



Rapport 2007:20



LÄNSSTYRELSEN
I STOCKHOLMS LÄN

Ekologiska förutsättningar för lodjur i Stockholms län

Författare:

Andreas Zetterberg

Institutionen för mark- och vattenteknik

Kungliga Tekniska Högskolan

Teknikringen 76

100 44 Stockholm

Tel: 08-790 65 58

E-post: aze@kth.se



Rapport 2007:20



LÄNSSTYRELSEN
I STOCKHOLMS LÄN

Ekologiska förutsättningar för lodjur i Stockholms län

Omslag: Lodjur. Bilden är tagen på Skansen.
Foto: Jonas Hägglund, www.jhphotography.se

Utgivningsår: 2007

ISBN: 978-91-7281-273-4

Dnr: 511-2006-38141

Miljö- och planeringsavdelningen
Länsstyrelsen i Stockholms län, tel 08-785 40 00

Rapporten finns också som pdf på vår webbplats **www.ab.lst.se**

Förord

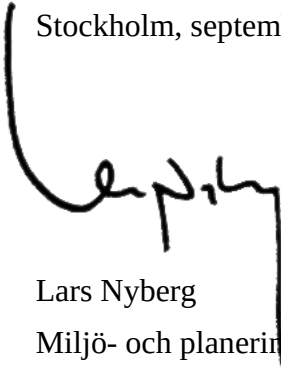
År 2001 antog riksdagen en ny rovdjurspolitik. I denna gavs länsstyrelserna ett utökat ansvar för förvaltningen av de stora rovdjuren. Det utökade ansvaret innebär bland annat att länsstyrelserna ska ta fram regionala förvaltningsplaner för rovdjuren. Förvaltningsplanen ska bland annat redogöra för var det finns biologiska och ekologiska förutsättningar för rovdjur i länet.

Lodjur är det av rovdjuren som förekommer i fast stam i Stockholms län. Lodjurens viktigaste föda är rådjur. Vid uppskattningar av de ekologiska förutsättningarna för lodjur är därför den viktigaste faktorn tätheten av rådjur inom ett område. I Stockholms län finns starka stammar av rådjur, men också gott om områden med så pass mycket mänsklig aktivitet att lodjur skulle känna sig störda men inte rådjur. Det finns en mängd områden i länet som är lämpliga för lodjur, men eftersom landskapet är fragmenterat av vatten och infrastruktur, har lodjuren svårt att sprida sig till vissa delar av länet. Det är därför av intresse att använda kompletterande metoder, vid sidan av beräkningar baserade enbart på bytestäthet, för att kunna bedöma vilka områden som lodjur verkligen kan tänkas nyttja.

Länsstyrelsen har därför uppdragit åt Andreas Zetterberg, KTH, att utreda de ekologiska förutsättningarna för lodjur i länet. Metoden som använts utgår ifrån en matematisk modell baserad på geografisk information. Modellen använder data om landskapets struktur och sammansättning för att förutsäga var det kan tänkas finnas goda förutsättningar för lodjur att etablera sig. Denna typ av modeller kallas normalt GIS-baserade habitatmodeller. Modelleringen ger ett bättre underlag för bedömningen av möjligt antal lodjur inom länet, än vad som skulle ha varit fallet om man enbart utgått från skattningar baserade på bytestäthet.

Resultatet presenteras i kartform vilket gör att potentiella områden och svaga förbindelser mellan olika områden framgår tydligt. Kartorna kan även användas för att närmare studera konfliktsituationer med tamdjursbesättningar eller jakt, samt för att bättre planera användandet av resurser vid inventeringar av lodjur.

Stockholm, september 2007



Lars Nyberg
Miljö- och planeringsdirektör

Innehållsförteckning

Sammanfattning av bakgrund och resultat	7
Sammanfattning av metod och modeller.....	9
1 Bakgrund	10
1.1. Bakgrund till uppdraget	10
1.2. Bakgrund till metodval	10
2 Metodbeskrivning.....	12
2.1. Metodöversikt	12
2.2. Tillvägagångssätt	12
2.3. Data och verktyg	15
3 Resultat.....	16
3.1. Val av parametrar och värden	16
3.2. Möjliga hemområden sommartid	24
3.3. Möjliga hemområden då isen ligger.....	23
3.4. Potentiellt kontra troligt antal lodjur i Stockholms län	26
3.5. Lodjur och fårbesättningar i Stockholms län.....	26
3.6. Lodjur och jakt i Stockholms län	28
4 Diskussion.....	32
4.1. Antal möjliga familjegrupper.....	32
4.2. Innebär högre rådjurstäthet en högre lodjurstäthet?	32
4.3. Anpassning till störningar	33
4.4. Underskattad effekt av störningar	33
4.5. Isoleringseffekter samt skillnad mellan vinter och sommar	34
4.6. Rådjursjakt och lodjursetablering.....	35
4.7. Hur säkra är resultaten?	36
5 Referenser	37

Sammanfattning av bakgrund och resultat

År 2001 antog riksdagen en ny rovdjurspolitik. I denna gavs länsstyrelserna ett utökat ansvar för förvaltningen av de stora rovdjuren. Bland annat innebär detta utökade ansvar att förvaltningsplaner för de stora rovdjuren ska tas fram. I Stockholms län berör förvaltningsplanen främst lodjur eftersom det är det enda av de stora rovdjuren där föryngringar har kunnat konstateras. Stora delar av Stockholms län utgörs av urbana och peri-urbana regioner med hög befolknings-täthet, tät infrastruktur och högt friluftstryck. För att kunna ta hänsyn till dessa förutsättningar i förvaltningsplanen har länsstyrelsen uppdragit åt Andreas Zetterberg vid forskargruppen för miljöbedömning och –förvaltning, på institutionen för mark- och vattenteknik, KTH, att göra en fördjupad analys av de ekologiska förutsättningarna för lodjur i Stockholms län. Nedan följer en sammanfattning av resultaten i rapporten samt de resonemang som förts:

- Modellresultaten i kombination med nuvarande utbredning av ynglande lohonor indikerar att det, inom fem år, kan finnas 2-3 fasta familjegrupper i norra Stockholms län, delvis delade med Uppsala län samt möjligen en familjegrupp i Södertälje kommun, delvis delad med Södermanlands län.
- På lång sikt indikerar modellresultaten en potential på totalt 4-6 familjegrupper i länet, delvis delade med Uppsala och Södermanlands län. Osäkerheten kring när, var eller ens om dessa områden kommer att koloniserats är dock relativt stor.
- Det finns en teoretisk potential för ytterligare 1-2 familjegrupper på Södertörn men då denna avskurna halvö endast har förbindelse med övriga landet via ett antal broar rakt genom Södertälje och Stockholm samt är omgärdad av högtrafikerade (d.v.s. nästan alltid isfria) farleder är lodjursetablering på Södertörn inte troligt ens på mycket lång sikt.
- Närvaron av rovdjur innebär konkurrens om det jaktbara viltet. För lodjur är rådjur det i särklass vanligaste bytesdjuret. Lodjurens uttag av rådjur varierar lokalt, exempelvis beroende på om det rör sig om en ensam lohona, lohane eller en lohona med ungar. I genomsnitt, utslaget över större områden, rör det sig dock om drygt 50 rådjur per år för varje lo-individ.
- En hög andel störningar i kombination med stark rådjursstam i Stockholm gör att lodjuren möjligen inte kan tillgodogöra sig hela rådjursresursen genom att etablera sig tätare, vilket öppnar för intressanta viltvårds-möjligheter. Normalt skulle troligen lodjurstätheterna öka tills rådjursstammarna började vika kraftigt och därefter följa ett cykliskt förlopp. Ingen vet i dagsläget hur störningar i regioner som Stockholms län påverkar lodjurs-/rådjursdynamiken men möjligt är alltså att det klassiska förloppet

inte kommer att ske i Stockholm utan att lodjuren i vissa delar endast tar ut en del av rådjursproduktionen.

