

Landskapsanalys av fladdermusbiotoper i Umeå kommun



**UMEÅ
KOMMUN**

ecocom 

 **LO**kala
NAturvårds
satsningen

Rapportversion: 2016-07-22

Beställare

Miljö- och hälsoskydd, Umeå kommun

Framsida: Taigafladdermus, *Myotis brandtii*. Foto: Johnny de Jong.

Projektgrupp på Ecocom AB

Sofia Nygårds – Uppdragsledare, GIS-analyser, författande

Johnny de Jong – författande, kvalitetssäkring

Innehållsförteckning

Inledning.....	1
Uppdragets syfte	1
Om fladdermöss	1
Fladdermusarter i Sverige och Västerbotten	1
Social organisation och rörelsemönster	1
Biotop- och födoval hos fladdermöss	2
Betydelsen av landskapets struktur för fladdermössens utbredning	3
Andra faktorer som påverkar utbredning av fladdermöss.....	3
Metodik	5
Studieområdet.....	5
Utsökning av intressanta miljöer	6
Utsökning av områden med värdefulla fladdermusbiotoper.....	7
Resultat	9
Diskussion.....	14
Slutsatser	14
Referenser	16
Bilaga 1. Tekniska kriterier och underlag	
Bilaga 2. Kartor över områden med störst potential	

Inledning

Ecocom AB har fått i uppdrag av Umeå kommun att ta fram en översiktlig landskapsanalys över var i kommunen det finns områden som potentiellt hyser värdefulla fladdermushabitat. Arbetet har medfinansierats av Länsstyrelsens och Naturvårdsverkets statliga bidrag till kommunal och lokal naturvård (s k LONA-bidrag). Den översiktliga analysen som presenteras i föreliggande rapport ska i ett senare skede kompletteras med en mer detaljerad landskapsekologisk analys över Umeå tätort och dess närområde.

Uppdragets syfte

Uppdraget syftar till att göra en kommunövergripande översiktlig kartläggning av områden som kan hysa värdefulla fladdermusbiotoper. Målsättningen med arbetet är att resultatet ska kunna användas som ett praktiskt stöd i kommunens löpande planeringsarbete, samt som en vägledning för att avgöra var riktade inventeringar av fladdermöss bör prioriteras.

Om fladdermöss

Fladdermusarter i Sverige och Västerbotten

I Sverige har totalt 19 arter av fladdermöss påträffats. De flesta har en utpräglat sydlig utbredning. Norrland, dvs norr om Limes Norrlandicus, är generellt art- och individfattigare, men fem arter har varit kända sedan länge nämligen brunlångöra, mustaschfladdermus, taigafladdermus, nordfladdermus och vattenfladdermus (Ahlén & Gerell 1989). Senare har det emellertid visat sig att fler arter förekommer längs med Norrlandskusten, åtminstone upp till Umeå (Tabell 1). I Umeå kommun har numera åtta fladdermusarter påträffats, nämligen vattenfladdermus (*Myotis daubentonii*), taigafladdermus (*Myotis brandtii*), fransfladdermus (*Myotis nattereri*), trollpipistrell (*Pipistrellus nathusii*), större brunfladdermus (*Nyctalus noctula*), nordfladdermus (*Eptesicus nilssonii*), gråskimlig fladdermus (*Vespertilio murinus*) och brunlångöra (*Plecotus auritus*; Schneider 2015). I Västerbottens län tillkommer även mustaschfladdermus (*Myotis mystacinus*).

Social organisation och rörelsemönster

Fladdermössens sociala organisation varierar naturligtvis avsevärt mellan olika arter, men nedan beskrivs ett generellt mönster. Under juni och juli samlas dräktiga fladdermushonor i kolonier där de föder sina ungar. Koloniplatsen kan vara ett ihåligt träd eller ett hus (bostadshus, lada, kyrka mm). Så snart som ungarna är flygga (i södra Sverige sker detta i början på augusti), upplöses kolonin och de vuxna honorna söker upp hanar för parning. Därefter sker vissa förflyttningar till övervintringsplatser. En del arter är tämligen stationära och förflyttar sig kanske endast några mil (t ex arter inom släktena *Myotis* och *Plecotus*), medan andra kan migrera flera hundra mil ner till kontinenten (t ex *Nyctalus*, *Pipistrellus* och *Vespertilio*). Det kan alltså vara så att flera av de arter som observerats i Umeåtrakten endast uppehåller sig tillfälligt på platsen i samband med migration. Det gäller i så fall trollpipistrell, större brunfladdermus och gråskimlig fladdermus, medan de övriga fem arterna med största sannolikhet är stationära och reproducerande i området. Man kan dock fråga sig varifrån fladdermössen i så fall kommer. Det finns inte några kända förekomster av arterna norr om Umeå. En förklaring kan vara att de finns spridda norr om Umeå men förekommer så sällsynt att det är svårt att hitta dem (samtidigt som det är få som letar i Umeå), men att de koncentreras under migrationen och då blir lättare att hitta. En annan möjlighet är att migrationsrutten inte bara går söderut, utan att de sträcker både norr och söderut längs med Norrlandskusten. En tredje möjlighet är att de kommer från den finska sidan, men inte heller i norra Finland är arterna vanliga.

Det finns inte någon skarp gräns då fladdermössen går i vinterdvala, det varierar lite med klimatet, men det sker ungefär mellan september och april. Övervintringsplatsen ska vara sval men frostfri, såsom en jordkällare, gruva, grotta, större stenbyggnad eller liknande.

Det mesta om kunskaperna om fladdermöss kommer från studier och inventeringar i södra Sverige, och från andra länder söder om Sverige. Antalet studier och inventeringar från norra Sverige är dock mycket begränsat och det finns all anledning att misstänka att en hel del skiljer mellan södra och norra Sverige. Norrland utgör utbredningsgräns för flera arter och ofta är arter mer kräsna när det gäller biotopval i kanten på utbredningsområdet. Det är också troligt att aktivitetstider, hemområdets storlek, migrationsmönster, val av koloni- och övervintringsplats mm skiljer sig en del från södra Sverige. Därför är studier och inventeringar av fladdermöss i Norrland viktiga och kan bidra både till mer kunskaper om fladdermöss i Norrland, men också till mer generella kunskaper om fladdermössens ekologi.

Biotop- och födoval hos fladdermöss

Alla fladdermöss i Sverige lever på insekter, men olika arter har varierande möjligheter att nyttja den här resursen. Till följd av skillnader i vingmorfologi är flyg- och manövreringsförmågan högst varierande. Det medför att arterna är uppdelade i födosöknischer, någon art jagar nära marken eller nära vatten, andra inne i tätt buskage, medan vissa bara förekommer i det helt öppna lufthavet. Storleksskillnaderna mellan fladdermössen medför också att arterna nyttjar olika storleksklasser av insekter. Den lilla dvärgpipistrellen livnär sig t ex nästan uteslutande på små fjädermygg, medan det hos större brunfladdermus ofta ingår större skalbaggar i dieten. En del grupper av insekter är svårare än andra att få tag på. Fjärilar är till exempel snabba flygare och många arter har förmåga att höra fladdermössen och kan enkelt komma undan. Det ställer alltså extra höga krav på fladdermössen vilket har medfört att några arter har utvecklats till fjärilsspecialister.

Fladdermössens utveckling av sonar är intimt förknippat med deras morfologi och jaktbeteende. Med olika jaktbeteende följer att de måste använda olika typer av läten för att kunna detektera insekter i just den miljön. Generellt har arter som födosöker helt öppet ganska lågfrekventa och kraftiga läten med en stor del av ljudenergin koncentrerad till ett specifikt frekvensområde. Exempel på sådana arter är större brunfladdermus och nordfladdermus, vars läten hörs långt, uppemot 100 meter. Andra ytterligheter är arter som jagar tätt inne i vegetationen. De har istället behov av läten som ligger inom ett brett frekvensområde, och eftersom de hela tiden befinner sig nära vegetationen och sina byten behöver lätet inte varit så kraftigt. Ett exempel är brunlångöra vars vanliga sonarläte knappt är hörbart i ultraljudsdetektorn. Endast ett svagt rasslande hörs när fladdermusen passerar på ett par meters avstånd. Samma art av fladdermus kan dock jaga på lite olika ställen, och använder då lite andra typer av läten. En nordfladdermus som jagar lågt och nära vegetationen ökar repetitions hastigheten och använder läten som sveper över ett betydligt större frekvensområde än normalt. Det är därför viktigt att lära sig så mycket som möjligt om inomartsvariationen för att kunna göra säkra artbestämningar.

