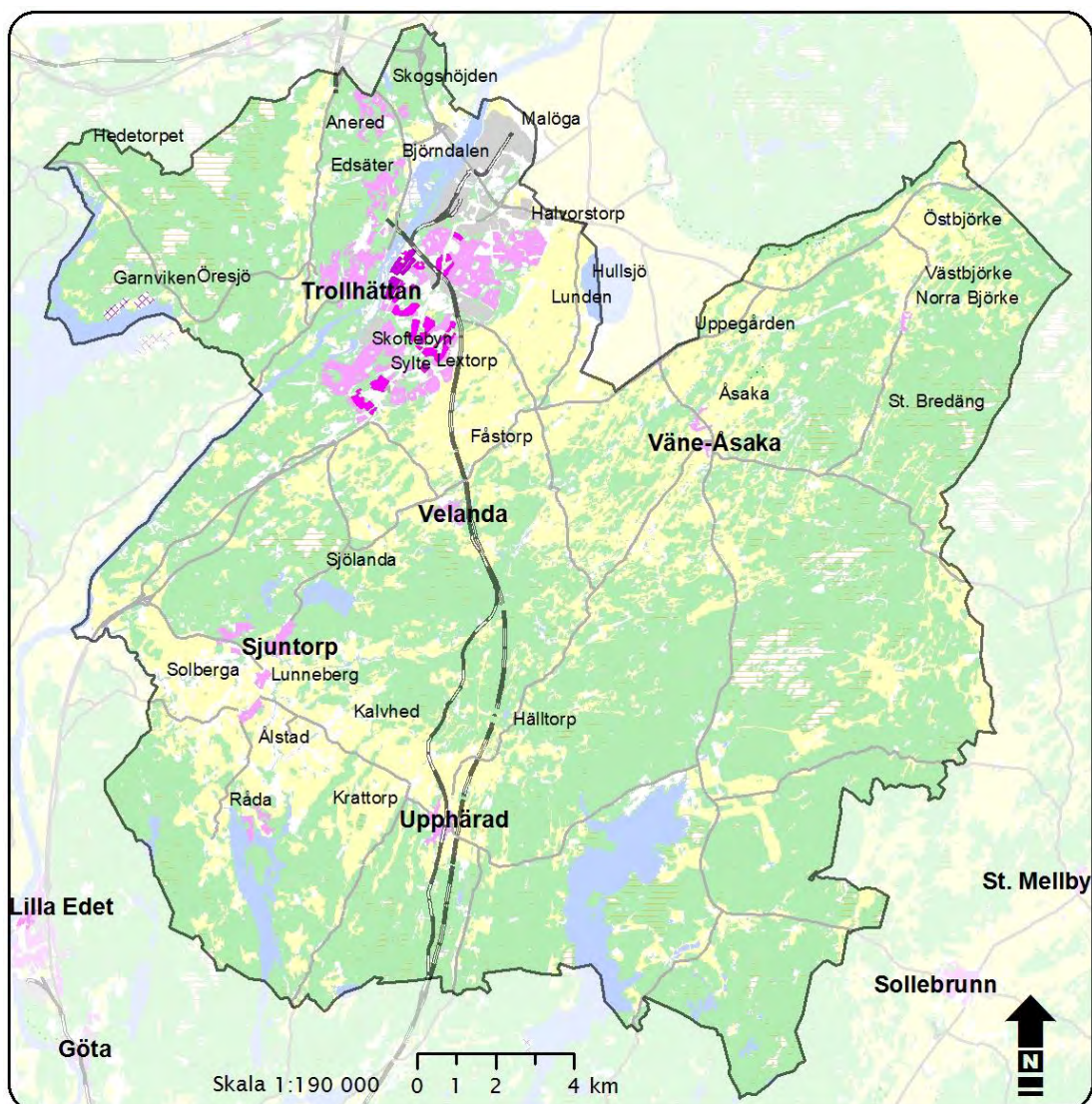
Ecocom AB har fått i uppdrag av Trollhättans Stad att ta fram en landskapsekologisk analys över Trollhättans kommun. Arbetet har medfinansierats av Länsstyrelsens och Naturvårdsverkets statliga bidrag till kommunal och lokal naturvård (s.k. LONA-bidrag).

Föreliggande uppdrag är en fortsättning på uppdateringen (2013-2015), innehållande en översyn/inventering, av samtliga naturobjekt i Trollhättans naturvårdsplan. Även uppdateringen av objektsdelen i naturvårdsplanen har finansierats genom LONA-bidrag.

Trollhättans kommun täcker en yta om ca 430 km<sup>2</sup>, där Trollhättans stad i den nordvästra delen utgör en knapp tiondel av arealen (figur 1). Öster och söder om staden breder odlingslandskapet ut sig med allt från stora sammanhängande åkermarker till betade ärviner kring Sjuntorp i sydväst. Genom kommunen rinner flera åar och utmed dessa samt kring de större sjöarna i söder finns lövskogsmiljöer. Vid Öresjö i väster och Kuleskog i öster dominerar barr- och barrblandskogar tillsammans med öppna och halvöppna mossar.

## Uppdragets syfte

Uppdraget syftar till att kartlägga ett urval av naturtyper i Trollhättans kommun, identifiera områden med höga naturvärden, s.k. värdekärnor, för respektive naturtyp samt att göra en landskapsekologisk analys utifrån genomförd kartläggning. Vidare syftar den landskapsekologiska analysen till att möjliggöra en samlad bedömning och en prioritering av olika områdens



Figur 1. Översikt över Trollhättans kommun.



betydelse för det sammantagna naturvärdet på landskapsnivå i kommunen. Målsättningen med arbetet är att resultatet ska kunna användas som ett praktiskt stöd i kommunens planeringsarbete, samt som en vägledning för att prioritera och stimulera insatser i kommunens aktiva naturvårdsarbete. Framtagandet av föreliggande analys ökar möjligheterna för kommunen att uppfylla flera nationella målsättningar, exempelvis landskapsskyddet inom landskapskonventionen och ett flertal av de nationella miljömålen såsom myllrande våtmarker, levande skogar, ett rikt odlingslandskap, god bebyggd miljö och ett rikt växt- och djurliv.

## Bakgrund

### Landskapsekologi

För att kunna bevara arter i livskraftiga populationer måste det finnas ett genetiskt utbyte mellan grupper av individer. Om små populationer isoleras ökar utdöenderisken, men så snart någon individ kan förflytta sig och fortplanta sig med en individ från en annan population ökar den genetiska variationen avsevärt. För naturvärden är det därför viktigt att skapa en grön infrastruktur för alla habitat. Det gör man genom att öka konnektiviteten mellan habitat. Konnektiviteten är ett mått på spridningsmöjligheterna för organismerna. Rent praktiskt kan man utgå från värdekärnor och sedan restaurera eller nyskapa miljöer däremellan som kan fungera som spridningskorridorer eller hoppstenar mellan kärnområdena. Detta innebär också att en suboptimal biotop som ligger i ett värdefullt landskapsammanhang får ett större naturvärde än om den ligger isolerat. Om habitatet täcker en stor sammanhängande areal är inte konnektiviteten mellan habitatöarna lika viktig eftersom det då redan finns förutsättningar för populationer från olika delar av habitatöarna att blanda sig med varandra.

Förutom isolering, areal och konnektivitet är kontinuiteten viktig, dvs. den temporala konnektiviteten (Nordén m.fl. 2014). I miljöer med lång kontinuitet, där förhållandena länge varit gynnsamma, finns det större sannolikhet att hitta många arter. Särskilt gynnsamt blir det om det dessutom är en stor habitatö, eller om den spatiala (dvs. rumsliga) konnektiviteten är stor. Sådana områden kan fungera som kärnområden (Lindenmayer & Hobbs 2007).

För att kunna uppnå miljömålen måste förutsättningarna optimeras för alla arter. Allt kan inte optimeras på beståndsnivå. Hur ett bestånd än sköts blir några arter vinnare och andra förlorare. På landskapsnivå är optimering däremot möjligt. Därför är landskapsnivån egentligen den enda rumsliga dimension som ger en effektiv naturvård. Hittills har dock nästan all naturvård, av praktiska orsaker, bedrivits på beståndsnivå. Det finns dock numera en uppsjö av metoder att arbeta med på landskapsnivå för en mer strategisk naturvård.

Landskapet definieras utifrån aktuellt syfte. Om syftet är att bevara gråsuggor blir avgränsningen helt annorlunda, jämfört med om syftet är att bevara barrskogsmesar. Det finns också en del praktiska aspekter att beakta, exempelvis så finns det tekniska svårigheter vid arbete med stora landskap. Om man ska utgå från de naturvårdsintressanta arter som är spridningsbegränsade, dvs. många kryptogamer och svampar samt en del insekter, handlar det ofta om spridningsavstånd på alltifrån några tiotals meter till 1 km. Det innebär att det kan vara relevant att bevara eller skapa lämpliga habitat inom de avstånden från varandra, och landskapets totala yta kanske blir några tusen hektar. Även hur gränsdragningen ska göras måste bestämmas utifrån aktuellt syfte. Det går att följa naturgeografiska gränser, administrativa gränser eller endast använda cirkelytor. Det senare kan vara mest praktiskt vid jämförelse av värdena i olika landskap.

### Definition av naturvärde

Det finns inte någon fastställd definition av begreppet naturvärde, och en mängd olika varianter förekommer (de Jong & Valencia 2015). Det är problematiskt att med vetenskapliga metoder fastställa en "korrekt" definition, eftersom det handlar om värderingar. Värderingar kring naturen ändras med tiden, och därmed även naturvärdesdefinitionen (Almstedt Jans-

son m.fl. 2011). Miljömålen kan vara en bra utgångspunkt för att undersöka vilka värderingar som gäller just för tillfället. I det 16:e miljömålet står bland annat: "Arternas livsmiljöer och ekosystemen samt deras funktioner och processer ska värnas. Arter ska kunna fortleva i långsiktigt livskraftiga bestånd med tillräcklig genetisk variation." Detta bör tolkas som att alla arter ska bevaras, och i förlängningen skulle det kunna hävdas att områden som bidrar till att bevara alla arter i en region hyser naturvärden, det vill säga t.ex. områden med förekomst av sällsynta arter, och/eller sällsynta habitat, eller unika företeelser. Detta är dock inte samma sak som att områden med störst diversitet eller flest arter är de mest värdefulla. Av människan opåverkade områden kan sägas vara en sådan unik företeelse och därmed bevarandevärd, trots att det inte alltid är de mest artrika områdena. I miljömålet står också "Människor ska ha tillgång till en god natur- och kulturmiljö med rik biologisk mångfald, som grund för hälsa, livskvalitet och välfärd." Om alla människor ska ha tillgång till biologisk mångfald bör mångfalden finnas någorlunda jämnt fördelad i landskapet. Det kan tolkas som att artrikedom i sig är ett värde, även om de mest sällsynta arterna inte finns representerade. Vidare fastställs i miljömålet att ekosystemen ska ha "... förmåga att klara av störningar samt anpassa sig till förändringar, som ett ändrat klimat, så att de kan fortsätta leverera ekosystemtjänster och bidra till att motverka klimatförändringen och dess effekter." Detta kan tolkas som att områden med speciella ekologiska processer, förekomst av naturliga störningar etc. kan hysa naturvärden.