- Det går att uppskatta hur stor jaktbar återstod av rådjur som finns baserat på kunskaper om lodjursnärvaro och denna information bör utnyttjas och ingå som en viktig komponent i den framtida viltvården för att undvika ett överutnyttjande, kollaps och cykliska variationer.
- Med landets för närvarande högsta lodjurstätheter som referens i kombination med känd nettoproduktion av rådjur i länet skulle exempelvis lodjurens uttag av rådjur i Stockholms län utgöra 20-50 procent av rådjurens nettoproduktion. Vissa markägare kan dock periodvis drabbas hårt samtidigt som andra markägare drabbas mycket marginellt.
- Genom att kontinuerligt följa rådjursstammarna (t.ex. genom spillningsinventering), lodjurens eventuella etableringar samt, i berörda områden, proaktivt justera ned (och upp) rådjursjakten finns troligen goda möjligheter att bibehålla en hög och stabil rådjursproduktion utan att behöva reglera lodjursstammen i länet.

Sammanfattning av metod och modeller

Metoden som använts utgår ifrån matematiska modeller baserade på geografiska informationssystem (GIS). Dessa modeller använder här data om landskapets struktur och sammansättning för att prediktera var det kan tänkas finnas goda förutsättningar för lodjur att etablera hemområden. Denna typ av modeller kallas normalt GIS-baserade habitatmodeller och dessa kan vara expertbaserade eller empiriska. I detta fall har vi använt oss av expertmodeller som bygger på kunskap om enskilda lodjurs beteende i landskapet. Empiriska modeller, å andra sidan, söker matcha ett stort antal verkliga observationer (stickprov) mot landskapsdata med hjälp av statistik. Expertmodellerna fokuserar istället på den enskilde lo-individens användande av landskapet mer i detalj. Utgående från data om landskapsstruktur, störningar (t.ex. trafik och friluftstryck) och lodjurs ekologi och beteende räknar modellen fram potentiella hemområden. I slutresultatet visas var dessa potentiella hemområden återfinns och hur de hänger ihop geografiskt i ett så kallat habitatnätverk.

Exempel på egenskaper hos landskapet som expertmodellen i detta fall tagit hänsyn till är om det finns ett tillräckligt ostört område för en hona att våga yngla i (ett s.k. kärnområde), hur omgivningen påverkas av mänsklig störning, vilken typ av vegetation som erbjuder lodjuren bäst resurser (föda, skydd och reproduktion) och hur långt lodjur kan tänkas röra sig mellan olika landskapselement. Modellen tar även hänsyn till att ett lodjur kan röra sig olika långt mellan olika områden beroende på hur landskapet ser ut däremellan. Lodjur har exempelvis här antagits röra sig lättare över större öppna områden om det finns mindre skogsområden för jakt och daglega ”inom synhåll” på andra sidan. Modellerna har alltså utgått ifrån att ett landskap med stora åkerarealer och en mängd mindre skogsområden inom räckhåll mycket väl kan utgöra en stor del av ett lodjurs hemområde så länge det finns ett tillräckligt ostört s.k. kärnområde. Modellen har även tagit hänsyn till känd kunskap om vägars och järnvägars påverkan.

Parametervärdena för modellen (t.ex. hur litet ett kärnområde kan vara, hur långt det kan vara mellan mindre skogsområden i odlingslandskapet mm) valdes initialt genom litteraturstudier och intervjuer med artexpertis. Därefter fintrimmades värdena med hjälp av ett urval av familjegrups-observationer ur 370 verkliga observationer hämtade från Rovdjursforum i AB-, C- och D-län mellan åren 2000 och 2006. Parametrarnas värden varierades slutligen något för att kontrollera att resultaten inte ändrades drastiskt. Modellen kördes för såväl sommarförhållanden som vinterförhållanden då vattnet är fruset och lodjuren lätt kan ta sig över sjöar och vattendrag.

Samtliga observationer av familjegrupper som erhöles ur rovdjursforum föll inom det framräknade habitatnätverket. Modellen har alltså testats av mot en stor mängd verkliga observationer och även om det inom ramen för detta projekt inte har funnits utrymme för närmare statistisk felanalys ger resultaten en tydlig indikation. De slutgiltiga resultaten får därför ses som ett kraftfullt stöd för beslut kring förvaltning och eventuella åtgärder.

1 Bakgrund

1.1. Bakgrund till uppdraget

År 2001 antog riksdagen en ny rovdjurspolitik. I denna gavs länsstyrelserna ett utökat ansvar för förvaltningen av de stora rovdjuren. Detta utökade ansvar innebär bland annat att länsstyrelserna ska ta fram regionala förvaltningsplaner för lodjur, björn, varg, järv och kungsörn. Förvaltningsplanen ska bland annat redogöra för rovdjurens förekomst och geografiska utbredning, var biologiska och ekologiska förutsättningar finns i länet, förekomst av vilda bytesdjur samt vilka konflikter som finns och som kan komma att uppstå.

Med anledning av ovanstående vill Länsstyrelsen i Stockholms län utreda de ekologiska förutsättningarna för lodjur i länet. Lodjur är den enda av ovannämnda arter där Länsstyrelsen i Stockholms län har kunnat konstatera föryngringar under senare tid.

1.2. Bakgrund till metodval

1.2.1 Tidigare skattningar av förutsättningar för lodjur

När man uppskattar de ekologiska förutsättningarna för lodjur är den viktigaste faktorn normalt bytestätheten (Liberg 1998, Liberg&Andrén 2006). Med hjälp av bytestätheten i kombination med bland annat bytesdjurens produktion och dödlighet kan nettoproduktionen av bytesdjur uppskattas. Ur denna går det att i sin tur beräkna den maximala bärkraften för lodjur inom ett område. Liberg & Andrén (2004) har gjort detta bland annat baserat på mängden lämpligt rådjurshabitat och kommit fram till att den maximala bärkraften för lodjur i Stockholms län bör vara nio familjegrupper. Fyra norr om och fem söder om Stockholms stad. Man har då fokuserat på rådjur som bytesval och försökt ta hänsyn till samtliga kända dödsorsaker för dessa utom uttag från människor och stora rovdjur. Detta för att få fram det maximala antalet familjegrupper som området kan stödja utan hänsyn till jakt eller konkurrens med exempelvis varg.

Fördelen med denna metod är att man kan uppskatta var den övre gränsen för lodjurstäthet med avseende på bytestäthet ligger och ställa detta i relation till exempelvis jaktuttaget. Nackdelen är att det just är bytestätheten som är utgångspunkten och resultatet säger mindre om den faktiska potentiella lodjursutbredningen i området. I Stockholmsregionen finns det exempelvis gott om områden med mänsklig aktivitet där lodjur troligen skulle känna sig störda men inte rådjur. Det finns även en mängd områden som förvisso hyser lämpliga lohabitats men som realistiskt inte kan koloniserats rent fysiskt inom rimlig tid på grund av landskapets struktur. Med de bytestätheter vi har i Stockholmsregionen, innebär detta därför att det här snarare är mängden större, orörda och tillgängliga områden som sätter gränsen för lodjursutbredningen. Det är därför av intresse att använda kompletterande metoder för att finna potentiella områden som lodjur kan tänkas nyttja rent

fysiskt med hänsyn till landskapets struktur, störande element samt lodjurens uppfattning av dessa parametrar.