I någon mån skulle man kunna hävda att många arter är biotopgeneralister. Man kan nämligen påträffa alla arter inom i stort sett vilken biotop som helst, men det stämmer ändå inte helt. Under perioder och inom landskap med mycket hög insektsproduktion så kan det stämma, men under perioder med liten produktion, i insektsfattiga landskap eller i utkanten av arternas utbredningsområde så stämmer det inte. Fladdermössen är då ofta aggregerade i landskapet till vissa miljöer. Det är uppenbart att vatten är en viktig faktor. Vatten i form av sjöar, vattendrag, sumpskogar mm producerar ofta stora mängder insekter. Detta gäller särskilt näringsrika sjöar och rinnande vatten. Några arter är mycket dominerande vid sjöar, t ex nordfladdermus, vattenfladdermus, större brunfladdermus och dvärgpipistrell (de båda sistnämnda mest från Mälardalen och söderut).

Det är troligt att inte bara insektstillgången styr fladdermössens utbredning. Det finns indikationer på att även konkurrens mellan arter spelar roll (men det är svårt att bevisa). Det kan

vara så att vissa arter har svårt att hävda sig vid sjöar på grund av den höga tätheten av nordfladdermus och dvärgpipistrell, och måste hitta andra insektsrika miljöer. Exempel på sådana miljöer är mindre vattendrag, lövriska områden och betesmarker. Generellt är områden med stor variation av biotoper, och därmed hög produktion av insekter under hela säsongen, rikare på fladdermöss. Sådana miljöer påträffas ofta i anslutning till äldre bebyggelse, t ex byar med lite ålderdomlig struktur där man bedrivit ett mer extensivt skogsbruk och där det fortfarande finns naturbetesmarker kvar. Kombinationen med gamla hus ger även bra tillgång på koloniplatser.

Tabell 1. Arter av fladdermöss som påträffats i Norrland (norr om Limes Norrlandicus), samt deras preferenser när det gäller biotop och vegetationsstruktur.

Artnamn på svenska	Vetenskapligt namn	Biotopval	Vegetationsstruktur
Mustaschfladdermus	<i>Myotis mystacinus</i>	Barrskog, sumpskog, lövskog	Ofta i tät vegetation
Vattenfladdermus	<i>Myotis daubentonii</i>	Skog nära vatten och sjöar	Helt öppet över sjöar, men för övrigt halvöppet
Taigafladdermus	<i>Myotis brandtii</i>	Barrskog, sumpskog	Halvöppet
Fransfladdermus	<i>Myotis nattereri</i>	Sumpskog, rinnande vatten, barr- och lövskog	Ofta i tät vegetation
Brunlångöra	<i>Plecotus auritus</i>	Sumpskog, rinnande vatten, barr- och lövskog, betesmarker	Ofta i tät vegetation, men också tätt över öppna gräsmattor och betesmarker
Nordfladdermus	<i>Eptesicus nilssonii</i>	Barrskog, lövskog, parker, trädgårdar	Halvöppet
Gråskimlig fladdermus	<i>Vespertilio murinus</i>	Barrskog, lövskog, parker, trädgårdar	Öppet
Trollpipistrell	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Lövskog	Halvöppet
Dvärgpipistrell	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Lövskog	Halvöppet
Större brunfladdermus	<i>Nyctalus noctula</i>	Strandängar, lövskogar, betesmarker	Öppet

Betydelsen av landskapets struktur för fladdermössens utbredning

Eftersom fladdermössen har varierande manövreringsförmåga har de också olika möjligheter att nyttja tät vegetation för födosök. De mest skickliga arterna är fransfladdermus och brunlångöra, men även mustaschfladdermus födosöker ofta i tät vegetation. Sämst är större brunfladdermus som uteslutande jagar i öppna miljöer, ofta på hög höjd. Manövreringskickliga arter är dock ofta långsamma, och därmed dåliga på att undvika predatorer som rovfåglar och ugglor. Det medför att de ofta undviker helt öppna områden. Istället följer de kantzoner och trädkorridorer, och om de tvingas korsa en öppen yta går de ner lågt över marken. På sensommar och höst, när det blir helt mörkt, förändras beteendet och även de skygga arterna förekommer i tämligen öppna landskap.

Konsekvenserna av fladdermössens preferenser när det gäller vegetationsstruktur är att helt öppna landskap, t ex stora sammanhängande odlingslandskap med åker och vall, hyser få arter. Likaså är stora, sammanhängande skogsområden med relativt tät skog tämligen artfattiga. Flest arter hittar man i småskaligt fragmenterade landskap med mycket kantzoner, luckig skog, trädkorridorer och liknande.

Andra faktorer som påverkar utbredning av fladdermöss

Insektstillgången (som påverkas av biotopsammansättningen), vegetationsstrukturen (som bland annat påverkar fladdermössens utsatthet för predation) och konkurrens mellan arter är inte de enda faktorerna som påverkar förekomsten av fladdermöss. Norrland utgör utbredningsgränsen för flera arter, vilket innebär att populationerna ofta är små. Små populationer är alltid mer sårbara än större populationer. Rena slumpfaktorer kan påverka förekomsten. Det kan räcka med dåligt väder under några säsonger vilket medför misslyckad re-

produktion, för att en liten population skall slås ut. Det finns sannolikt gott om lämpliga miljöer i Norrland där artantalet ändå är ganska litet eftersom det är svårt för nya arter att etablera sig och behålla livskraften med en liten population och glest inflöde av individer. Motsatsen kan förstås också förekomma, dvs att en ny art råkar etablera sig i ett område där förutsättningarna inte är så bra, men de lyckas hålla sig kvar ändå tack vare inflöde av individer. Tillgång på koloniplatser kan också vara en begränsande faktor. Nordfladdermusen bildar kolonier i hus (det kan förstås inte uteslutas att ihåliga träd kan användas, men än så länge har vi inte hittat kolonier av nordfladdermus i ihåliga träd). I Norrlands inland, där det är glest med bebyggelse, är detta givetvis en begränsande faktor. I välskött produktionskog kan även trädhål vara en bristvara.

Metodik

Vi baserade analysen på tillgängliga underlag om naturmiljöer i kommunen, vilket bland annat inkluderade kunskap från tidigare genomförda inventeringar. Något fältarbete har inte genomförts av oss i samband med detta uppdrag. Vi utförde analyser i ArcGIS 10.4 for Desktop (ESRI Inc).

Studieområdet

Umeå kommun täcker en landyta om ca 2 400 km² och sträcker sig nära tio mil från norr till söder med en omkring sex mil lång och flikig kust (Figur 1). Kommunen är belägen på 63:e breddgraden och har ett relativt mildt klimat, åtminstone närmast kusten och längs de stora älv- och ådalarna. Topografin är förhållandevis platt, men kuperade områden finns till exempel kring Tavelsjöbygden med berg uppemot 270 m över havet och norr om Botsmark där kommunens högsta berg, Loberget, når 365 m över havet. Genom kommunen rinner flera vattendrag, utöver Umeälven som är störst finns bland annat en bit av Vindelälven, Sävarån, Fällforsån och Hörnån. I kommunen finns också ett antal sjöar där Tavelsjön är störst.



Figur 1. Översikt över Umeå kommun.

Kommunen utgörs i huvudsak av skogsmark, med framförallt brukade barr- och blandskogar. Våtmarker, främst blandmyrar, finns utspridda i skogslandskapet. Längs kusten förekommer fuktängar. Mindre partier med odlingsmark förekommer spritt i kommunen, särskilt längs älven och åarna. Röbbäcksslätten söder om Umeå stad är det enda större området med jordbruksmark i kommunen.

Utsökning av intressanta miljöer

Det första steget i analysen var att identifiera och söka ut miljöer som kan vara intressanta för fladdermöss inom kommunen (Tabell 2). Eftersom analysen var översiktlig lade vi fokus på att identifiera de mest intressanta miljöerna, där en högre täthet och artrikedom av fladdermöss kan förväntas. Detta innebar att vi i vår analys inte kunde ta hänsyn till samtliga miljöer som kan vara intressanta för fladdermöss. En mer detaljerad analys kan beakta även sådana miljöer som inte ingick i den översiktliga analys som presenteras i föreliggande rapport.