Svensk naturvård och svenska naturvärdesbedömningar präglas till stor del av artinventeringar där framförallt rödlistade arter eftersöks. Detta stämmer väl överens med de värderingar som miljö kvalitetsmålet ger uttryck för, men är också problematiskt. Det är helt enkelt ofta svårt att tolka artförekomster och områden kan få orimligt höga värden på grund av att någon rödlistad art har påträffats. På samma sätt kan områden nedgraderas om inte någon rödlistad art har påträffats, trots att miljön är lämplig. Ett sätt att förstärka bedömningarna är att istället (eller också) analysera vilka förutsättningar som finns för mångfald. Det finns en gedigen forskningserfarenhet att luta sig mot när det gäller vilka faktorer som skapar mångfald i landskapet. En viktig faktor som också lyfts fram i miljömålet är "grön infrastruktur", vilket innebär att individer av olika arter kan förflytta sig i landskapet. Därmed undviks isolerade populationer och utdöenderisken minskar. Naturvärde skulle alltså kunna definieras som habitat som täcker stora arealer, eller sammanhängande habitat. En stor sammanhängande myr skulle således få ett högre naturvärde än en liten myr, utan att bedömningen föregås av artinventeringar.

Enligt svensk standard för naturvärdesinventering (SIS 2014) definieras naturvärde som områden med positiv betydelse för biologisk mångfald. Med biologisk mångfald avses mångfald inom arter, mellan arter och av ekosystem enligt definitionen i Konventionen om biologisk mångfald. Detta innebär att "geografiska områden som i sitt nuvarande tillstånd bidrar till mångfald inom arter, mellan arter och av ekosystem har naturvärde, medan geografiska områden som i sitt nuvarande tillstånd inte bidrar till sådan mångfald har lågt naturvärde" (SIS 2014). Denna definition är dock inte heltäckande, och räcker inte alls till vid strategisk landskapsplanering, särskilt inte om artsammansättningen till stor del är okänd.

I det här arbetet, som baseras både på art- och habitatinventeringar och landskapsanalyser, har vi valt en bredare ansats med koppling till miljömålet. På beståndsnivå väger vi in följande faktorer i bedömningen: artrikedom (dvs. många arter, stor biologisk mångfald), speciell artsammansättning (t.ex. med regionalt ovanliga arter), förekomst av naturvärdesarter (rödlistade arter, nyckelarter, signalarter), liten påverkansgrad (orördhet), stor variationsrikedom/mångformighet (mosaik), speciella ekologiska processer, förekomst av representativa biotoper och ovanliga företeelser (raritet). När vi har graderat landskapen i olika klasser har areal, konnektivitet och arealen av naturvärdesbiotoper vägts in.

Det finns också naturvärdesdefinitioner som vi inte har beaktat eftersom de inte har varit relevanta eller möjliga att beakta i det här arbetet, t.ex. bra reproduktions- och uppväxtmöjligheter eller diversitet. Förekomst av kulturvärden och sociala värden har inte heller vägts in, men dessa faktorer borde rimligen vägas in i kommunens framtida bedömningar.

## Metod

Fyra olika naturtyper valdes ut för landskapsekologiska analyser: gräsmark, myr, barr- och blandskog samt löv- och blandskog. Med gräsmarker avses betes- och ängsmarker och bland dessa ingick även limniska våtmarker (strandängar) eftersom dessa till stor del hävdas eller har hävdats genom bete eller ängsslåtter. Blandskogar räknades in både bland barrskogarna och bland lövskogarna.



*Strandängar vid Hullsjön hävdas med slåtter och/eller bete, och har värden som är knutna till återkommande hävd. Markerna översvämmas årligen och har i naturvårdsplanen klassats som naturtypen limnisk våtmark, men i föreliggande analys ingår de i gräsmarker. Strandängarna vid Hullsjön är omgivna av åkermark, och utgör en viktig värdekärna i gränslandskapet öster om Trollhättan.*

## Kartering av naturtyper

Det första steget i analysen var att göra en heltäckande kartering av de fyra naturtyperna inom Trollhättans kommun. I denna kartering ingick även att identifiera områden med höga naturvärden, fortsättningsvis benämnt *värdekärnor*. Karteringen av värdekärnor utgick framförallt från kommunens naturvårdsplan, där objekten är naturvärdesklassade i en tregradig skala enligt standarden för naturvärdesinventering: 1 – högsta naturvärde, 2 – högt naturvärde och 3 – påtagligt naturvärde (SIS 2014). På grund av detta naturvärdesklassades även de värdekärnor som identifierades i föreliggande kartering enligt samma skala.

Naturtyperna karterades baserat på information i naturvårdsplanen, tidigare inventeringar, Svenska Marktäckedata, SLU Skogskarta och Terrängkartan samt genom en översiktlig flygbildstolkning av infraröda flygbilder och ortofoto i färg (tabell 1). Objekt från nyckelbiotopsinventeringen är inkluderade i naturvårdsplanen, varför dessa inte användes specifikt som underlag till karteringen. Information om utförda avverkningar hämtades för att utesluta skogar som avverkats efter det att flygbilderna togs.



Tabell 1. Underlag som användes för kartering av naturtyperna gräsmark, myr, barr-, bland- och lövskog i Trollhättans kommun.

Underlag	Källa	Hämtat från
Naturvårdsplan	Trollhättans Stad	-
Inventering av skyddsvärda träd	Länsstyrelsen Västra Götaland	Länsstyrelsernas GIS-tjänster
Lövskogsinventering	Länsstyrelsen Västra Götaland	Länsstyrelsernas GIS-tjänster
Våtmarksinventeringen	Naturvårdsverket	Miljödataportalen
Ängs- och betesmarksinventeringen	Jordbruksverket	TUVA
SLU Skogskarta	Institutionen för skoglig resurs-hållning, SLU	skogskarta.slu.se
Utförda avverkningar	Skogsstyrelsen	Skogsdataportalen
Svenska Marktäckedata	Naturvårdsverket	Miljödataportalen
Terrängkartan	Lantmäteriet/Trollhättans Stad	-

## Kartering av gräsmarker

För att identifiera gräsmarker användes marktäckedatas kategori "Betesmark", Terrängkartans "Annan öppen mark", ängs- och betesmarksinventeringen samt delobjekt i naturvårdsplanen vilka klassats som naturbetesmark eller äng. De identifierade gräsmarkerna naturvärdesklassades enligt följande:

- alla delobjekt i naturvårdsplanen behöll sin tidigare naturvärdesklass,
- gräsmarker bedömda i ängs- och betesmarksinventeringen, men som inte ingår i naturvårdsplanen
  - marker klassade som "bete" eller "äng" i inventeringen tilldelades naturvärdesklass 3,
  - marker klassade som "restaurerbar" eller "ej aktuell" i inventeringen tilldelades inte någon naturvärdesklass,
- övriga gräsmarker identifierade utifrån marktäckedata eller Terrängkartan bedömdes inte vara värdekärnor och tilldelades inte någon naturvärdesklass.

## Kartering av myrar

För att identifiera myrar användes delobjekt i naturvårdsplanen vilka klassats som myr, våtmarksinventeringen (VMI), marktäckedatas kategori "Myrar" samt Terrängkartans kategori "Sankmark". Alla objekt i VMI inkluderades som myrar, oavsett träd täckningsgrad. För ytor som klassats som sankmark i Terrängkartan inkluderades dock enbart sådana marker som var öppna eller glest trädklädda (för att utesluta sumpskogar). De identifierade myrarna naturvärdesklassades enligt följande:

- alla delobjekt i naturvårdsplanen behöll sin tidigare naturvärdesklass,
- myrar från VMI, som inte ingår i naturvårdsplanen
  - myrar med VMI-klass 1 tilldelades naturvärdesklass 2,
  - myrar med VMI-klass 2 tilldelades naturvärdesklass 3,
  - myrar med VMI-klass 3 eller 4 bedömdes inte vara värdekärnor och tilldelades därmed inte någon naturvärdesklass,
- delar av myrar som blivit bedömda i VMI men som exkluderats från angränsande naturvårdsplansobjekt samt övriga identifierade myrar bedömdes inte vara värdekärnor och tilldelades inte någon naturvärdesklass.

## Kartering av barr- och blandskogar

Karteringen av barr- och blandskogar var inriktad på att identifiera äldre barrskogar som kan fungera som spridningsområden mellan skogar med höga naturvärden samt som på sikt kan utveckla naturvärden. Hyggen och ungsskogar är inte intressanta som spridningsområden mer än på mycket lång sikt och inkluderades därför inte i definitionen av barr- och blandskogar.

För att identifiera barr- och blandskogar användes delobjekt i naturvårdsplanen vilka klassats som barrskog eller blandskog, marktäckedatas kategori "Barrskog > 15 m" samt skogsåldrar över 80 år enligt SLU Skogskarta. Med hjälp av flygbildstolkning gjordes en avgränsning av ytor med äldre barr- och blandskogar. De identifierade skogarna naturvärdesklassades enligt följande:

- alla delobjekt från naturvårdsplanen behöll sin tidigare naturvärdesklass,
- övriga identifierade skogar bedömdes inte vara värdekärnor och tilldelades därmed inte någon naturvärdesklass.

## Kartering av löv- och blandskogar

Även karteringen av löv- och blandskogar var inriktad på att identifiera äldre skogar. För lövskogar var dock åldersgränsen inte lika hög som för barrskogar utan fokus låg på att det skulle vara uppväxta lövskogar som kan fungera som utvecklingsmarker.