1.2.2 Kompletterande analyser

Vid sidan av ovannämnda totalskattningar av maximal bärkraft i länet finns ett behov av att veta *var* lodjur kan tänkas uppträda. Bland annat för att utreda eventuella konsekvenser för tamdjursbesättningar och jakt med avseende på geografiskt läge. I urbana och peri-urbana områden som Stor-Stockholm utgör är inte enbart födotillgången en begränsande faktor. Bytestätheterna här tillhör de högsta i landet (Liberg 2006) och bytesdjuren finner både föda, mildare klimat och skydd från jakt och rovdjur i trädgårdar och parker. Det är samtidigt troligare att andra faktorer än bytestillgång, exempelvis störningar av människor eller fragmentering av habitat, sätter begränsningar för hur många familjegrupper som kan tänkas etablera sig i Stockholm (Liberg 2006, Danell 2006 och Karlsson 2006). Lodjur tillhör habitatgeneralisterna och påverkas mindre av fragmentering än många andra arter (Liberg 2006) men det finns situationer då påverkan är betydande. Exempelvis är vägar och jämvägar sällan ett problem att ta sig över (eller under) för ett lodjur (Karlsson 2006, Banverket/Vägverket 2005) men sannolikheten minskar påtagligt om trafikintensiteten är tillräckligt omfattande (Karlsson 2006) även om det då krävs en mycket hög sådan. Allt detta kan innebära att områden som till synes har mycket bra förutsättningar för lodjursetablering i själva verket kan vara störda eller avskurna av bebyggelse, vatten eller infrastruktur och av den anledningen inte lämpar sig.

Sammantaget kan sägas att det därför är värdefullt att först uppskatta potentiella utbredningsområden med avseende på dessa andra faktorer för att därefter använda bärkraften i dessa lämpliga områden i den fortsatta analysen. Ett sätt att beräkna fysisk utbredning av potentiella utbredningsområden är med hjälp av GIS-baserade expertmodeller (Gontier m.fl. 2006). Man tar då ofta hänsyn till såväl resurskvalitet (d.v.s. föda, skydd och reproduktion) som effekterna av störning (t.ex. friluftstryck och trafik) och fragmentering. I detta fall har CostDistance-baserade modeller använts (se till exempel Adriaensen m.fl. 2003) där hänsyn även tas till lodjurets förmåga att röra sig, exempelvis mellan olika delområden inom sitt hemområde eller mellan olika möjliga hemområden inom ett så kallat habitatnätverk.

Fördelen med denna typ av metod är att den, förutom att försöka ta hänsyn till hur lodjuren nyttjar landskapet, även presenterar resultatet i kartform vilket gör att potentiella områden och svaga förbindelser mellan dessa tydligt framgår. Kartorna kan sedan användas för att närmare studera konfliktsituationer med tamdjursbesättningar eller jakt samt för att bättre planera användandet av resurser vid inventeringar eller vid förstärkning av svaga förbindelser till lämpliga områden.

2 Metodbeskrivning

2.1. Metodöversikt

Modellen som här valts räknar fram troliga gränser för områden som är lämpliga för etablering av lodjur. Dessa områden hänger samman i ett så kallat habitatnätverk och inom vart och ett av områdena finns det en potential för ett eller flera hemområden. Hur många beror på delområdets storlek i kombination med lodjurstätheten. Lodjurstätheten beror i sin tur normalt på bytestätheten (Herfindal m.fl. 2005) men den kan också begränsas av andra faktorer. Det är i sammanhanget viktigt att poängtera att resultaten förvisso bygger på faktisk kunskap men modellerna är teoretiska och detaljer i resultaten kan även variera något beroende på de ingående parametrarnas värden samt kvaliteten i underliggande GIS-data. Parametrarna har dock varierats runt sina slutvärden i denna studie för att kontrollera robusthet och att inga mindre förändringar i parametervärden leder till stora förändringar i resultaten.

Metoden säger ingenting om när, var eller ens om lodjur väljer att etablera sig inom dessa områden utan anger endast de ekologiska förutsättningarna, det vill säga områdenas potential. Dock görs i avsnitt 3.4 en ansats till trolig utveckling de närmaste åren.

2.2. Tillvägagångssätt

Metoden har här utarbetats så att så höga krav som möjligt ställs på ett område för att det ska betraktas som lämpligt. Detta för att inte överskatta mängden lämpligt habitat. Parametervärden har successivt förändrats för att öka kraven på habitatnätverket till dess att samtliga verkliga familjegruppsobservationer ur Rovdjursforum (Naturvårdsverket 2006) nått och jämt fallit innanför gränserna för det slutgiltiga habitatnätverket (se avsnitt 3.1 för en detaljerad beskrivning av hur detta har gått till).

2.2.1 Habitatkvalitet, störningar och kärnområden

Modellen utgår initialt från att lodjuren kräver ett så kallat kärnområde av en viss storlek och kvalitet dit de kan dra sig tillbaks och även yngla ostört. Förekomsten av ett kärnområde är en förutsättning för att ett potentiellt hemområde ska vara möjligt och kärnområdet utgör alltså själva kärnan för detta. Notera att ett hemområde kan ha flera möjliga kärnor. Begreppet kvalitet utgörs här inte bara av typen av vegetation utan kvaliteten i ett område påverkas även av störningar från såväl intilliggande bebyggelse, vägar och järnvägar, skjutbanor, flygplatser, täkter med mera. Enligt Liberg (2006) har inte lodjuren några större biotopkrav och man har till och med funnit lodjur yngla mitt i en kraftledningsgata (Danell 2006). Djuren är dock väldigt känsliga för mänsklig störning och i terräng som inte är "orörd" krävs därför inslag av svårforcerade landskapselement i form av exempelvis klippbranter, grantätningar eller oröjda slyskogar (Danell 2006 och Liberg 2006). Habitat-

kvaliteten i modellen är således vald så att, för oss mer lättillgängliga områden (exempelvis hållmarkstallskogar), inte anses lämpliga som kärnområde i närheten av mänsklig aktivitet men fungerar utmärkt som kärnområde långt från mänsklig störning. Täta ungsskogar eller gammelskogar kan å andra sidan tänkas fungera som kärnområde relativt nära mänsklig aktivitet.

2.2.2 Sekundärområden – mindre områden för jakt och daglega

Från kärnområdet antas lodjuren kunna ta sig till andra mindre områden (s.k. sekundärområden) för att stanna till och jaga eller ta daglega (Liberg 1998). Hur långt bort ett sekundärområde kan ligga för att införlivas i ett hemområde beror på vegetation och markanvändning samt på trafik och andra störningar både i sekundärområdet och i landskapet mellan kärn- och sekundärområden. Modellen tar även hänsyn till att det är mer sannolikt att ett lodjur tar sig över mindre lämpliga områden (exempelvis trafikerade vägar eller öppen terräng) om de kantas av mer lämpliga områden (exempelvis tät skog).