Tabell 2. Intressanta miljöer för fladdermöss och hur de hanterades i GIS-analysen. Detaljer kring tekniska kriterier och underlag till utsökningarna återfinns i bilaga 1. Miljöer markerade med en asterisk inkluderades inte i den slutliga analysen.

Kategori	Miljö	Hantering i GIS-analys	Kommentar
Vatten	Vattendrag	Alla vattendrag i Svenskt Vattenarkiv, vilket exkluderar de minsta bäckarna och diken.	Även små vattendrag kan vara intressanta som t ex ledlinjer beroende på vilken miljö de omges av, men har inte beaktats i den översiktliga analysen.
	Öppet vatten nära strand (sjöar, havsvikar, småvatten)	Utsökning baserat på Terrängkartan, vatten inom 100 m från strandkant.	Fladdermössen flyger mest på vattensidan, inte på landsidan, därför har endast kantzonen över vatten inkluderats.
Skog	Gammal skog	Söks ut från tidigare inventeringar och i skyddade områden.	Alla typer av skogar ingår, både barr-, bland- och lövskog.
	Strukturellt varierad skog	Söks ut från tidigare inventeringar och i skyddade områden.	
	Skog med intressant topografi (t ex i branter)	Topografi har inte inkluderats specifikt i analysen, endast bestånd med dokumenterade naturvärden har sökts ut.	
	Sumpskog med öppen vattenspegel, gärna halvöppen	Söks ut från tidigare inventeringar och i skyddade områden, samt Terrängkartan.	
	Lövskog (utöver det som ingår i ovanstående)*	Yngre lövskog kan vara intressant för fladdermöss, t ex genom större in-sektstillgång, men bedömdes inte vara tillräckligt intressanta för att ingå i den slutliga analysen på översiktlig nivå.	
Överårig produktions-skog (mer än 100 år)*	Kan vara intressant, men har inte kunnat beaktas i den översiktliga analysen.		
Jordbruksmark	Ångar och naturbetesmarker	Söks ut från tidigare inventeringar.	
Våtmark	Öppna våtmarker med vattenspegel och/eller i småskaligt landskap*	Utsökning baserat på Terrängkartan. Inkluderades inte i den slutliga analysen då identifierade objekt bedömdes vara alltför variabla.	Myrar utan öppet vatten som helt omges av produktions-skog är inte särskilt intressanta för fladdermöss.
Bebyggelse	Äldre eller småskalig bebyggelse	Utsökning baserat på Terrängkartan och byggnadsminnen. Zon kring samlingar av hus utanför tätbebyggda områden.	Inkluderar bl a gårdar, herrgårdar, äldre hus och kyrkor. Ofta är omgivningarna också intressanta, därav zonen.
	Omgivning kring tätort eller tät stadsbebyggelse*	Kan innehålla både intressanta och ointressanta miljöer och har därför utgått ur den översiktliga analysen.	Utanför tät stadsbebyggelse finns ofta naturmiljöer som sparats för t ex friluftsliv.

Kategori	Miljö	Hantering i GIS-analys	Kommentar
Kust	Lummiga villaområden inom tätort*	Delar av omgivningarna ingår dock ändå med genom andra kriterier. Kan vara intressant, t ex trädgårdar med grova lövträd, men inkluderas inte på den översiktliga nivån.	Dessa miljöer kommer att inkluderas i en utvecklad analys på mer detaljerad nivå.
	Kustlinjen	Vatten inom 100 m från kustlinjen ingår. Fastmarksidan har inte sökts ut specifikt.	
	Skärgård, öar	Har inte sökts ut specifikt men ingår eftersom öarna gränsar till vatten, och ibland innehåller någon annan intressant miljö.	
Kantzoner och ledlinjer	Till exempel: skogsbryn, åkerkanter, diken, kraftledningsgator*	Kantzoner mot vatten ingår. Övriga kantzoner och ledlinjer är också intressanta men har inte kunnat beaktas i den översiktliga analysen.	

De underlag som vi använde till GIS-analysen var bland annat Terrängkartan i vektorformat, kommunala inventeringar av skog och odlingsmark, nationella inventeringar av skog och ängs- och betesmarker och naturtypskartering i skyddade områden (Tabell 3). En detaljerad redovisning av tekniska kriterier och analyssteg återfinns i bilaga 1.

Tabell 3. Underlag som användes vid GIS-analysen.

Data	Källa	Inventeringsår eller aktualitet
Infraröda ortofoton	Umeå kommun	2014
Terrängkartan	Lantmäteriet	2016
Ängs- och hagmarksinventering	Umeå kommun	2003–2009
Byggnadsminnen	Umeå kommun	2015
Inventering av kustnära lövskogar	Umeå kommun	1997
Parkskogar, inventering av naturvärden	Umeå kommun	2015
Skogsinventering av älvlandskapet	Umeå kommun	2006
Skogsbruksplan kommunens mark	Umeå kommun	2012
Skogsmask från biotopdatabas-projekt (Umeå tätort + 3 km)	Umeå kommun	2014
Ängs- och betesmarksinventeringen	Jordbruksverket	2002–2004
Nyckelbiotoper och objekt med naturvärden	Skogsstyrelsen	2016
Nyckelbiotoper storskogsbruket	Skogsstyrelsen	2015
Sumpskogsinventeringen	Skogsstyrelsen	1990–1998
Svenskt vattenarkiv (SVAR)	SMHI	2012
Biotopskydd	Skogsstyrelsen	2016
Naturvårdsavtal	Skogsstyrelsen	2016
Kontinuerlig naturtypskartering av skyddade områden (KNAS)	Naturvårdsverket	2016
Svenska marktäckedata	Naturvårdsverket	2014

Utsökning av områden med värdefulla fladdermusbiotoper

För att hitta områden som kan hysa värdefulla fladdermusbiotoper genomförde vi en analys i ett kommuntäckande rutnät, där varje ruta hade sidan 500 m. För varje ruta i rutnätet markerade vi vilka intressanta miljöer som överlappade med den aktuella rutan. Vi analyserade de skogliga miljöerna (gammal skog, strukturellt varierad skog, skog med intressant topografi och sumpskog med öppen vattenspegel enligt Tabell 2) gemensamt och dessa benämns fortsättningsvis "Skog med naturvärden". De båda biotoperna vattendrag och öppet vatten nära strand benämns gemensamt som "Vatten".

Därefter gjorde vi en klassificering av respektive rutas potential att hysa värdefulla fladdermusbiotoper utifrån vilka intressanta miljöer som förekommer i rutan (Tabell 4). Vi bedömde potentialen i fyra klasser: högsta potential, mycket hög potential, hög potential och påtaglig potential.

I detta steg gjorde vi bedömningen att de våtmarker som kunde identifieras i den översiktliga GIS-analysen var alltför variabla i hur intressanta de är för fladdermöss för att kunna inkluderas som ett kriterium i klassificeringen.