För att identifiera löv- och blandskogar användes delobjekt i naturvårdsplanen vilka klassats som lövskog eller blandskog, lövskogsinventering, inventering av skyddsvärda träd, marktäckedatas kategori "Lövskog", Terrängkartans kategori "Lövskog" samt skogsåldrar över 50 år enligt SLU Skogskarta. Underlagen kompletterades med flygbildstolkning för att identifiera löv- och blandskogar. Naturvärdesklassning av de identifierade skogarna gjordes enligt följande:

- alla delobjekt från naturvårdsplanen behöll sin tidigare naturvärdesklass,
- övriga karterade skogar bedömdes inte vara värdekärnor och tilldelades därmed inte någon naturvärdesklass.

## Landskap

För att ta fram potentiella spridningsområden mellan identifierade objekt av de olika naturtyperna skapades zoner kring objekten. Detta gjordes för varje naturtyp separat. Hur bred buffertzona som bör användas kring varje objekt är inte självklart. Om landskapet utformas efter en speciell art med känd spridningspotential är det enklare att välja buffertzona. I det här fallet behövde vi dock en mer generell buffertzona som passar för de flesta spridningsbegränsade arterna. Det är rimligt att räkna med en spridningspotential mellan 100-1000 m för t.ex. svampar, lavar, mossor (Edenhamn m.fl. 1999, Lönnell m.fl. 2012, Nordén m.fl. 2014) och en del spridningsbegränsade insekter (Ranius & Roberge 2011). Vi valde att räkna med det längre avståndet, dvs. 1000 meter för att inte förbise några objekt (bättre att få med för många än för få). Detta innebär att vi kring varje värdekärna skapade en zon som sträckte sig 500 m ut från kanten av värdekärnan. Kring övriga objekt som inte betraktades som värdekärnor var vi inte lika generösa med buffertzona utan där använde vi istället 100 m, eftersom dessa objekt inte bedömdes fungera som spridningskällor. Vi utgår dock ifrån att de kan fungera som "hoppstenar" mellan värdekärnor och det är därför relevant att räkna med dem i landskapsanalysen. När zonerna kring flera objekt av samma naturtyp överlappade slogs de samman till större sammanhängande *landskap*. För att två värdekärnor på detta sätt skulle inkluderas i samma landskap krävdes att avståndet mellan dem var maximalt 1 km (500 m + 500 m). För objekt som inte bedömts vara värdekärnor krävdes ett maximalt avstånd om 600 m till en värdekärna eller 200 m till ett annat övrigt objekt. Inom sammanhängande landskap bedömdes spridning av svårspredda organismer knutna till respektive naturtyp vara möjlig.

## Klassning av landskap för respektive naturtyp

En bedömning av de identifierade landskapens relativa betydelse gjordes i en fyrgradig skala för varje naturtyp. Landskapen tilldelades då en landskapsklass där 1 – högsta landskapsvärde, 2 – högt landskapsvärde, 3 – visst landskapsvärde och 4 – lågt landskapsvärde. Klassningen av landskap baserades på arealen värdekärna inom landskapet, landskapets totala

areal samt en expertbedömning utifrån kartanalyser. Nedan följer en beskrivning av hur indelningen i landskapsklasser gjordes.



*Landskapet längs älven från Trollhättan och söderut har bedömts hysa landskapsklass 1, för naturtyperna barr- och blandskogar samt löv- och blandskogar. Detta innebär att det finns sammanfallande landskapsvärden för flera naturtyper.*

### **Landskapsklass 1, högsta värde**

Landskap i klass 1 anses vara mycket värdefulla för aktuell naturtyp ur ett landskapsekologiskt perspektiv med både stor areal värdekärnor och hög konnektivitet mellan objekten. Landskap med högsta värde är de landskap av en given naturtyp som har störst areal värdekärnor bland de identifierade landskapen i den naturtypen, vilket även i de flesta fall medför en stor total areal. Dessa landskap utgörs av flera värdekärnor som tillsammans med övriga objekt täcker ett större område.

För att föras till klass 1 ska landskapet arealen värdekärna vara större än den genomsnittliga värdekärnearealen + 1,5 standardavvikelse för landskap av aktuell naturtyp. Medelareal och standardavvikelse beräknades för landskap med värdekärnor, dvs. landskap med 0 hektar värdekärna exkluderades ur beräkningen.

### **Landskapsklass 2, högt värde**

Landskap med högt landskapsvärde är värdefulla för aktuell naturtyp ur ett landskapsekologiskt perspektiv. Landskap i denna klass innehåller flera värdekärnor, ofta sammanbundna eller omgivna av övriga objekt. De har förhållandevis högre areal värdekärnor samt högre total areal än landskap i landskapsklass 3, men arealen värdekärna når inte upp till gränsen för högsta värde.

### **Landskapsklass 3, visst värde**

Landskap i klass 3 har en viss betydelse för aktuell naturtyp ur ett landskapsekologiskt perspektiv. Till denna klass hör landskap med ett fåtal värdekärnor, med eller utan övriga objekt, som ligger något utspridda i landskapet. Ofta består de av en värdekärna som omges av några övriga objekt så att landskapet totalt sett får en något större areal utbredning.

## Landskapsklass 4, lågt värde

Landskap i klass 4 har liten betydelse för aktuell naturtyp ur ett landskapsekologiskt perspektiv. I denna klass hamnar landskap som saknar värdekärnor, eller utgörs av endast en värdekärna utan omkringliggande övriga objekt samt landskap som utgörs av ett fåtal värdekärnor (eventuellt med enstaka övriga objekt) med liten sammanlagd areal som ligger tätt tillsammans, vilket gör att landskapets totala areal är liten.

## Sammanfallande landskapsvärden

För att analysera var i kommunen områden med höga landskapsekologiska värden för flera naturtyper sammanfaller lades de identifierade landskapen för gräsmark, myr, barr- och blandskog samt löv- och blandskog över varandra i en karta. I denna analys inkluderades endast landskap som bedömts ha landskapsvärde 1 eller 2, eftersom landskapen med lägre landskapsekologiskt värde ansågs vara av mindre intresse för den sammanvägda landskapsbedömningen. Landskap med värden för flera naturtyper avgränsades i delar av kommunen där landskap av två eller flera naturtyper överlappade över en större yta.

## Exempel på beräkning av konnektivitet

För att exemplifiera skillnader mellan landskap som bedömts tillhöra olika landskapsklasser genomfördes konnektivetsberäkningar för två landskap vardera av naturtyperna gräsmark och löv- och blandskog. De landskap som valdes ut för respektive naturtyp hade ungefär lika stor sammanlagd areal men hade tilldelats olika landskapsklasser.

Med hjälp av programvaran FRAGSTATS (McGarigal m.fl. 2012) beräknades ett mått på konnektivitet som kallas *proximity index* (Gustafson & Parker 1992). Värdet går från 0 när en habitatö (identifierad värdekärna eller övrigt objekt) inte har några grannöar inom en definierad sökradie (här användes 1 km) och ökar när det inom sökradien finns fler habitatöar av samma typ och dessa öar kommer närmare varandra, är större och har en mindre fragmenterad utbredning. Det betyder att en habitatö får ett högt värde på indexet – och har alltså hög konnektivitet – när den ligger i ett område med många andra närliggande, stora öar av samma habitat, och ett lägre värde om den har få och små angränsande habitatöar. För att få ett konnektivetsvärde för varje landskap gjordes en viktad summering av värdena, där hänsyn tas till hur stor andel av naturtypens sammanlagda areal som respektive habitatö utgör. Beräkningarna gjordes för alla objekt som identifierats för respektive naturtyp i landskapet, vilket innebär att både värdekärnor och objekt utan naturvärdesklass ingick.



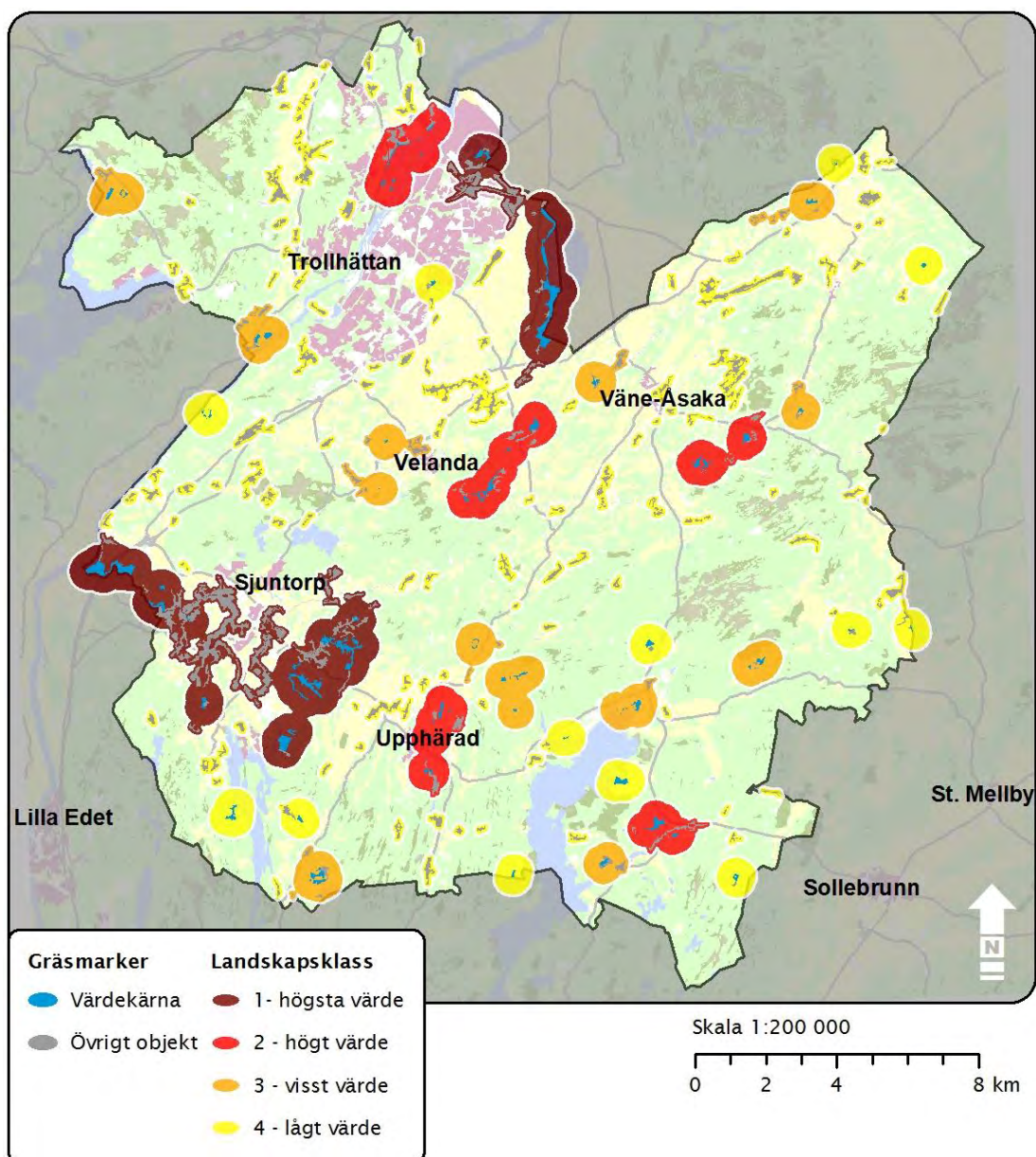
## Resultat

Vid den landskapsekologiska analysen identifierades sju landskap med högsta eller högt landskapsvärde för gräsmark, fyra landskap med högsta eller högt värde för myr, sex landskap med högsta eller högt värde för barr- och blandskog samt åtta landskap med högsta eller högt landskapsvärde för löv- och blandskog. Vidare identifierades sju landskap med värden för flera naturtyper där nämnda landskap för respektive naturtyp överlappade. En utförligare redogörelse för resultatet ges nedan.