2.2.3 Vägars och järnvägars barriäreffekter

Vad gäller vägar har lodjur generellt inga större problem att ta sig över dessa men tillräckligt många vägar kan fragmentera lodjurens potentiella kärnområden så pass mycket att deras funktion som just kärnområde försvinner (Banverket/Vägverket 2005). Enligt både Liberg (2006) och Karlsson (2006) korsas till och med vältrafikerade vägar regelbundet nattetid och lodjur klättrar även obehindrat över viltstängsel längs stolparna. Dock finns det en del vägar i Stockholms län med så mycket trafik att dom bör anses skära av ett hemområde. Dessa högtrafikerade vägar korsas troligen endast i undantagsfall till exempel i samband med ungspredning. Värt att notera är däremot att det inte är ovanligt med undergångar under motorvägar för såväl småvägar som vattendrag och dessa torde kunna nyttjas flitigt som "viltportar" (se figur 1).

Fastighetskartan (Metria 2006) har använts för att kunna ta hänsyn till vägundergångar och i viss mån landskapsbroar i modellen men tillgång till data för vattendrag har inte varit tillräckligt omfattande för att kunna ta med dessa undergångar i beräkningarna. Detta gör att en del områden som i själva verket kan tänkas vara lämpliga kan ha uteslutits.

2.2.4 Maximal storlek för hemområde

Utöver effekterna av vegetationstyp och störningar minskar även habitatkvaliteten med avstånd från kärnområdet. Det längsta uppmätta avståndet för "bofasta lodjur" mellan daglegor i Bertil Haglunds stora spårningsmaterial var 27 kilometer (Haglund 1966). De största uppmätta hemområdesstorlekar som Herfindal m.fl. (2005) fann var cirka 1500 kvadratkilometer. Habitatkvaliteten i modellen klingar därför av successivt från 20 kilometer till 30 kilometer från kärnområdet vilket innebär att den maximala storlek på hemområde som modellen kan räkna fram ligger runt cirka 1500 kvadratkilometer. Inom detta område ansågs lodjur regelbundet kunna ta sig mellan mindre skogsområden över exempelvis åkermark eller is upp till 1-2 kilometer (Liberg 2006). Detta gör att stora delar av det småbrutna



*Figur 1 - Undergången under E18 mellan Ledinge och Rösa i Norrtälje kommun. Ett exempel på område som borde kunna fungera utmärkt som viltport för lodjur att ta sig mellan bägge sidor av motorvägen som annars har relativt hög trafik och är kantad av viltstängsel. Notera att det i dagsläget inte finns några bekräftade uppgifter om lodjur här.
Foto: Andreas Zetterberg.*

odlingslandskapet kan fungera utmärkt som lodjurshabitat i modellen så länge det finns mindre områden lämpliga för jakt och daglegor (sekundärområden) inom räckhåll (se avsnitt 2.2.2) samt minst ett större som kan fungera som kärnområde.

2.2.5 Cost-Distance-analys och tillgänglighetskartan

När alla dessa parametrar har satts samman används en så kallad cost-distance-analys (ESRI 2006) för att räkna fram en så kallad tillgänglighetskarta (se figur 3 och 4). Resultatet av cost-distance-analysen anger hur stor insats som krävs för att exempelvis överkomma begränsningar i föda, skydd och framkomlighet, och lyckas ta sig till en viss geografisk punkt från närmaste möjliga kärnområde. Man kan alltså se detta som ett mått på hur tillgänglig punkten är för lodjuret med avseende på den insats som krävs för att ta sig dit. Resultaten kan presenteras i en tillgänglighetskarta och beroende på hur presentationen görs kan olika aspekter belysas. I figur 3 har till exempel högre tillgänglighet fått en mörkare ton och på så vis belyses områden som kan vara särskilt viktiga till exempel när man vill rikta sina inventeringsinsatser. I figur 4 svarar mörkare ton mot lägre tillgänglighet och på så vis belyses områden som kan tänkas vara viktiga spridningsvägar eller områden som kan behöva restaureras, utvecklas eller skyddas för att förstärka förbindelser till/från prioriterade områden. Prioriterade områden kan

exempelvis vara isolerade större områden eller områden som har en central roll för hela regionen på grund av sitt läge.

Tillgänglighetskartan indikerar hur långt ifrån ett kärnområde ett lodjur kan tänkas röra sig regelbundet (d.v.s. inom sitt hemområde). Det maximala avståndet (gränsen för högsta möjliga insats för djuret) anger de rimliga gränserna för potentiella hemområden i habitatnätverket och denna gräns valdes här så att högsta möjliga krav ställdes på landskapet som samtidigt innebar att verkliga familje-gruppsobservationer ur rovdjursforum föll inom det slutgiltiga området (se vidare avsnitt 3.1). Utbredningen i stort, samt totala arean för slutresultatet var i detta fall relativt okänsligt för variationer i gränsvärdet även om stora variationer av valda gränsvärden kan leda till något annorlunda gränsdragningar mellan potentiella hemområden.

2.3. Data och verktyg

Tabell 1 - Tabellen nedan anger de datamängder samt verktyg som använts vid analysen.

Data och verktyg	Källa
Excelark med avskjutningsstatistik	Svenska Jägareförbundets viltövervakning 2006
Shapefil över jaktvårdskretsar	Svenska Jägareförbundets viltövervakning 2006
Shapefil över Stockholms kommuner	RTK/Länsstyrelsen i Stockholms län 1990
Shapefil över farleder	RTK/Länsstyrelsen i Stockholms län 1990
Shapefil med årsdygnstrafik (ÅDT)	Vägverket (Reg. Mälardalen&Reg. Stockholm) 2006
Shapefil med viltstängsel	Vägverket (Reg. Mälardalen&Reg. Stockholm) 2006
Marktäckedata	Metria 2006
Fastighetskartans väglinjer och höjdkurvor	Metria 2006
Uttag ur rovdjursforum	Naturvårdsverket 2006
Koordinater och data för fårbesättningar	Jordbruksverket/Länsstyrelsen i Stockholm 2006
Cost Distance (sa) och ArcGIS 9.1	ESRI 2006

3 Resultat

3.1. Val av parametrar och värden

Parametervärdena för modellen valdes initialt genom litteraturstudier och intervjuer med artexpertis. Därefter och fintrimmades dessa värden med hjälp av verkliga familjegruppsobservationer hämtade ur Rovdjursforum (Naturvårdsverket 2006) i AB-, C- och D-län mellan åren 2000 och 2006. Från det uttag ur Rovdjursforum som erhöles ansågs 370 av 526 observationer vara användbara för verifiering och finjustering då de kvalitetssäkrats eller inrapporterats av kvalitetssäkrare eller andra betrodda observatörer. För att inte överskatta andelen lämpligt habitat för lodjur valdes de parametervärden som ställde största möjliga krav på området. Detta gjordes genom att gradvis öka varje parametervärde (och därmed öka kraven på habitatkvalitet och landskapsstruktur) tills samtliga verkliga familjegruppsobservationer ur Rovdjursforum nått och jämnt tilläts att falla inom det framräknade habitatnätverket. Verkliga observationer testades alltså varje gång mot ett slutresultat för habitatnätverket vilket innebär att en familjegruppsobservation på exempelvis åkermark, långt från ett lämpligt kärnområde, i slutändan mycket väl kunde hamna inom habitatnätverkets yttre gränser och därmed skulle parametervärdena vara giltiga. Parametrarna varierades därefter något kring dessa värden och då resultaten inte ändrades drastiskt ansågs resultaten vara robusta.