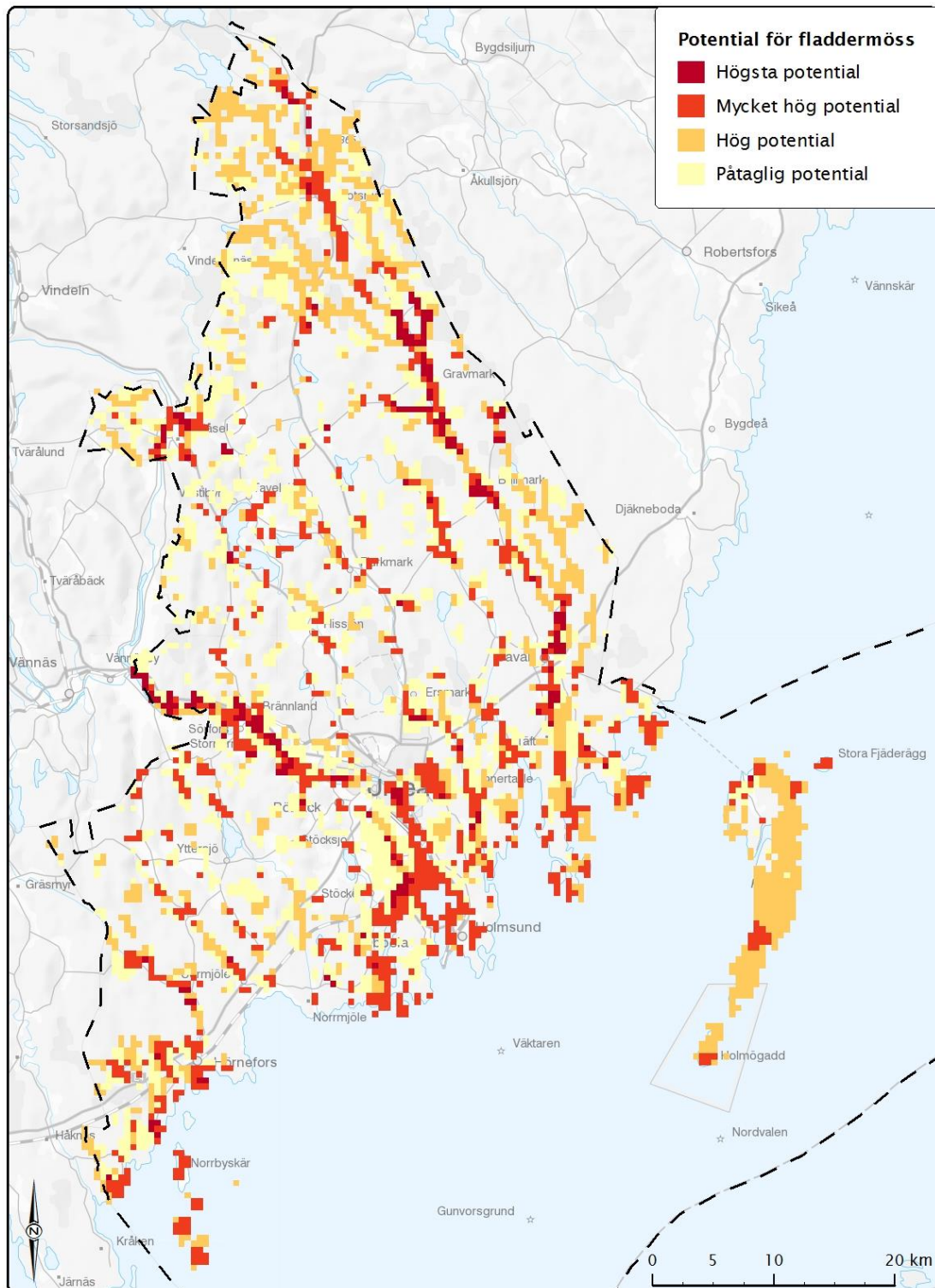
I ett sista steg i GIS-analysen sökte vi ut de största sammanhängande områdena i kommunen med mycket hög eller högsta potential. Vi baserade utsökningen dels på sammanlagd areal av de två klasserna, dels på areal av klassen högsta potential. Gränsen för vilka områden som skulle inkluderas satte vi till 95:e percentilen.

Tabell 4. Kriterier för bedömning av en rutans potential att hysa värdefulla fladdermusbiotoper, utifrån de intressanta miljöer som vi kunde identifiera i GIS-analysen.

Klass	Kriterier
Högsta potential	Förekomst av samtliga av följande miljöer: <ul style="list-style-type: none"> vatten skog med naturvärden äng och naturbetesmark äldre eller småskalig bebyggelse
Mycket hög potential	Förekomst av både vatten och äldre eller småskalig bebyggelse, i kombination med någon av följande miljöer: <ul style="list-style-type: none"> skog med naturvärden äng och naturbetesmark
Hög potential	Förekomst av vatten, i kombination med någon av följande miljöer: <ul style="list-style-type: none"> skog med naturvärden äng och naturbetesmark
Påtaglig potential	Förekomst av någon av följande miljöer: <ul style="list-style-type: none"> skog med naturvärden äng och naturbetesmark

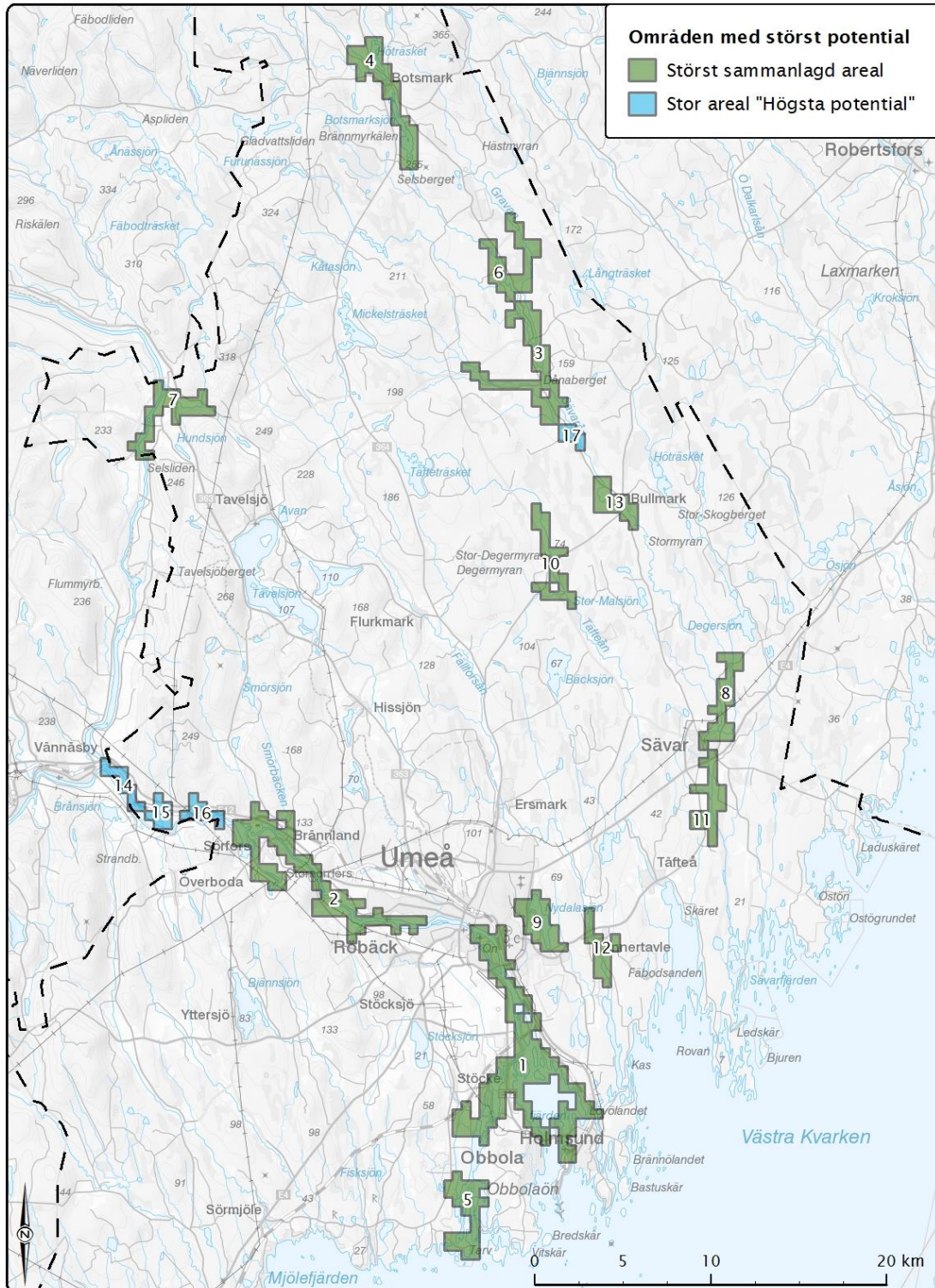
Resultat

Analysen visar att en förhållandevis stor del av kommunen har åtminstone påtaglig potential för att hysa värdefulla fladdermusbiotoper (Figur 2). Vidare visar analysen att rutor med mycket hög eller högsta potential är koncentrerade kring å- och älvdalarna och till viss del i kustområdet.