## Gräsmarker

Gräsmarker finns spridda över i stort sett hela Trollhättans kommun, med en koncentration bland annat kring Sjuntorp i den sydvästra delen av kommunen (figur 2). Sammanlagt identifierades 405 gräsmarker, varav 84 st (20,7 %) är värdekärnor. Av värdekärnorna är 60 st (71,4 %) sedan tidigare redovisade i naturvårdsplanen.

Totalt 141 landskap identifierades, de flesta små utan värdekärnor eller med enstaka



Figur 2. Identifierade gräsmarker i Trollhättans kommun samt landskap för gräsmarker med bedömning av landskapsvärde. Mörkröda landskap har högsta värde medan gula landskap har lågt värde ur ett landskapsekologiskt perspektiv.



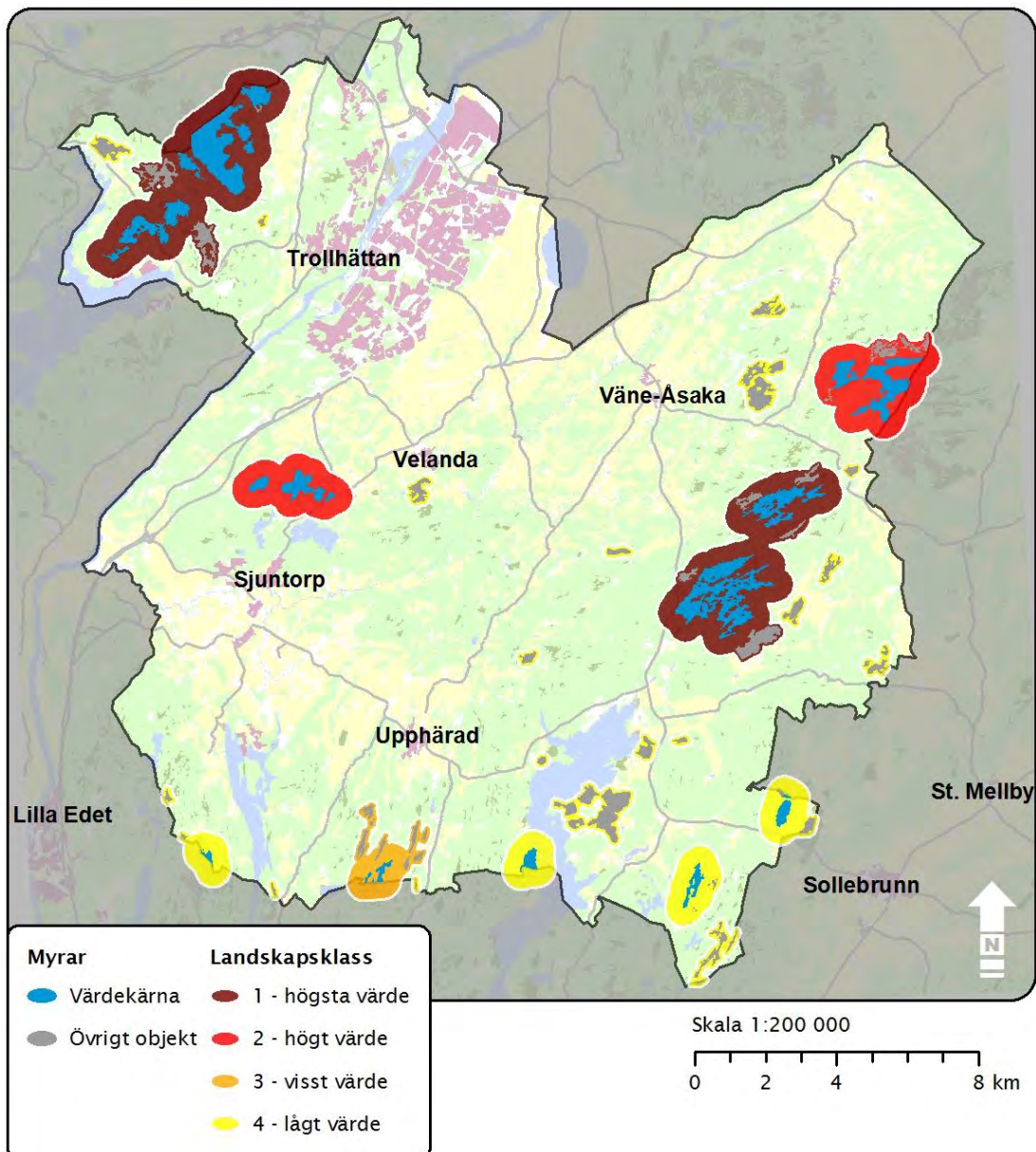
värdekärnor. Medelarealen av värdekärnor i landskapen var 1,9 ha (standardavvikelse 9,2 ha). När landskap utan värdekärnor exkluderades var den genomsnittliga arealen 8,1 ha (standardavvikelse 17,6 ha).

Två av landskapen bedömdes ha högsta landskapsvärde, det ena väster om Hullsjön och det andra strax söder om Sjuntorp (figur 2). Ytterligare fem av landskapen bedömdes ha högt landskapsvärde (figur 2). Merparten av landskapen, 121 st (85,8 %), bedömdes dock ha lågt värde ur ett landskapsekologiskt perspektiv.

## Myrar

Utbredningen av myrar är främst koncentrerad till de östra respektive de nordvästra delarna samt till den södra kanten av kommunen (figur 3). Totalt identifierades 78 myrar i kommunen, varav 21 är värdekärnor. Majoriteteten av värdekärnorna, 17 st (81,0 %), har sitt ursprung i objekt från naturvårdsplanen.

Kring myrarna identifierades 28 landskap med en genomsnittlig areal värdekärna på 33,6 ha (standardavvikelse 86,2 ha). Endast nio av landskapen innehöll värdekärnor och bland dessa var den medelvärdekärnearealen 104,5 ha (standardavvikelse 125,2 ha).



Figur 3. Identifierade myrar i Trollhättans kommun samt landskap för myrar med bedömning av landskapsvärde. Mörkröda landskap har högsta värde medan gula landskap har lågt värde ur ett landskapsekologiskt perspektiv.

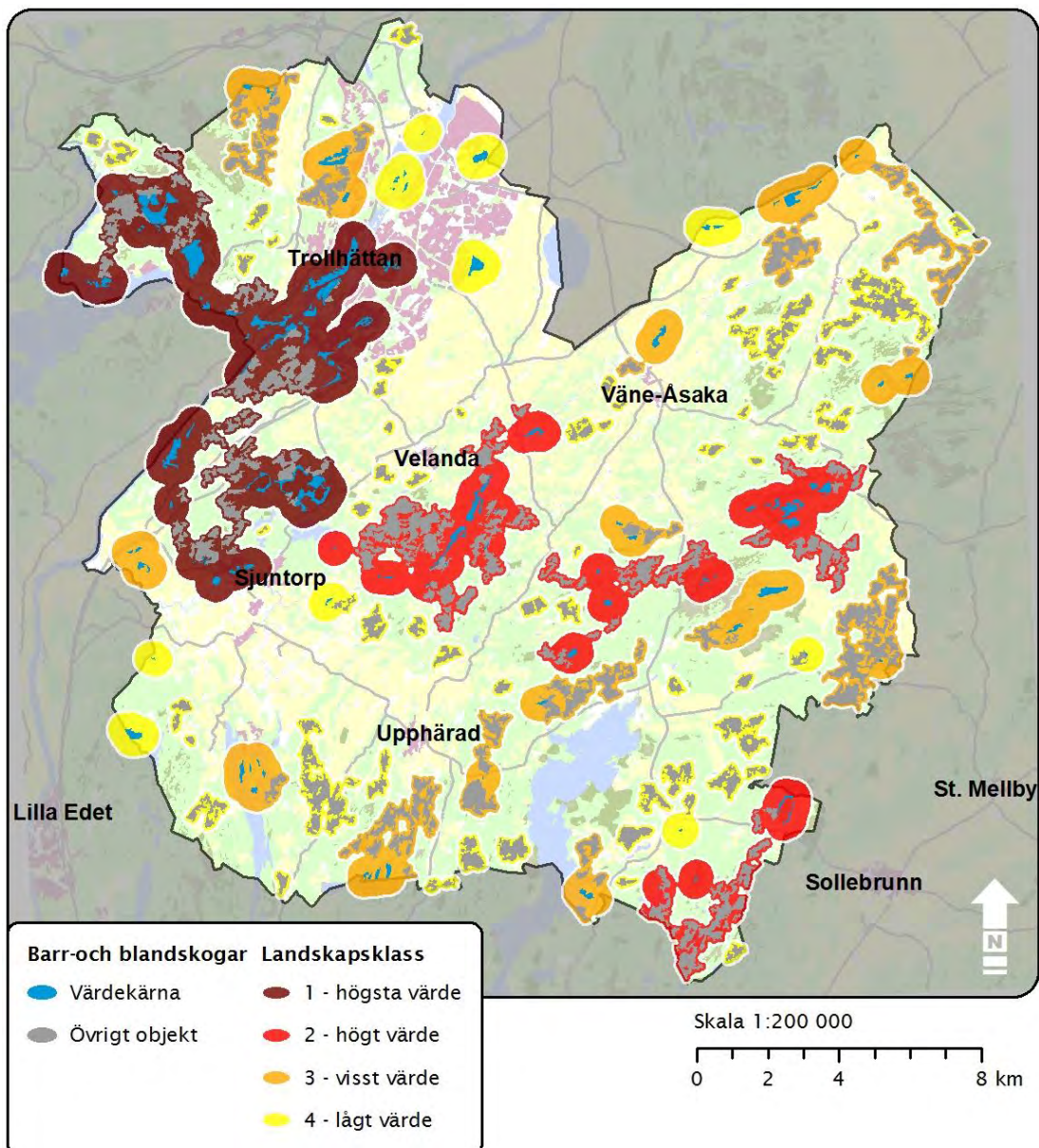
Två av myrlandskapen bedömdes ha högsta landskapsvärde, det ena är beläget nordväst om Trollhättans stad och det andra sydost om Väne-Åsaka i den östra delen av kommunen (figur 3). Ytterligare två landskap bedömdes ha högt landskapsvärde, men merparten av landskapen (23 st, 82,1 %) klassades till lågt landskapsvärde.