De områden i habitatnätverket som slutligen erhöles ska tolkas som områden inom vilka lodjur finner alla krav på resurser i form av föda, skydd och reproduktionsområde, tillräckligt lite mänsklig störning samt en landskapsstruktur för att kunna röra sig inom gränserna regelbundet. Det kan mycket väl vara så att flera hemområden ryms inom ett dylikt område i habitatnätverket. Hur många hemområden som potentiellt kan tänkas finnas inom ett delområde anges här av områdets bärkraft och detta kan uppskattas mha en trolig lodjurstäthet för regionen i kombination med områdets storlek.

3.1.1 Parametrar för de GIS-baserade habitatmodellerna

Med hjälp av ovan nämnda metodik arbetades nedanstående parametrar och deras värden fram för de olika delmomenten i modellen.

3.1.1.1 *Resurskvalitet*

Resurskvalitet ska här tolkas som kvaliteten av vegetation och markanvändning med avseende på födosök, skydd och reproduktion. Värdena i tabell 2 är de värden som vegetationen eller markanvändningstypen ansågs ha utan hänsyn taget till störningar eller avstånd från ett kärnområde (vilka behandlas i nästa moment). Det bör nämnas att modellen är relativt okänslig kring valet av kvalitet varför variationer i dessa parameterintervall inte ger några större skillnader i slutresultat. Följande värden användes vid körningen och varierades för att testa robusthet.

Tabell 2 - Habitatkvalitet av vegetation utan hänsyn till avstånd från kärnområde eller störningar.

Markanvändning och vegetation	Kvalitet
Exploaterade områden (bebyggelse, infrastruktur, industri etc)	0 – 10
Parker, golfbanor och urbana grönområden	40 – 60
Åkermark, betesmark, gräsmarker och hyggen	50 – 75
Barr-, löv- och blandskog samt ungskog	75 – 100

3.1.1.2 Störningar och degradering av ursprunglig resurskvalitet

Den viktigaste faktorn när det gäller habitatkvaliteten i Stockholms län torde vara störningar i form av mänsklig aktivitet (se avsnitt 2.2.1). En störning klingar typiskt av från källan och ut till ett maxavstånd. Resurskvaliteten i tabell 2 nedgraderades därför olika mycket och olika långt ut från källan beroende på typ av störning. Värdena och avstånden för störning togs fram genom att utgå från litteratur samt artexperter uppskattningar och trimmades sedan mot verkliga familjegrupsobservationer (se avsnitt 3.1). De värden som anges i tabell 3 är resultatet av detta moment och dessa parametervärden varierades något för att testa robusthet.

Tabell 3 - Störningskällors påverkan på initial resurskvalitet. Störningen har en initial styrka som klingar av successivt ut till maxavståndet.

Störningskälla	Styrka	Maxavstånd
Tät stadstruktur	Hög	1000 m
Orter, såväl <200 som > 200 m. mer el. mindre grönt	Medel	500 m
Enstaka hus och gårdsplaner	Låg	500 m
Industri, handelsenheter, offentlig service	Medel	500 m
Flygplatser och motorbanor	Hög	2000 m
Täckter, Deponier, Byggplatser	Medel	500 m
Småvägar, lokala gator etc	Låg	500 m
Vägar med 0 – 7500 ÅDT ¹ samt järnväg	Låg	500 m
Vägar med 7500 – 30000 ÅDT	Medel	500 m
Vägar med över 30000 ÅDT	Hög	500 m
Ungångar under vägar, samt landskapsbroar	Låg	500 m

Notera hur störningen för enstaka hus och gårdsplaner samt vägar med låg till måttlig trafik är låg samtidigt som dessa objekt stör ut så pass långt som upp till 500 meter. Det innebär att biotoper som anses vara av högt värde som tätare skogar och ungsogar kan fungera som kärnområde ”nästan ända in till gårdsplanen”

¹ ÅDT = Årsdygnstrafik. Medelvärde som refererar till ett genomsnittligt dygn under ett visst år för ett visst vägnät.

medan biotoper av något lägre kvalitet (exempelvis skogar på hällmark) inte fungerar inom 500 meter men ansågs fungera utmärkt lite längre bort. Det innebär också att en stor mängd enstaka hus, gårdsplaner och mindre trafikerade vägar mycket väl kan ingå i ett lodjurs totala hemområde men allt för många störningskällor allt för tätt intill varandra eliminerar samtidigt möjligheten att just ett sådant område ska fungera som kärnområde. För mindre grupper av hus (orter < 200) ansågs störningen vara högre och ett kärnområde ansågs inte kunna finnas närmare än 500 meter från en sådan mindre ort. Notera också att modellen tar hänsyn till undergångar under vägar och landskapsbroar där störningen minskar för att ta hänsyn till att ett lodjur även kan ta sig under en högtrafikerad väg i sitt hemområde. Ur värdena i tabell 3 kunde en störningskarta räknas fram (se figur 2).

3.1.1.3 Storlek på kärnområden och mindre områden för jakt (sekundärområden)

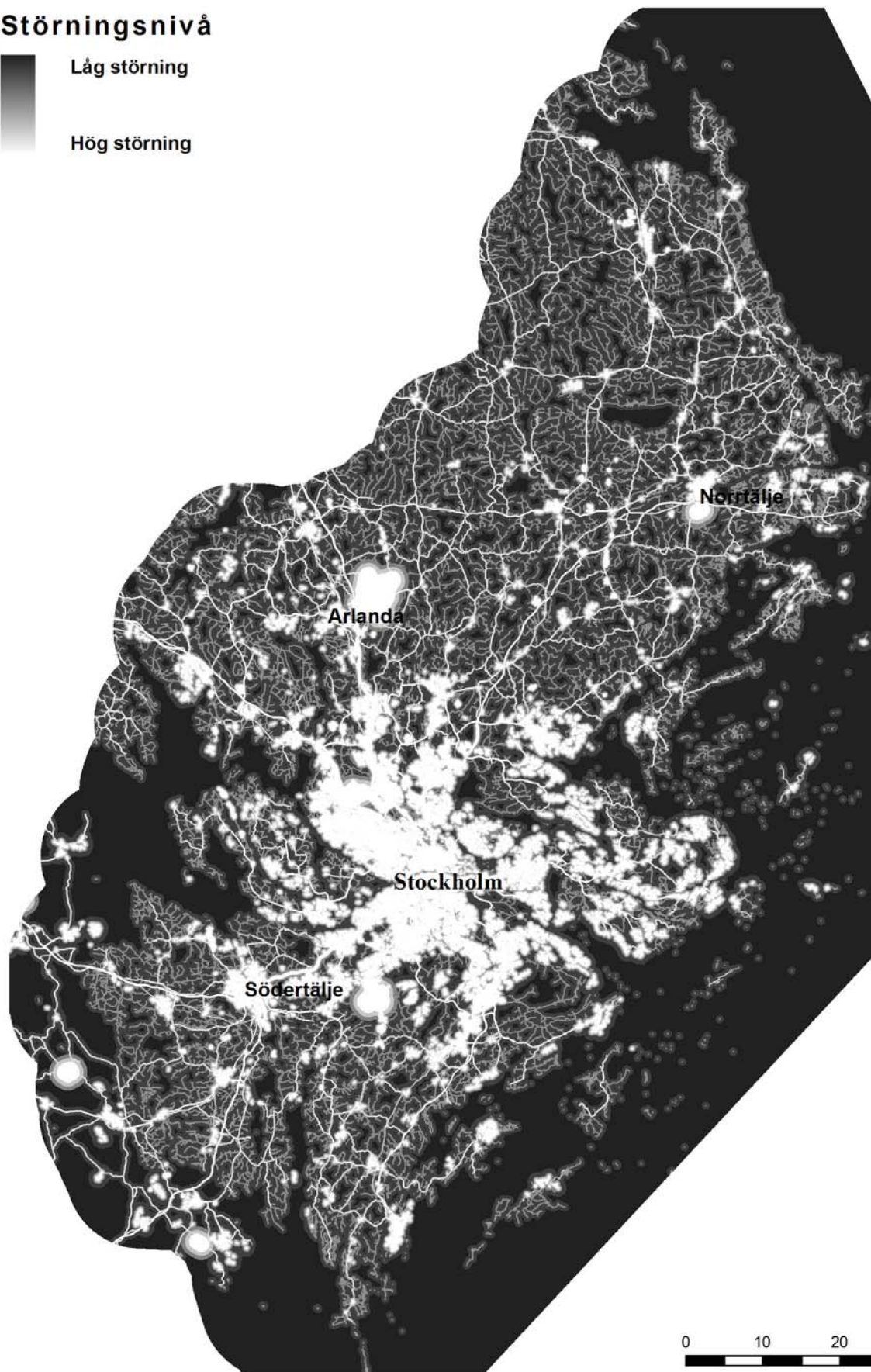
Ur störningskartan i kombination med resurskvalitetskartan filtrerades högkvalitativa kärnområden fram. Kraven på storlek för dessa kärnområden ökades successivt till den största möjliga area som samtidigt gav ett fungerande slutresultat där verkliga familjegrupsobservationer ur rovdjursforum föll inom habitatnätverket. Notera att de verkliga observationerna som användes för att testa parametervärden alltså inte nödvändigtvis var tvungna att falla inom själva kärnområdet. En familjegrupsobservation på exempelvis åkermark långt från kärnområdet kunde mycket väl hamna inom det slutgiltiga potentiella hemområdet som i sin tur dock berodde på kärnområdets storlek i kombination med andra parametrar. Se avsnitt 3.1 för en närmare förklaring av metodiken.