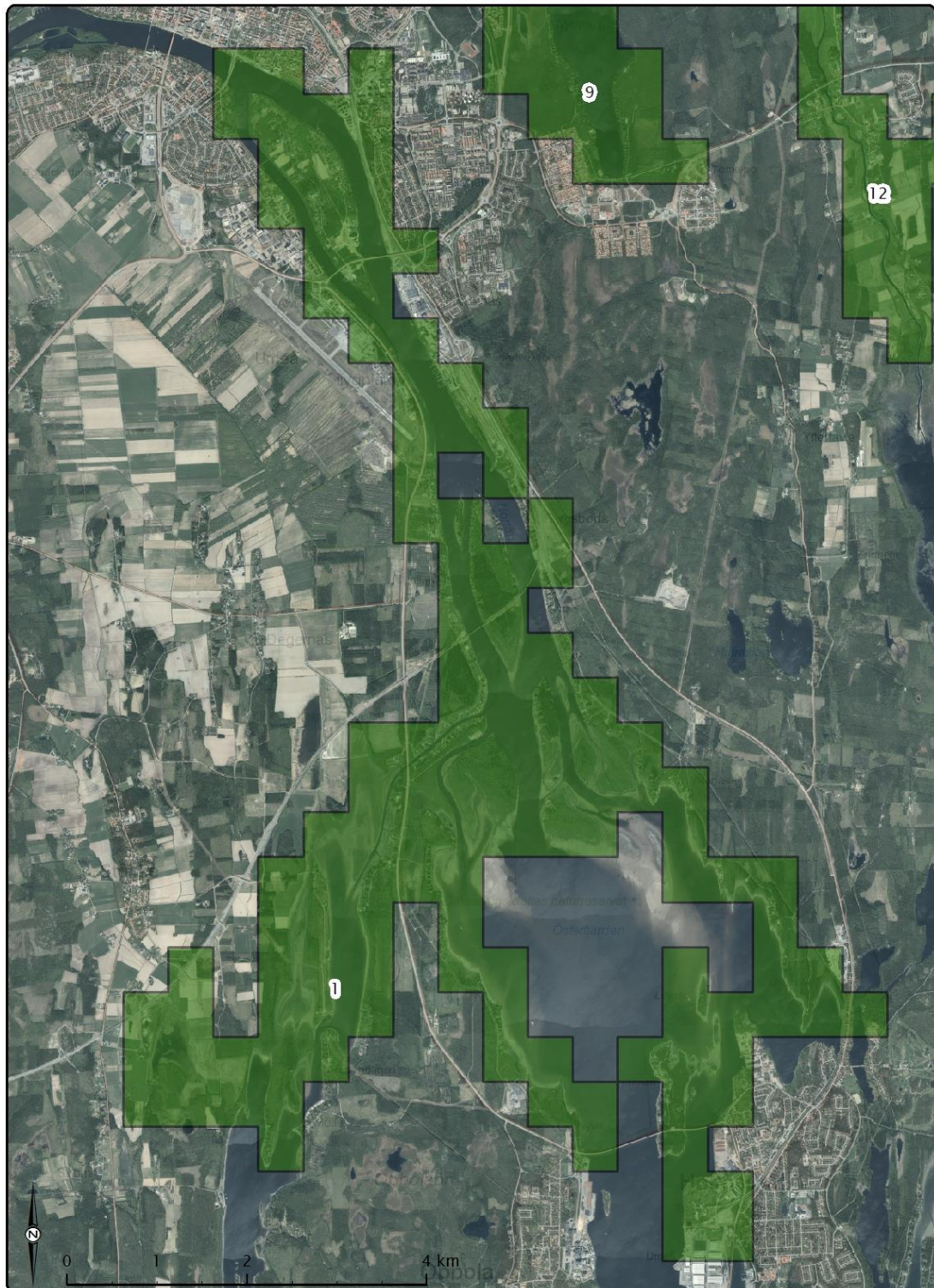
Figur 2. Potential att hysa värdefulla fladdermusbiotoper analyserat i ett rutnät där varje ruta har sidan 500 m.

Utsökningen av de största sammanhängande områdena gav totalt sjuttion områden (Figur 3). Tretton av områdena låg i den 95:e percentilen med avseende på störst sammanlagd areal, och utöver dessa fanns ytterligare fyra områden inom den 95:e percentilen gällande störst areal av rutor med högsta potential för att hysa värdefulla fladdermusbiotoper.

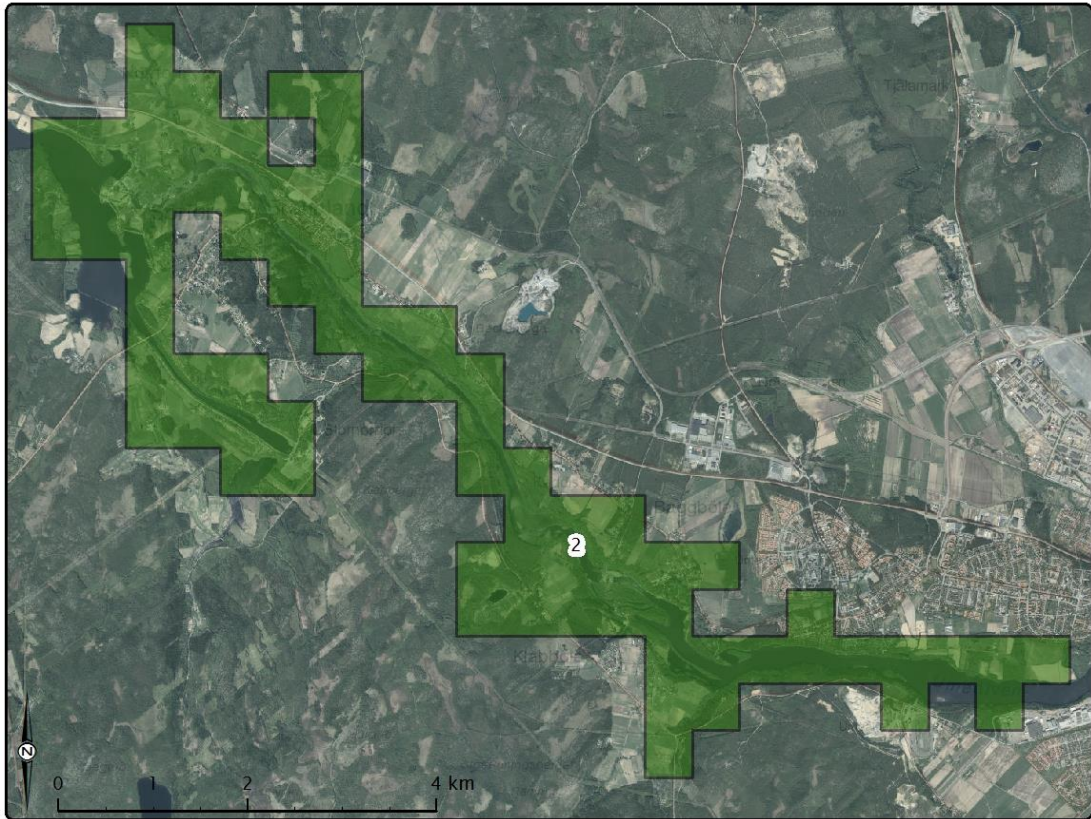


Figur 3. De största sammanhängande områdena med mycket hög eller högsta potential att hysa värdefulla fladdermusbiotoper. Områden med störst sammanlagd areal (95:e percentilen) är markerade i mörkgrönt. De områden som därutöver har störst areal med högsta potential (95:e percentilen) visas i ljusgrönt. Områdena är numrerade i storleksordning.