## Barr- och blandskogar

Barr- och blandskogar förekommer utbredd i princip hela kommunen, med undantag av odlingsmarkerna öster om Trollhättans stad samt i ett stråk mellan Sjuntorp och Upphärad (figur 4). Sammanlagt karterades 374 barr- och blandskogsobjekt, varav 154 st (41,2 %) är värdekärnor. Samtliga värdekärnor är sedan tidigare redovisade i naturvårdsplanen (eftersom det var så värdekärnor definierades i metodiken).

Totalt identifierades 86 barr- och blandskogslandskap med en medelareal av värdekärnor om 6,6 ha (standardavvikelse 26,1 ha). De landskap som innehöll värdekärnor hade en genomsnittlig areal värdekärnor om 18,2 ha (standardavvikelse 41,0 ha).

Två av landskapen bedömdes ha högsta landskapsvärde. De ligger i nära anslutning till varandra i den nordvästra delen av kommunen och berör delvis Trollhättans stad (figur 4).



Figur 4. Identifierade barr- och blandskogar samt omgivande landskap med bedömning av landskapsvärde. Mörkröda landskap har högsta värde medan gula landskap har lågt värde ur ett landskapsekologiskt perspektiv.



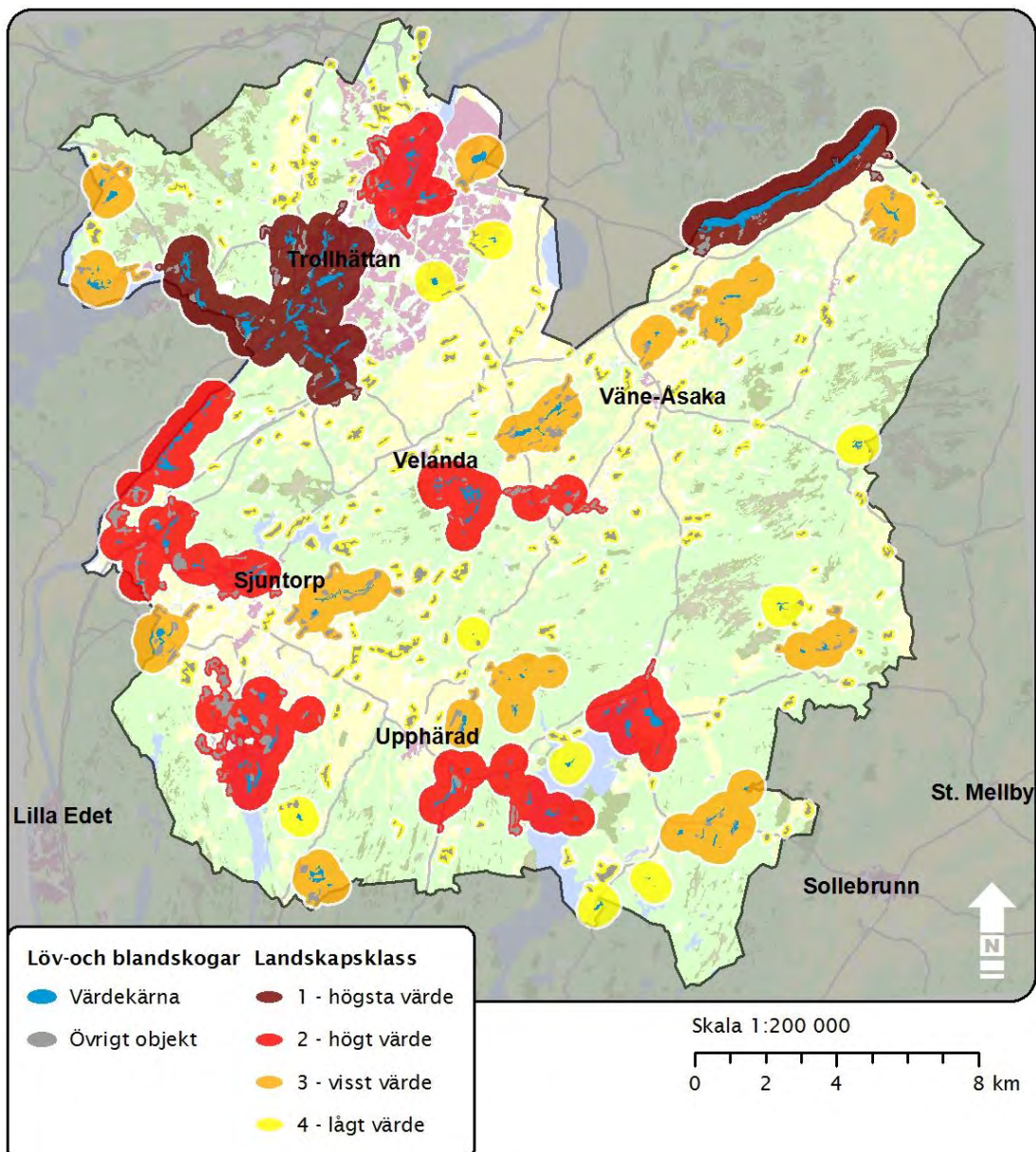
Ytterligare fyra landskap bedömdes ha högt landskapsvärde. Merparten av landskapen (65 st, 75,6 %) bedömdes dock ha endast lågt värde ur ett landskapsekologiskt perspektiv.

## Löv- och blandskogar

Det förekommer löv- och blandskogar i stora delar av kommunen, även om de flesta är förhållandevis små till ytan. I den östra och nordöstra delen finns få lövskogar (figur 5). Totalt identifierades 610 löv- och barrskogsobjekt, varav 166 st (27,2 %) utgörs av värdekärnor. Samtliga värdekärnor är sedan tidigare redovisade i naturvårdsplanen (vilket följer av den metodik för klassning av värdekärnor som användes).

Landskapsanalysen resulterade i att 164 löv- och blandskogslandskap identifierades i kommunen. Dessa hade en medelareal av värdekärnor om 3,2 ha (standardavvikelse 13,8 ha). När endast de landskap som innehåller värdekärnor räknades är den genomsnittliga värdekärnearealen 16,2 ha (standardavvikelse 27,9 ha).

Två av landskapen bedömdes ha högsta värde ur ett landskapsekologiskt perspektiv: det ena är beläget vid Halle- och Hunneberg i den sydöstra delen av kommunen och det andra sydväst om Trollhättans stad (figur 5). Dessutom bedömdes sex landskap ha högt landskaps-

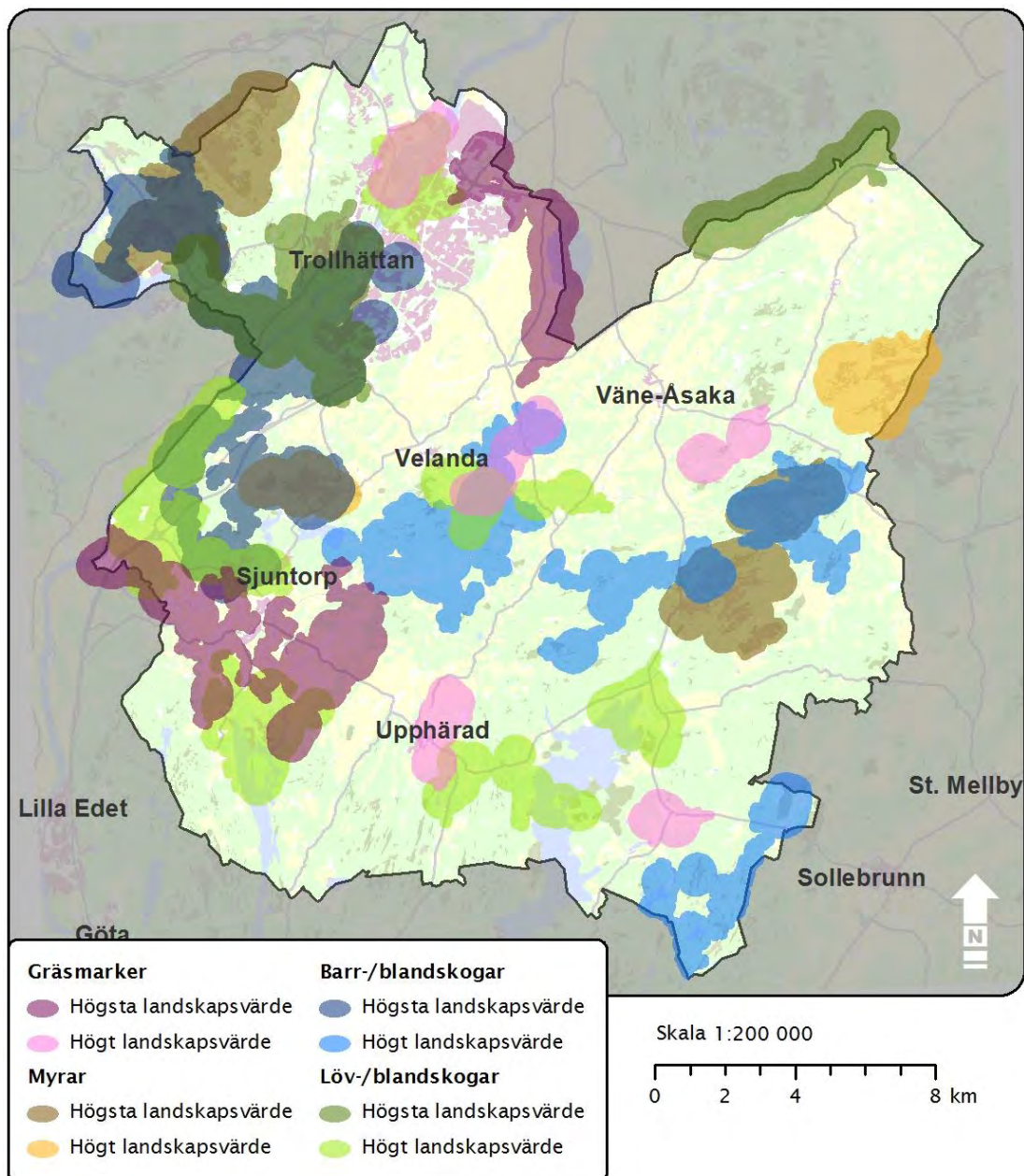


Figur 5. Identifierade löv- och blandskogar samt omgivande landskap med bedömning av landskapsvärde. Mörkröda landskap har högsta värde medan gula landskap har lågt värde ur ett landskapsekologiskt perspektiv.

värde. Huvuddelen av landskapen (142 st, 86,6 %) bedömdes dock ha lågt värde ur ett landskapsekologiskt perspektiv.