En area om cirka 100 hektar visade sig utgöra största möjliga krav, det vill säga minsta storlek för ett kärnområde. Kring detta kärnområde filtrerades mindre jaktområden (s.k. sekundärområden) fram som lodjur kan tänkas använda. En minsta storlek om 1 ha användes för dessa. Det innebär att ett högkvalitativt område (t.ex. en tät ungskog) på cirka 100x100 meter kan tänkas fungera för att exempelvis ta daglega även mitt ute i jordbrukslandskapet och därmed ingå i lodjurets hemområde. I modellen degraderas även habitatkvaliteten successivt med början från cirka 20 kilometer från ett kärnområde till upp till 30 kilometer från ett kärnområde. Dessa siffror är hämtade från Herfindal m.fl. (2005) där största uppmätta hemområde var cirka 1500 kvadratkilometer (se avsnitt 2.2.4). Kanteffekter kring kärnområden kan också tas med i beräkningarna för denna modell men lodjur ansågs vara kantneutrala. Detta innebär att det inte ansågs föreligga någon större skillnad på habitatkvaliteten för lodjur beroende på om det rörde sig om en kantzon kring kärnområdet eller inte. Rådjur anses å andra sidan exempelvis vara "kantpositiva" eftersom de föredrar just kanthabitat.

3.1.1.4 Tillgänglighetskartan – utgångspunkten för hemområden

Ur habitatkvalitetskartan (kombinationen av resurskvalitet, störning och avstånd från kärnområde) räknades en kostnadskarta fram. Denna kostnadskarta tilldelar varje enskild geografisk punkt på kartan en kostnad för lodjuret att röra sig över. I modellen är denna kostnad både beroende av resurskvalitet på plats samt avstånd till närmaste kärn- eller sekundärområde (d.v.s. tänkbart mindre jaktområde) (Zetterberg 2006). Enkelt uttryckt krävs det exempelvis en större insats av ett lodjur för att röra sig över åkermark än genom skog men det beror även på hur långt det är

Störningsnivå



0 10 20 40 km

©Lantmäteriet, 2007.
Ur Geografiska Sverigedata, 106-2004/188-AB

Figur 2 - Karta över störningar i Stockholms län. Ju ljusare färg desto högre störning. Notera att det inte är knivskarpa gränser till störningskällorna utan störningen klingar successivt av från källan.

över åkern till närmaste möjliga skogsområde ”inom synhåll”. Enligt Liberg (2006) är det tänkbart att lodjur kan röra sig 1-2 kilometer över åkermark till nästa mindre skog och detta var det initiala parametervärdet som användes. Notera att dessa parametrar endast avser potentiella hemområden och inte är relevanta för uppspridning då situationen är en helt annan. På samma sätt får vägar genom exempelvis skogsområden mycket låga kostnadsvärden samtidigt som vägar längre från kärnområdet och längre från mindre jaktområden får högre kostnader, det vill säga kräver en högre insats, och blir på så sätt mindre sannolika att korsas regelbundet. Genom att använda en så kallad Cost-Distance-analys kan slutligen en ”tillgänglighetskarta” (se figur 3 och 4) räknas fram som ger underlaget till utbredning för möjliga hemområden inom habitatnätverket. Dessa hemområden kan då alltså typiskt innehålla ett större kärnområde i kombination med flera mindre jaktområden och samtidigt innehålla både vägar och bebyggelse. Allt beror på den sammansatta landskapsstrukturen och graden av störande aktiviteter i landskapet.

Hela denna analys gjordes för såväl sommarförhållanden som vinterförhållanden. Med vinterförhållanden menas de tillfällen då vattnet är fruset. Is gavs då samma egenskaper som åkermark vintertid (se tabell 2) och den resulterade tillgänglighetskartan visas i figur 3. Man kan tolka färgskalan i kartan som den teoretiska tillgängligheten i varje punkt för ett lodjur. När det sedan gäller hemområden har dock lodjuren vissa arealkrav och mindre områden filtreras därför sedan bort för den fortsatta analysen. Notera i figur 4 hur man även kan se möjliga svaga förbindelser mellan hemområden som exempelvis över Södertäljekanalens mellan Södertälje och Järna då isen ligger samt från Tyrestaområdet och ut till Ornö eller mellan skogarna norr om Arlanda.

När väl tillgänglighetskartan räknats fram ökades kraven och minskades gränserna till minsta möjliga gränsdragning som samtidigt tillät verkliga familjegrupsobservationer att falla inom slutresultatet. Tillgänglighetskartan är relativt stabil och variationer av dessa parametrar får mindre genomslag i den slutgiltiga kartan. Resultatet betraktades därför som robust.

Slutligen behölls endast områden med en area om minst 0,75 kvadratmil. Detta svarar ungefär mot en minsta tillåtna områdesstorlek (MHC, där gränserna dras som raka linjer i ytterkant av området) på cirka en kvadratmil vilket är den minsta hemområdesstorleken i Herfindals (2005) material. En storlek om 1 kvadratmil anses heller inte vara orimligt som hemområdesstorlek (Liberg 1998 och 2006 samt Andrén 2006). Utbredningen av de möjliga hemområdena i habitatnätverken presenteras i figur 5 och 6.