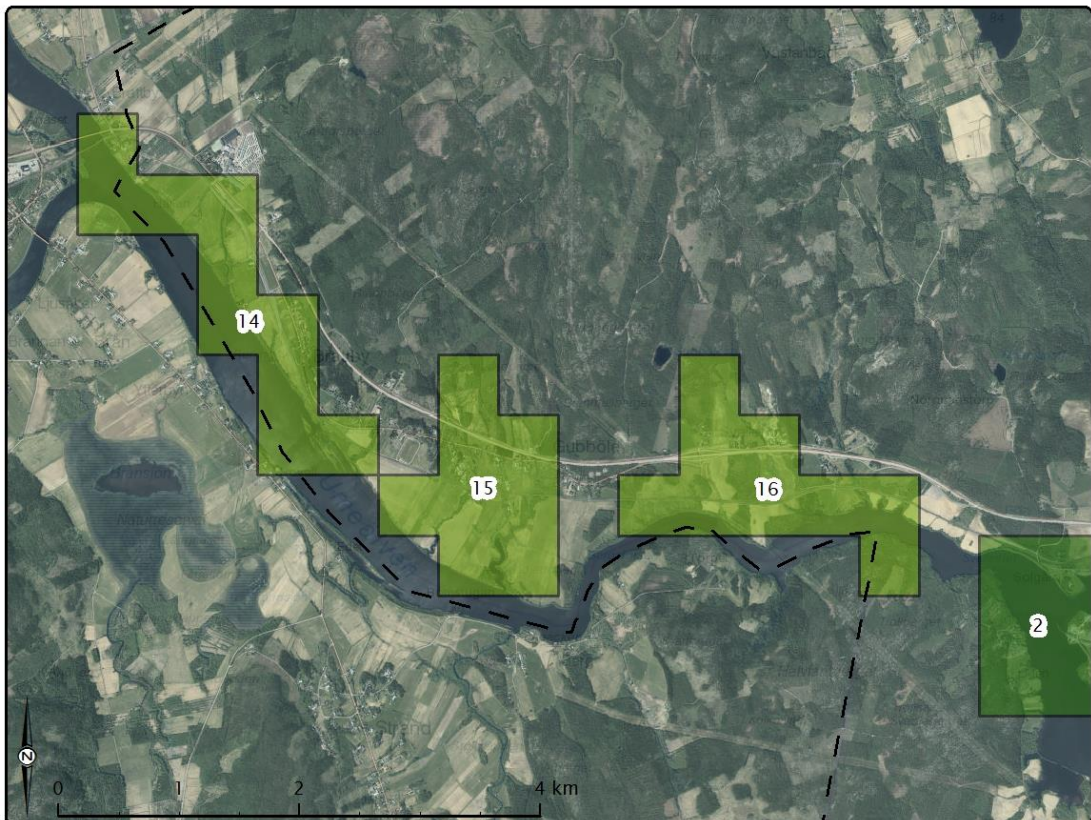
Det största sammanhängande området (nr 1) är beläget längs Umeälven, från Ön i Umeå söderut längs Umeälvens delta till Holmsund (Figur 4). Ytterligare ett stort område (nr 2) ligger längs Umeälven väster om Umeå, från Böleäng till Sörfors (Figur 6). Mellan dessa två områden ligger Bölesholmarna, vilka har identifierats ha mycket hög potential för fladdermöss, men inte hänger samman med de två närliggande områdena (nr 1 och nr 2). Område nr 2 hänger nästan samman med tre något mindre områden (nr 14-16) som är belägna längs Umeälven väster om Sörfors mot Brattby och kommungränsen (Figur 5).



Figur 4. Det största sammanhängande området med mycket hög och högsta potential för att hysa värdefulla fladdermusbiotoper i Umeå kommun.



Figur 6. Det näst största sammanhängande området med mycket hög och högsta potential att hysa värdefulla fladdermusbiotoper i Umeå kommun.



Figur 5. Tre sammanhängande områden längs Umeälven med högsta potential att hysa värdefulla fladdermusbiotoper i Umeå kommun.

Stora sammanhängande områden finns även längs Sävarån vid Gravmark (nr 3, 6 och 17), Botsmark (nr 4), Sävar (nr 8 och 11) och Bullmark (nr 13), kring Västerfjärden vid Strömbäck (nr 5), vid Rödåsel längs Vindelälven och Rödån (nr 7), vid Bobyn längs Täfteån (nr 10), vid Nydalasjön (nr 9) och vid Innertavle längs Tavelån (nr 12; bilaga 2).

Diskussion

Norrland är förhållandevis dåligt utforskat när det gäller fladdermöss. De senaste årens inventeringar har emellertid visat att det finns en hel del kvaliteter, antalet arter i Norrland har ökat markant och det är sannolikt att fler arter kommer att påträffas den närmaste tiden. Förmodligen kan fladdermöss användas som indikatorer på värdefulla naturområden även i Norrland.

Resultatet av föreliggande studie visar på sjutton olika områden som vi anser hyser den största potentialen för art- och individrik fladdermusfauna. Om man vill gå vidare med inventeringar där syftet är att kartlägga artförekomsten i kommunen anser vi att dessa områden bör ingå och prioriteras. Detta innebär dock inte att övriga områden i kommunen, som inte ingår bland de sjutton utpekade, är dåliga. Ett exempel är kring Hörnån i Hörnefors samt Hörneå, där det finns förhållandevis stora områden med mycket hög eller högsta potential för att hysa värdefulla fladdermusbiotoper (Figur 2). Dessa områden utgör dock inte något av de sjutton största sammanhängande områdena i kommunen. I samband med exploatering så bör alltid förutsättningarna, den faktiska förekomsten av fladdermöss och den potentiella påverkan projektet kan ha på faunan undersökas.

Metoden som använts är en stegvis analys där biotop för biotop läggs på och ju fler kombinationer som faller in desto högre rankas områdena. Grundtanken är att stora, sammanhängande områden med flera olika lämpliga fladdermusbiotoper hyser större potential. Oss veterligt har detta tillvägagångssätt inte använts tidigare för att identifiera fladdermushabitat. Några exempel på liknande arbeten som utförts i Sverige finns dock. Förutsättningar för fladdermusförekomst har analyserats i några kommuner i Uppsala län baserat på längden av brynzoner i 5 x 5 km-rutor (Ekologigruppen 2011). På Lidingö har potentiellt värdefulla fladdermusbiotoper identifieras utifrån en naturinventering och flygbildstolkning (Ekologigruppen 2014). Viktiga födosöksområden och spridningssamband för fladdermöss har analyserats i Rösjökilen utanför Stockholm, baserat biotoper registrerade i en biotopdatabas (Calluna 2014). Globalt sett går det att hitta fler exempel på hur möjliga fladdermushabitat identifieras på landskapsnivå, framförallt när data om artförekomst finns tillgängligt. Genom att kombinera miljöfaktorer och artobservationer kan lämpliga habitat modelleras fram (så kallade habitat suitability models eller species distribution models), vilket gjorts för fladdermöss till exempel i Storbritannien (Bellamy & Altringham 2015; Razgour m fl 2011) och i Indien (Wordley m fl 2015).

Det finns givetvis en del begränsningar med den metod som använts i föreliggande analys. I verkligheten kan det finnas miljöer som bara består av en enda biotop, t ex en barrsumpskog med stor variation i vegetationsstruktur, där en eller flera populationer av sällsynta arter råkat etablera sig, vilket ger stor artrikedom. Störst chans för sådana händelser är förstås där inflödet av individer är störst, vilket bör vara nära kusten och i södra delarna av kommunen. Det kan möjligen också gälla i anslutning till älvdalarna och större sjöar. Migrerande individer följer ofta kuster och vattendrag, och kan på sikt etablera sig i anslutning till dessa. Det finns alltid ett visst mått av slumpmässighet när sällsynta arter etablerar sig på nya ställen och det behöver inte alltid bli områden som är optimala, t ex med den högsta insektsproduktionen, och sådana här teoretiska arbeten får inte övertolkas. En annan begränsning med metoden är att vi har varit hänvisade till de data som är tillgängliga och att dessa är inte framtagna med syftet att identifiera värdefulla fladdermusmiljöer. Det skulle till exempel ha varit värdefullt att kunna göra en noggrannare analys av vissa sumpskogar och våtmarker, men den upplösningen har inte varit möjlig.

Slutsatser

Vår översiktliga analys visar att det i Umeå kommun finns störst förutsättningar för värdefulla fladdermusbiotoper längs å- och älvdalarna. Även i kustområdet finns potential för en art- och individrik fladdermusfauna, även om dessa delar av kommunen inte föll ut i analysen

i lika hög grad. För att fastställa de utpekade områdenas värde för fladdermöss rekommenderar vi att inventeringar genomförs.

Den landskapsanalys som presenteras i föreliggande rapport är just översiktlig, vilket även avspeglas i resultatet. En mer detaljerad landskapsekologisk analys kan genomföras i mindre avsnitt av kommunen för att identifiera intressanta miljöer för fladdermöss och tänkbara spridningsvägar mellan dessa, och på så sätt få ytterligare information om var artrika områden kan förväntas.