## Sammanfallande landskap för flera naturtyper

Sju landskap för flera naturtyper, dvs. där landskap med höga värden för flera naturtyper överlappar, identifierades i kommunen (figur 6 och 7). Det största landskapet ligger i anslutning till den södra delen av Trollhättans stad och sträcker sig väster om staden förbi Öresjö till Gräsviken (nr 2 i figur 7). Området utgörs av landskap med högsta landskapsvärde för myr, barr- och blandskog samt löv- och blandskog. Ytterligare ett stort landskap ligger söder om det första och sträcker sig från Göta älv vid Assarebo åt sydost till Sjuntorp samt därifrån västerut tillbaka till Göta älv vid Torpa (nr 3). Detta landskap utgörs av landskap med högsta värde för gräsmark och barr- och blandskog samt landskap med högt värde för löv- och blandskog. I den östra delen av kommunen ligger ett landskap vid Kuleskog som består av landskap med högsta värde för myr och högt värde för barr- och blandskog (nr 7). Vid Ve-



Figur 6. Landskap med högt eller högsta landskapsvärde för respektive naturtyp som identifierades i Trollhättans kommun.

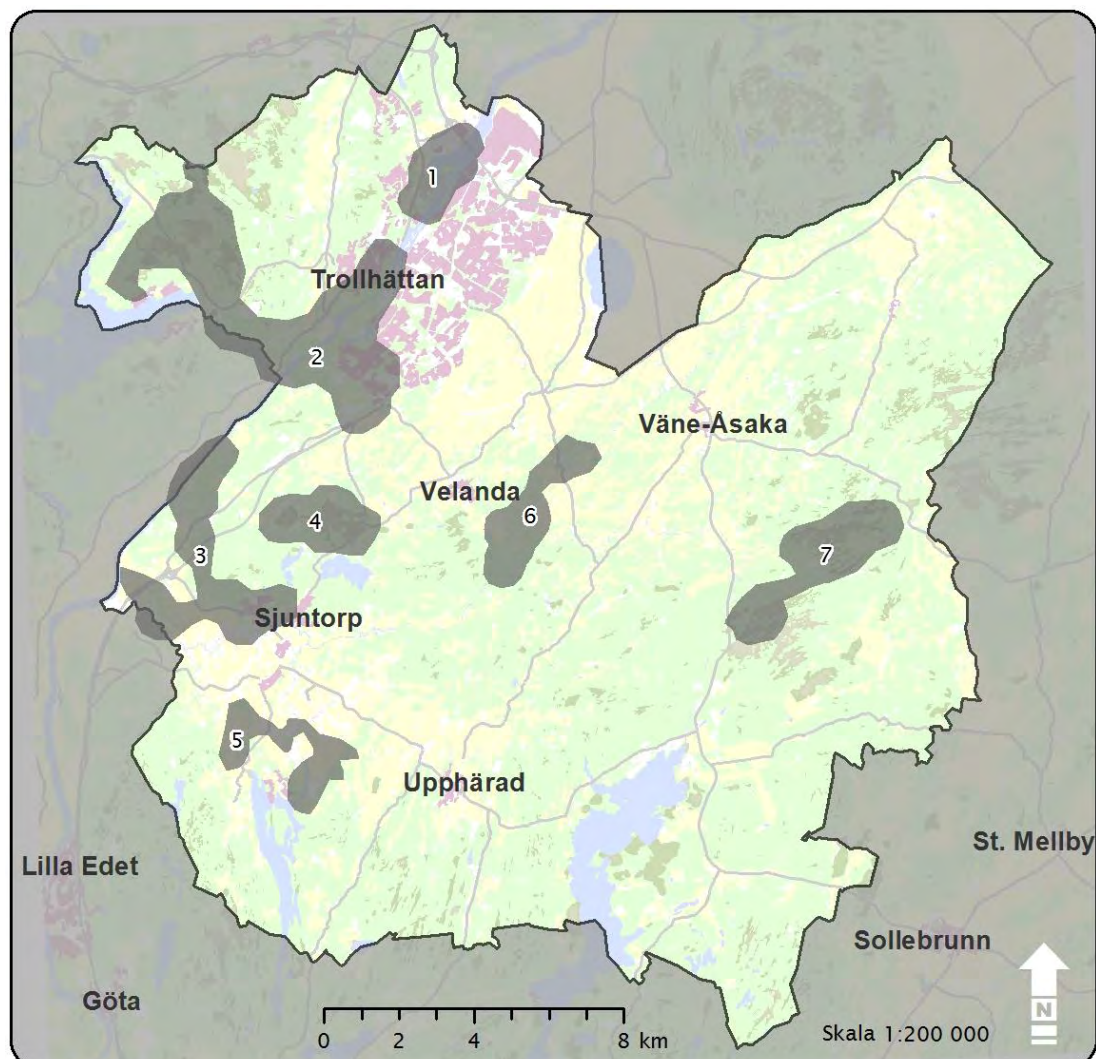


landa i de centrala delarna av kommunen ligger ett något mindre landskap som utgörs av landskap med högt värde för gräsmark, barr- och blandskog samt löv- och blandskog (nr 6). Ytterligare ett mindre landskap (nr 4) återfinns i den västra delen av kommunen norr om Sjölanda. Det består av landskap med högsta värde för barr- och blandskog samt landskap med högt landskapsvärde för myr. Norr om sjön Gravlången i den sydvästra delen av kommunen ligger ett annat landskap bestående av landskap med högsta värde för gräsmark samt högt värde för löv- och blandskog (nr 5). Det minsta landskapet som identifierades ligger i den norra delen av Trollhättans stad och utgörs av landskap med högt värde för gräsmark samt löv- och blandskog (nr 1; figur 7).

## Konnektivitet hos några landskap

De landskap som jämfördes för gräsmark ligger vid sjön Vanderydvattnet i den sydöstra delen av kommunen och har bedömts tillhöra landskapsklass 2 (nr G1) respektive 3 (nr G2; figur 8). Den sammanlagda arealen hos landskapen är 243 ha för landskap G1 respektive 259 ha för landskap G2. Gräsmarker (värdekärnor och övriga objekt) utgör 9,6 % av arealen för G1 och 1,8 % av arealen för G2. Landskap G1 innehåller två värdekärnor med en sammanlagd areal om 8,7 ha medan landskap G2 innehåller fem värdekärnor med en sammanlagd areal om 4,7 ha. Konnektivitetsberäkningar visar att gräsmarkerna i G1 har högre konnektivitet, med ett index på 9,11 jämfört med 0,81 för G2.

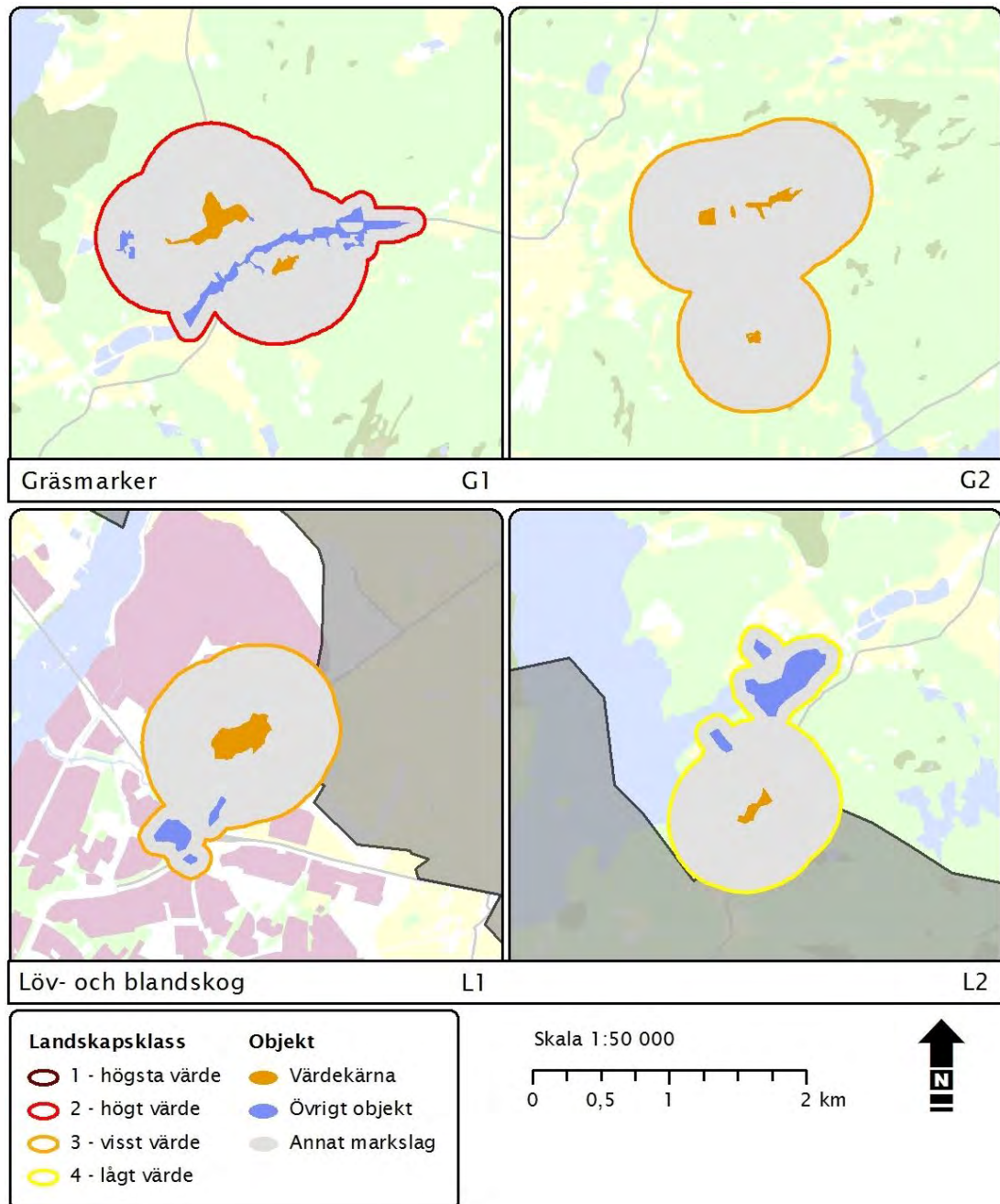
För löv- och blandskogar analyserades ett landskap nordost om Trollhättan med klass 3 (L1) och ett landskap öster om Vanderydvatten med landskapsklass 4 (L2; figur 8). Landskap-



Figur 7. Landskap där höga värden för flera naturtyper sammanfaller i Trollhättans kommun.



en har en totalareal om 168 ha (L1) respektive 162 ha (L2). Identifierade löv- och blandskogar (värdekärnor och övriga objekt) utgör 8,4 % av den sammanlagda arealen för L1 och 10,2 % för L2. Landskap L1 innehåller åtta värdekärnor med en areal om sammanlagt 10,5 ha, medan L2 har sju värdekärnor med sammanlagd areal om 25,9 ha. Beräkningar visar att konnektiviteten är något större i L1 än i L2 med ett beräknat index på 2,6 respektive 1,4.