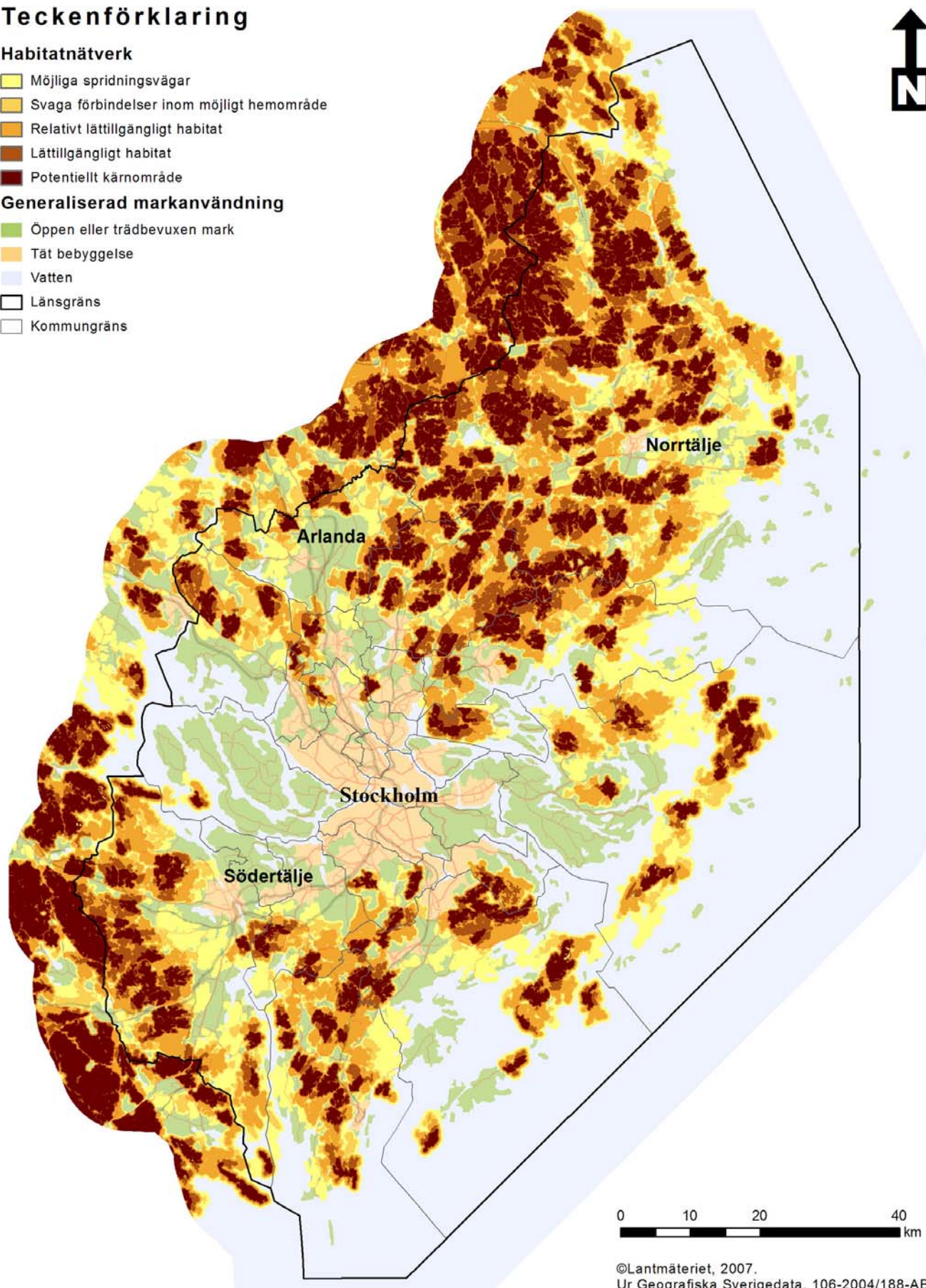
Teckenförklaring

Habitatnätverk

- Möjliga spridningsvägar
- Svaga förbindelser inom möjligt hemområde
- Relativt lättillgängligt habitat
- Lättillgängligt habitat
- Potentiellt kärnområde

Generaliserad markanvändning

- Öppen eller trädbevuxen mark
- Tät bebyggelse
- Vatten
- Länsgräns
- Kommungräns



Figur 3 - Tillgänglighetskarta för lodjur då isen ligger. Denna färgsättning tydliggör områden som är mest lättillgängliga för lodjur och kan exempelvis användas vid inventeringsplanering.

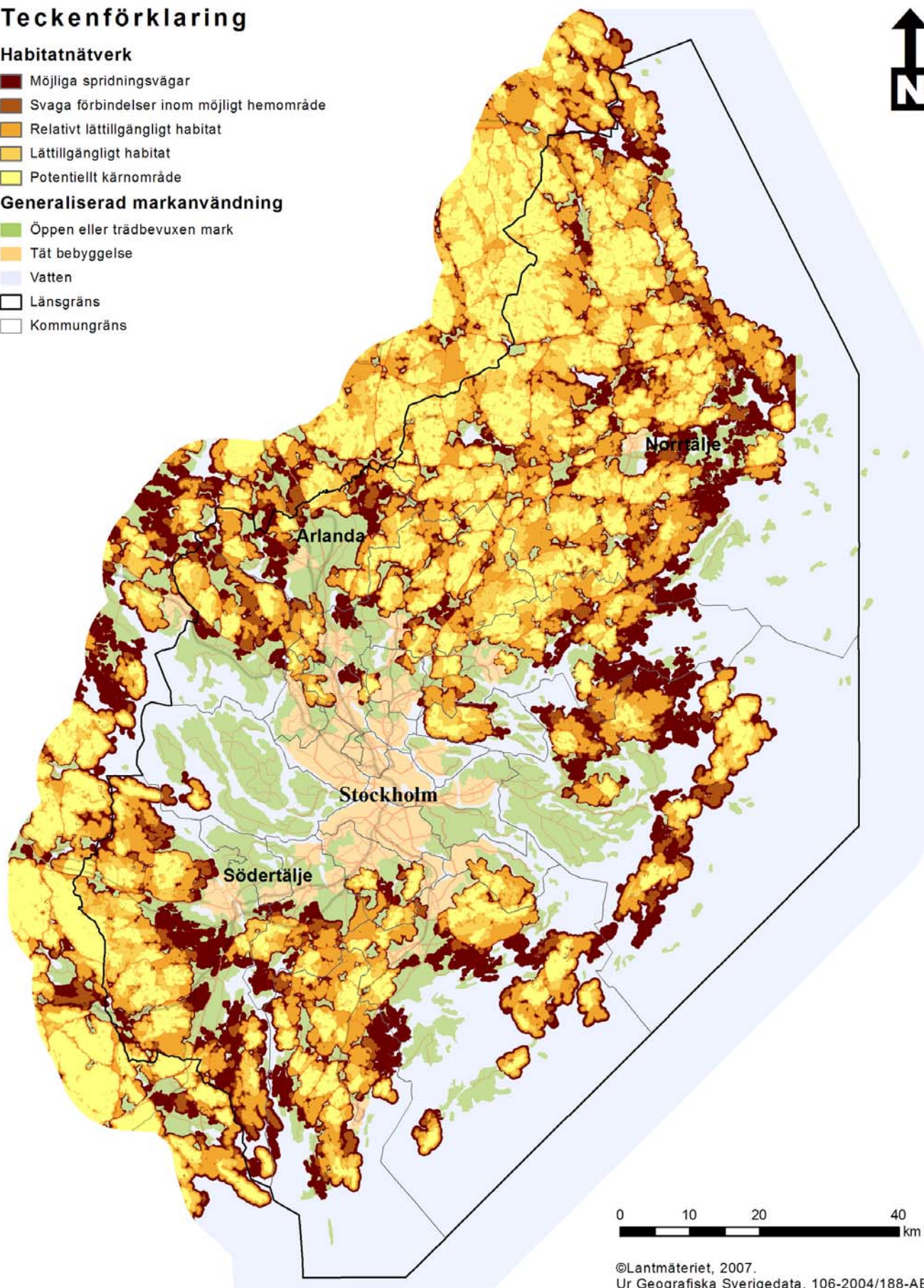
Teckenförklaring

Habitatnätverk

- Möjliga spridningsvägar
- Svaga förbindelser inom möjligt hemområde
- Relativt lättillgängligt habitat
- Lättillgängligt habitat
- Potentiellt kärnområde