Referenser

- Ahlén, I. & Gerell, R. 1989. Distribution and status of bats in Sweden. Sidorna 391-325 i: *European bat research 1987*. Hanak, V., Horacek, I. & Gaisler, J. (red) Charles University Press, Prag
- Bellamy, C. & Altringham, J. 2015. Predicting species distributions using record centre data: multi-scale modelling of habitat suitability for bat roosts. *PLoS ONE* 10(6): e0128440
- Calluna 2014. *Fladdermusnätverket. Ekologisk landskapssamband i Rösjökilen*. Calluna AB, Stockholm
- Ekologigruppen 2014. *Landskapsanalys av fladdermusbiotoper på Lidingö*. Ekologigruppen AB, Stockholm
- Ekologigruppen 2011. *Fladdermöss och vindkraft. Översiktlig analys av förutsättning för förekomst av fladdermöss i kommunerna Håbo, Enköping och Knivsta*. Ekologigruppen AB, Stockholm
- Razgour, O., Hanmer, J. & Jones, G. 2011. Using multi-scale modelling to predict habitat suitability for species of conservation concern: the grey long-eared bat as a case study. *Biological Conservation* 144: 2922-2930
- Schneider, M. 2015. Fladdermöss i Västerbottens län – kunskapsläget 2015. *Skörvnöpparn* 7:9-12
- Wordley, C.F.R, Sankaran M., Mudappa, D. & Altringham, J.D. 2015. Landscape scale habitat suitability modelling of bats in the Western Ghats of India: bats like something in their tea. *Biological Conservation* 191: 529-536

Bilaga 1. GIS-analys och tekniska kriterier

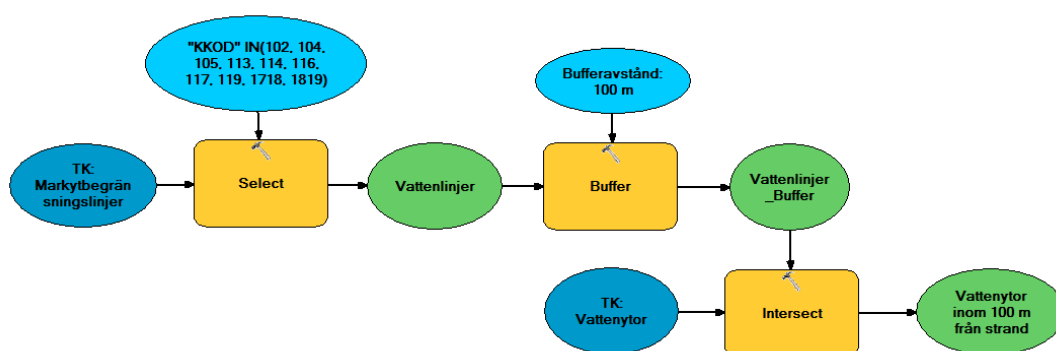
Här redovisas de analyssteg och tekniska kriterier som användes vid utsökningen av intressanta miljöer. I figurerna ses följande markeringar:

- Mörkblå ellips: GIS-skikt som användes som indata
- Gul rektangel: GIS-verktyg
- Ljusblå ellips: kriterier som användes med GIS-verktyget
- Grön ellips: resulterande GIS-skikt

Vatten

Vattendrag söktes ut från Svenskt Vattenarkiv (SVAR), där samtliga objekt i analysområdet inkluderades.

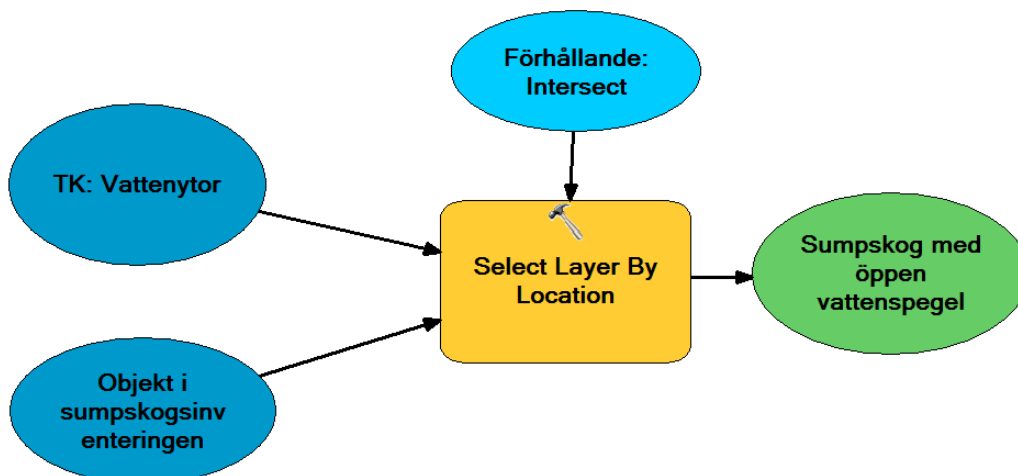
Öppet vatten nära strand söktes ut från Terrängkartans vattenytor och gränslinjer mellan vattenytor och andra markslag (Figur A1).



Figur A1. Stegvis GIS-utsökning av öppet vatten nära strand.

Skog

För att hitta *skog med naturvärden* sökte vi ut alla nyckelbiotoper, objekt med naturvärden, naturvårdsavtal med Skogsstyrelsen, biotopskyddade skogar och objekt från inventering av kustnära lövskogar. Dessutom sökte vi ut alla objekt från inventering av parkskogar, förutom de med klassningen "Trivialt", och alla värdefulla objekt från skogsinventering av älvlandskapet som hörde till någon av marktyperna "Barrskog", "Blandskog" eller "Lövskog". Vi sökte också ut all skogsmark i skyddade områden från kontinuerlig naturtypskartering (KNAS). Dessutom sökte vi ut sumpskogar med förekomst av öppet vatten utifrån objekt i sumpskogsinventeringen tillsammans med vattenytor från Terrängkartan (Figur A2).



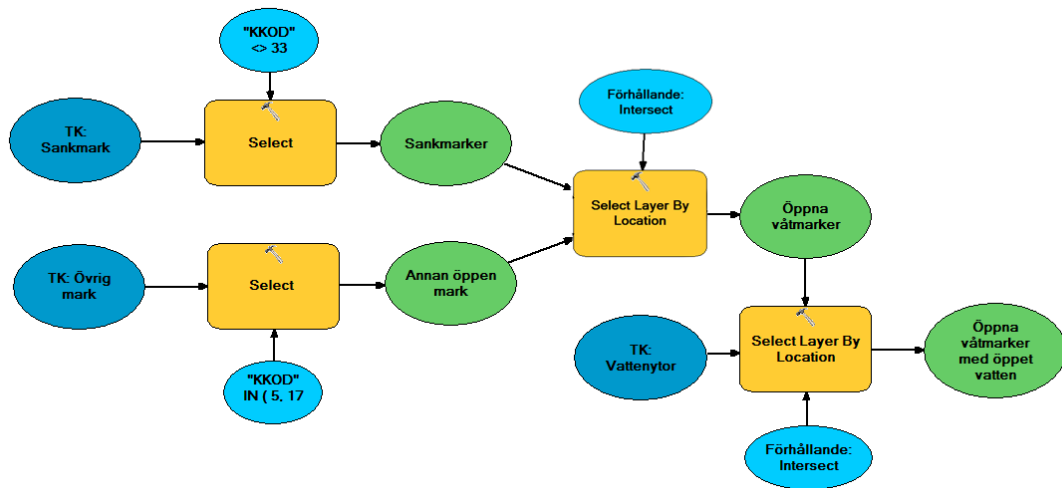
Figur A2. Stegvis GIS-utsökning av sumpskogar.