Figur 8. Landskap i Trollhättans kommun för vilka konnektivetsberäkningar genomfördes. De övre två kartutsnittet visar gräsmarkslandskap G1 och G2 som ligger öster respektive nordväst om Vanderydvattnet i den södra delen av kommunen. De nedre två kartutsnittet visar löv- och blandskogslandskap: L1 ligger i norra delen av Trollhättans stad och L2 ligger sydost om Vanderydvattnet.

## Tolkning av data

Definierade landskap med högsta eller högt landskapsvärde, dvs. klass 1 och 2, bedöms ha en hög potential att hysa naturvärden kopplade till den aktuella naturtypen. Detta innebär att samtliga områden med aktuell naturtyp inom dessa landskap, både värdekärnor och mer triviala marker, är skyddsvärda ur ett landskapsekologiskt perspektiv. Dock betyder inte detta att det nödvändigtvis finns höga naturvärden i hela landskapet med klass 1 eller 2, men potentialen bedöms som betydligt högre jämfört med landskap som erhållit klass 3 eller 4. Enligt analysen är exempelvis en betad gräsmark med triviala naturvärden mer värdefull om den är belägen inom ett landskap med högsta eller högt landskapsvärde, jämfört med en liknande betesmark inom ett landskap med visst eller lågt landskapsvärde. Anledningen till detta är att en betad gräsmark belägen i ett landskap med höga gräsmarksvärden, har högre potential att hysa naturvärden, jämfört med motsvarande gräsmark belägen i ett för naturtypen isolerat läge.



*I det öppna landskapet vid Sjuntorp finns flera betade gräsmarker kring Slumpån och dess biflöden. En stor del av dessa gräsmarker utgörs inte av kända värdekärnor. På landskapsnivå har dock gräsmarkerna betydelse som exempelvis spridningskorridor till och från värdekärnor. Landskapet skapar även potential för etablering av höga värden på små ytor med lämplig struktur.*

## Tillämpning

Föreliggande ekologiska landskapsanalys kan användas som ett verktyg i det kommunala planeringsarbetet med att uppfylla flera nationella målsättningar, exempelvis nationella miljömål kopplade till naturvärden och landskapskyddet inom Landskapskonventionen. Nedan följer förslag på praktisk användning av analysen.

Att bevara och utveckla landskap med högsta och högt landskapsvärde är prioriterat ur flera aspekter. I dessa landskap finns värden kopplade till en viss naturtyp samt regelbunden förekomst av naturtypen. Detta innebär flera fördelar för att bibehålla höga naturvärden, bl.a. potential för genetiskt utbyte, lokala utdöenden kan återkolonieras, spridningsvägar till restaurerade miljöer, relativt stor sammanhängande livsmiljö som gör populationen mer stabil samt fler möjligheter till spridningsvägar ut till mer isolerade områden utanför landskapet. Inom landskap med högsta och högt naturvärde är det därför prioriterat att arealen

av aktuell naturtyp inte minskar samt framförallt att det inte skapas spridningsbarriärer inom landskapet.

### Landskapsekologiska prioriteringar

För att bevara, och på sikt ha möjlighet att utveckla, kommunens naturvärden föreslås planeringsarbetet innehålla följande landskapsekologiska prioriteringar:

- Landskap med klass 3 och 4 beaktas inte särskilt vid planeringsarbete, dock finns det värden på objektsnivå inom dessa landskap som har högt skyddsvärde
- Samtliga ytor med aktuell naturtyp inom landskap med klass 1 och 2 bör särskilt beaktas vid planeringsarbete
- Vid planeringsarbeten inom landskap med klass 1 och 2 föreslås följande beaktanden göras:
  - Spridningsbarriärer för organismer kopplade till aktuell naturtyp undviks
  - Minskning eller försämring av aktuell naturtyp undviks
  - Vid risk för minskning eller försämring av aktuell naturtyp är det viktigt att inventering genomförs så att påverkan på värdekärnor kan undvikas (alla värdekärnor är inte kända)
- Ovan föreslagna beaktanden är särskilt prioriterade i landskap med klass 1

### Prioriterade insatser

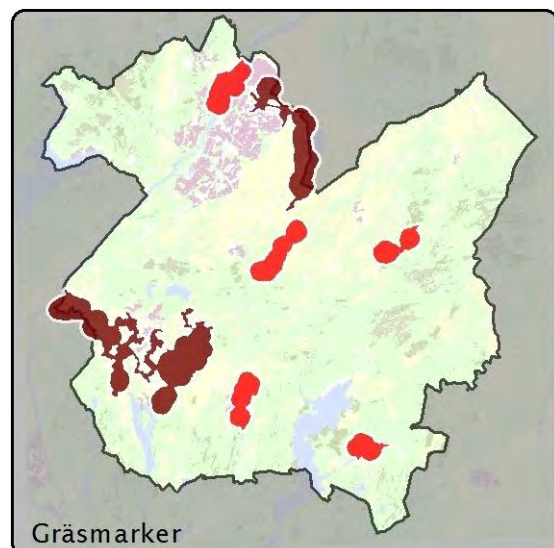
För att på sikt behålla och även utveckla kommunens naturvärden är det viktigt att arbeta med långsiktigt skydd av värdefull natur samt även med skötsel, restaurering och återskapande av värdefulla miljöer och strukturer. Föreliggande landskapsekologiska analys kan med fördel användas för att avgöra var och vilka insatser som är prioriterade. Eftersom finansiering av denna typ av åtgärder ofta är begränsad, är det av stor vikt att insatsen optimeras genom att utförandet sker på rätt sätt vid rätt plats.

Generellt innebär detta att insatser som syftar till att gynna naturvärden i de olika naturtyperna, gräsmarker, myrar, barr- och blandskog samt löv- och blandskog, bör prioriteras inom landskap för respektive naturtyp med klass 1 och 2. Dock finns det flera enskilda objekt utanför dessa landskap som också är prioriterade, exempelvis de betade ekhagarna vid Häggsjöryr som hyser mycket höga värden kopplade till gamla ekar.

Den ekologiska landskapsanalysen möjliggör identifiering av områden som är viktiga för den ekologiska funktionen inom landskapen, men också var det finns potential att knyta ihop olika landskap. Insatser i dessa identifierade områden bör i de flesta fall föregås av inventering som inkluderar förslag på åtgärder. Exempel på identifierade områden där naturvårdsinsatser bör prioriteras följer nedan.

#### Gräsmarker

- Inom landskapet med klass 1 beläget nära Sjuntorp, för att säkerställa konnektiviteten mellan värdekärnor inom landskapet (figur 9).



Figur 9. Identifierade landskap för gräsmarker med högsta (mörkröd) eller högt (ljusröd) landskapsvärde.



- Inom landskapet med klass 1 beläget i norra Trollhättan samt öster om staden, för att säkerställa konnektiviteten mellan värdekärnor inom landskapet.
- Mellan landskapet med klass 1 beläget i norra Trollhättan samt öster om staden och landskapet med klass 2 som utgörs av fuktiga öppna marker runt älven, för att skapa eller identifiera objekt som knyter samman dessa två landskap.

### Myrar

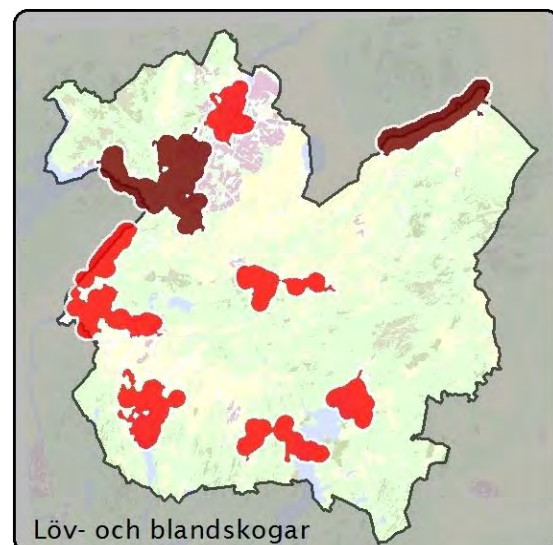
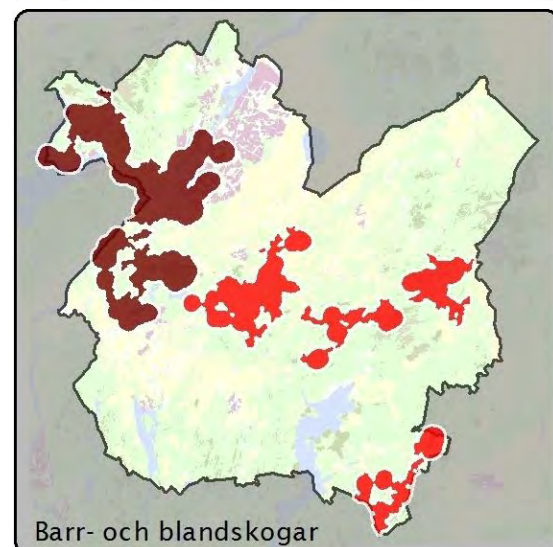
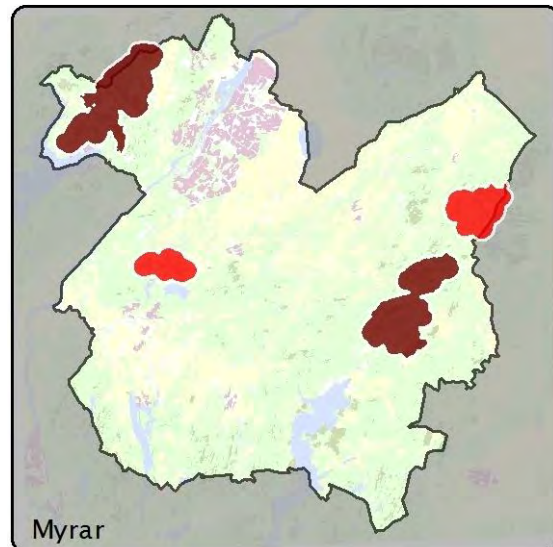
- Inom landskapet med klass 1 beläget väster om Trollhättan, för att säkerställa konnektiviteten mellan värdekärnor inom landskapet (figur 10).
- Inom landskapet med klass 1 beläget i östra delen av kommunen, för att säkerställa konnektiviteten mellan värdekärnor inom landskapet.
- Mellan landskapet med klass 1 beläget i östra delen av kommunen och landskapet med klass 2 som ligger norr om detta, för att skapa eller identifiera objekt som knyter samman dessa två landskap.

### Barr- och blandskogar

- Inom landskapet med klass 1 beläget i södra Trollhättan och väster om staden, för att säkerställa konnektiviteten mellan värdekärnor inom landskapet (figur 10).
- Inom landskapet med klass 1 beläget norr om Sjuntorp, för att säkerställa konnektiviteten mellan värdekärnor inom landskapet.
- Mellan landskapet med klass 1 beläget norr om Sjuntorp och landskapet med klass 2 som är beläget söder om Velande, för att skapa eller identifiera objekt som knyter samman dessa två landskap.

### Löv- och blandskogar

- Inom landskapet med klass 1 beläget i södra Trollhättan samt sydväst om staden, för att säkerställa konnektiviteten mellan värdekärnor inom landskapet (figur 10).
- Mellan landskapet med klass 1 beläget i södra Trollhättan samt sydväst om sta-



Figur 10. Identifierade landskap för myrar, barr- och blandskogar respektive löv- och blandskogar med högsta (mörkröd) och högt (ljusröd) landskapsvärde.

den och landskapet med klass 2 som ligger söder om detta, för att skapa eller identifiera objekt som knyter samman dessa två landskap.

- Mellan landskapet med klass 1 beläget i södra Trollhättan samt sydväst om staden och landskapet med klass 2 som ligger norr om detta, för att skapa eller identifiera objekt som knyter samman dessa två landskap.
- Inom landskapet med klass 1 beläget i nordöstra delen av kommunen, vid Hunnebergs slutting, för att säkerställa konnektiviteten mellan värdekärnor inom landskapet.

## Sammanfallande landskap för flera naturtyper

Analysen visade att det i kommunen finns sju sammanfallande landskap för flera naturtyper, dvs. där landskap med höga värden för flera naturtyper överlappar. Det betyder inte att dessa sju landskap är de mest värdefulla landskapen i kommunen, utan endast att de hyser högt landskapsvärde för flera naturtyper. Dock förväntas dessa landskap vara relativt varierade och hysa en mosaik av naturtyper.

Vad som är gynnsamt för en naturtyp är inte alltid gynnsamt för en annan naturtyp. I landskap där höga värden för flera naturtyper överlappar, är det viktigt att samtliga naturtyper med högt eller högsta landskapsklass beaktas. Potentialen att utveckla naturvärdena är dock ofta god i dessa landskap, eftersom variationen är hög och åtgärder kan få effekter för organismgrupper knutna till flera naturtyper. Mångfladen i dessa landskap erbjuder även möjligheter till upplevelser knutna till rekreation och friluftsliv.



*Lunglav, *Lobaria pulmonaria*, är en rödlistad art klassad som nära hotad (NT). I Trollhättan finns spridda förekomster på äldre ekar i halvöppna lägen, ofta nära sjöar eller vattendrag vilket bidrar till en hög luftfuktighet. Artens hotas av att denna miljö minskar och fragmenteras. Att på landskapsnivå bevara och skapa lämpliga biotoper längs åravinser och sjöstränder är viktigt för artens fortlevnad i kommunen.*

## Konnektiviteten

Beräkningar av konnektiviteten har vi gjort som ett exempel på hur man kan gå vidare och analysera landskapet. Det beräkningarna visar är att landskap med till synes likartad konfiguration kan hysa ganska olika förutsättningar. Konnektiviteten speglar den reella möjligheten för organismer att sprida sig mellan habitatöar och att etablera sig på nya öar. Ju större kon-



nektivitet desto större sannolikhet att organismerna ingår i samma population (alternativt metapopulation). Ju fler individer i populationen som kan mötas desto större är den långsiktiga överlevnaden. Konnektiviteten beräknas med en funktion där areal och avstånd mellan alla öar i landskapet ingår. Beräkningarna är mest relevanta när man har en situation med flera små och mer eller mindre isolerade öar.

## Diskussion

Föreliggande ekologiska landskapsanalys baseras på kända naturvärden i Trollhättans kommun och visar var potentialen är störst att bevara och förstärka dessa naturvärden. Resultatet kan tillämpas direkt som en vägledning vid kommunal planering och vid exploatering. Modellen är generell vilket innebär att den kan fungera för spridningsbegränsade och naturvårdsintressanta arter i allmänhet. Om man däremot vill arbeta med mer artinriktade insatser kan man behöva modifiera analysen utifrån just de arternas egenskaper. Vid behov att jämföra olika landskapsvärden med varandra, t.ex. i samband med att man tar fram olika alternativa vägdragningar, kan det vara motiverat att fördjupa analysen med konnektivitetsberäkningar. Detta kan göras i samband med eventuellt MKB-arbete som en objektiv metod att jämföra potentialen för naturvärden i olika landskap. Det finns också fler kompletterande metoder för att bedöma landskapsvärden, t.ex. att beräkna habitatdiversitet eller habitatöarnas konfiguration.

Det är dock viktigt att tillämpa resultatet med viss försiktighet. I praktiken varierar spridningspotentialen för olika organismer avsevärt, och vad som är ett spridningshinder varierar också mellan olika organismer (detta varierar även inom arter). Det finns t.ex. lavar och mossor som normalt bara sprider sig några meter och som behöver helt sammanhängande habitat (Pohjamo m.fl. 2006). Den buffertzonen vi har valt är sannolikt för bred för många arter, vilket innebär att det som vi beskriver som sammanhängande landskap i själva verket är fragmenterat för många naturvärdesarter. Trots dessa eventuella brister hävdar vi att den här använda metoden har identifierat de landskap som har störst förutsättningar i kommunen för höga naturvärden.

Det är viktigt att poängtera att värdekärnor som inte ligger i ett värdefullt landskap också kan vara viktiga att bevara. Alla arter är inte spridningsbegränsade utan rör sig över stora områden. För dessa kan begränsningen snarare vara att hitta tillgång på rätt substrat eller habitat. Ibland kan mycket små och isolerade objekt hysa en mycket rik fauna och flora på grund av att platsen erbjuder speciella förutsättningar.

Vi har valt att presentera landskapen utifrån en biotop i taget (gräsmarker, myrar, barrskog och lövskog). I verkligheten samverkar dessa dock mer eller mindre och många organismer är beroende av flera olika habitat. När man lägger landskapen för varje biotop ovanpå varandra ser man också att de ofta sammanfaller. Detta ska inte tolkas som att dessa överlappande landskap är de mest viktiga att arbeta med, men informationen kan vara viktig i det praktiska naturvårdsarbetet.

Naturvärdesinventeringar är en färskvara, och analysen bygger på befintlig och tillgänglig kunskap som vi besitter i dagsläget. Förutsättningarna ändras hela tiden på grund av naturlig succession, brukande och exploatering. Nya naturvärden upptäcks också kontinuerligt. Så snart underlaget för landskapsanalysen förändras bör analysen göras om eller kompletteras.

Sammantaget visar analysen att det finns goda förutsättningar för att förstärka naturvärden på många platser inom kommunen, inte minst i närheten av Trollhättans tätort. Man kan också konstatera att de västra delarna av kommunen tycks ha något bättre förutsättningar, men värdefulla landskap finns spridda även i andra delar.

## Referenser

- Almstedt Jansson, M., Ebenhard, T. & de Jong, J. (red.). Naturvårdskedjan – för en effektivare naturvård. CBM:s skriftserie 48. Centrum för biologisk mångfald, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala
- Edenhamn, P., Ekendahl, A., Lönn, M. & Pamilo, P. 1999. Spridningsförmåga hos svenska växter och djur. Rapport 4964. Naturvårdsverket, Stockholm
- Gustafson, E.J. & Parker, G.R. 1992. Relationships between landcover proportion and indices of landscape spatial pattern. *Landscape Ecology* 7: 101–110
- de Jong, J. & Valencia, L. 2015. Naturens värde – Inte helt självklart. *Biodiverse* 20: 12-13
- Lindenmayer, D.B. & Hobbs, R. (red.) 2007. *Managing and designing landscapes for conservation*. Blackwell publishing, Oxford
- Lönnell, N., Hylander, K., Jonsson, B.G. & Sundberg, S. 2012. The fate of the missing spores – patterns of realized dispersal beyond the closest vicinity of a sporulating moss. *PLoS ONE* 7: e41987
- McGarigal, K., Cushman, S.A. & Ene, E. 2012. FRAGSTATS v4: Spatial pattern analysis program for categorical maps. Tillgängligt på: <http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html>
- Nordén, B., Dahlberg, A., Brandrud, T. E., Fritz, Ö., Ejrnaes, R. & Ovaskainen, O. 2014. Effects on ecological continuity on species richness and composition in forests and woodlands: a review. *Ecosciences* 21: 34-45
- Pohjamo, M., Laakka-Lindberg, S., Ovaskainen, O. & Korpelainen, H. 2006. Dispersal potential of spores and asexual propagules in the epixylic hepatic *Anastrophyllum hellerianum*. *Evolutionary ecology* 20: 415-430
- Ranius, T. & Roberge, J-M. 2011. Effects of intensified forestry on a landscape-scale extinction risk of dead-wood dependent species. *Biodiversity and conservation* 20: 2867-2882
- SIS 2014. Svensk standard SS 199000:2014. Naturvärdesinventering avseende biologisk mångfald (NVI) - Genomförande, naturvärdesbedömning och redovisning. SIS Förlag AB, Stockholm