Jordbruksmark

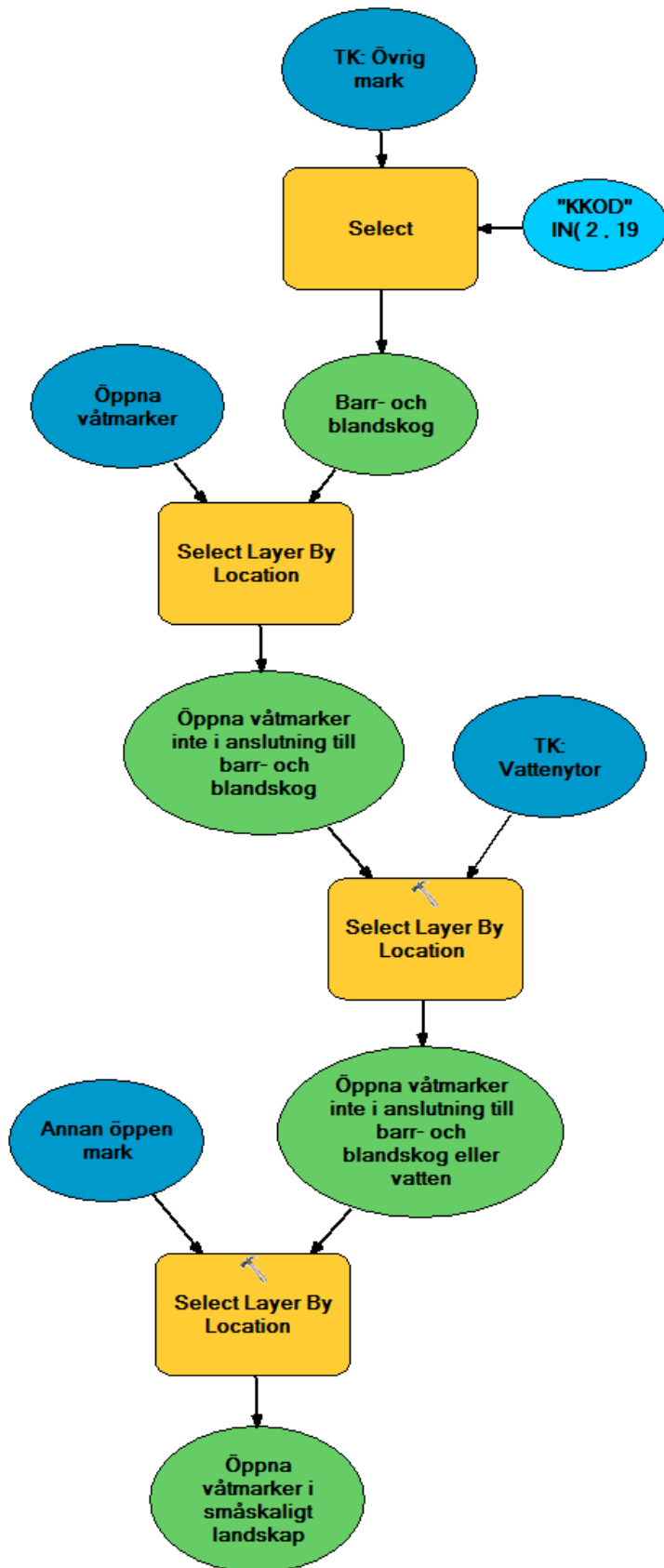
Från ängs- och betesmarksinventeringen sökte vi ut alla objekt förutom sådana som klassats som "Ej aktuell". Från ängs- och hagmarksinventeringen sökte vi ut objekt i klasserna 1-3 samt 10, dvs sådana som antingen var betes- eller slåttermark eller hade förekomst av hävdgynnade arter.

Våtmark

Öppna våtmarker med vattenspegel sökte vi ut med hjälp av Terrängkartans sankmark, övrig mark och vattenytor (Figur A3). Vi sökte även ut öppna våtmarker belägna i ett småskaligt landskap baserat på skikt i Terrängkartan (Figur A4).



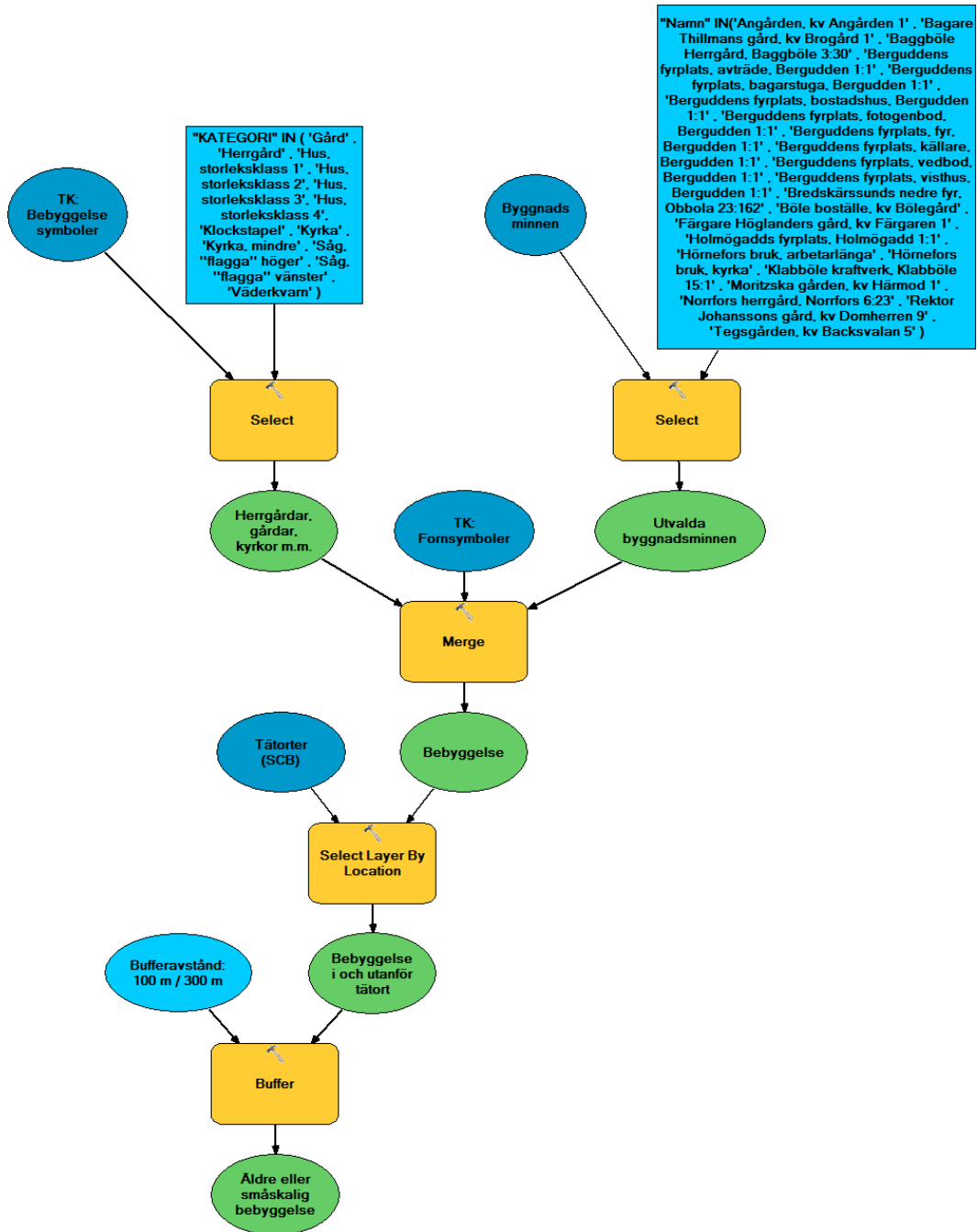
Figur A3. GIS-utsökning av öppna våtmarker med vattenspegel.



Figur A4. Stegvis GIS-utsökning av öppna våtmarker i ett småskaligt landskap.

Bebyggelse

Vi sökte ut *äldre och småskalig bebyggelse* från skikt med byggnadsminnen samt Terrängkartans bebyggelsesymboler och fornsymboler (Figur A5). För att få sammanhängande bebyggelse inkluderade vi endast bebyggelsepunkter som låg inom 200 m från en annan bebyggelsepunkt i den fortsatta analysen. De bebyggelsepunkter som låg utanför tätort buffrades sedan med 300 m och de inom tätort med 100 m för att få fram det slutliga GIS-skiktet.



Figur A5. Stegvis GIS-utsökning av äldre eller småskalig bebyggelse.

Bilaga 2. Kartor över områden med störst potential

De största sammanhängande områdena med mycket hög och högsta potential för att hysa värdefulla fladdermusbiotoper i Umeå kommun. En översikt över områdena ses i Figur 3. Områden är numrerade i storleksordning. Kartor över områdena nr 1 och 2 samt 14-16 återfinns inne i rapporten.