Generaliserad markanvändning

- Öppen eller trädbevuxen mark
- Tätt bebyggelse
- Vatten
- Länsgräns
- Kommungräns



©Lantmäteriet, 2007.
Ur Geografiska Sverigedata, 106-2004/188-AB

Figur 4 - Tillgänglighetskarta för lodjur då isen ligger. Denna färgsättning tydliggör svaga förbindelser och kan exempelvis användas för att finna viktiga svaga länkar (t.ex. "spridningskorridorer") i behov av skydd eller restaurering.

3.2. Möjliga hemområden sommartid

Den totala arealen för habitatnätverket som, enligt modellen, kan nyttjas rent fysiskt av lodjur sommartid (se figur 5) är cirka 30 kvadratmil.

3.3. Möjliga hemområden då isen ligger

Den totala arealen för habitatnätverket som enligt modellen kan nyttjas rent fysiskt av lodjur då isen ligger (se figur 6) är cirka 44 kvadratmil. Dock bör nämnas i sammanhanget att de två områdena i skärgården inte är realistiska eftersom de fragmenteras fullständigt så fort det inte ligger is i området. Intressant att notera är dock att de stora områdena i Uppsala län och Sörmlands län har förbindelse över Mälaren under kalla nätter då inte isrännan är öppen (Uppsala och Sörmlands län har samma färg i kartan på figur 6). Vidare kan nämnas att Botkyrka/Nynäshamns och Haninge/Tyresös områden på Södertörn får förbindelse med Sörmlandsområdet över vattnet mellan Södertälje och Järna de nätter isrännan är frusen. Området i Upplands-Bro får, då isen ligger, också mycket bättre förbindelse med såväl Uppsala län i nordväst som Upplands Väsby, Sollentuna och Järfälla i sydost. Den totala arealen för potentiella hemområden om man räknar bort de två områdena i skärgården är då snarare cirka 35 kvadratmil.

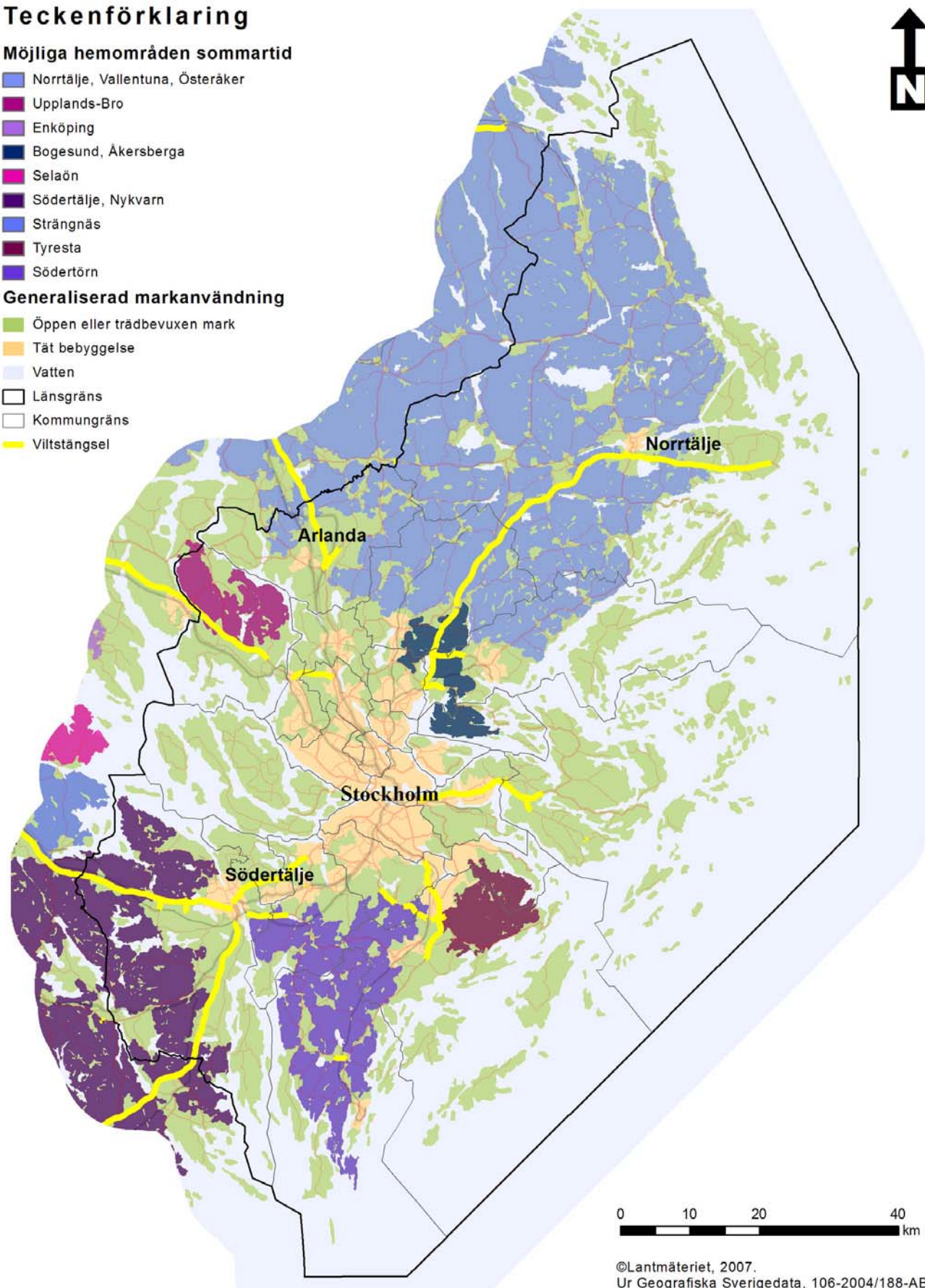
Teckenförklaring

Möjliga hemområden sommartid

- Norrtälje, Vallentuna, Österåker
- Upplands-Bro
- Enköping
- Bogesund, Åkersberga
- Selaön
- Södertälje, Nykvarn
- Strängnäs
- Tyresta
- Södertörn

Generaliserad markanvändning

- Öppen eller trädbevuxen mark
- Tätt bebyggelse
- Vatten
- Länsgräns
- Kommungräns
- Viltstängsel



Figur 5 - Utbredning av möjliga hemområden sommartid. De olika färgerna svarar mot olika sammanhängande områden i habitatnätverket. Inom ett dylikt sammanhängande område kan ett eller flera hemområden tänkas finnas och de har god kommunikation sinsemellan. De gula linjerna visar viltstängsel som minskar möjligheterna att röra sig inom ett område vid hög trafik.

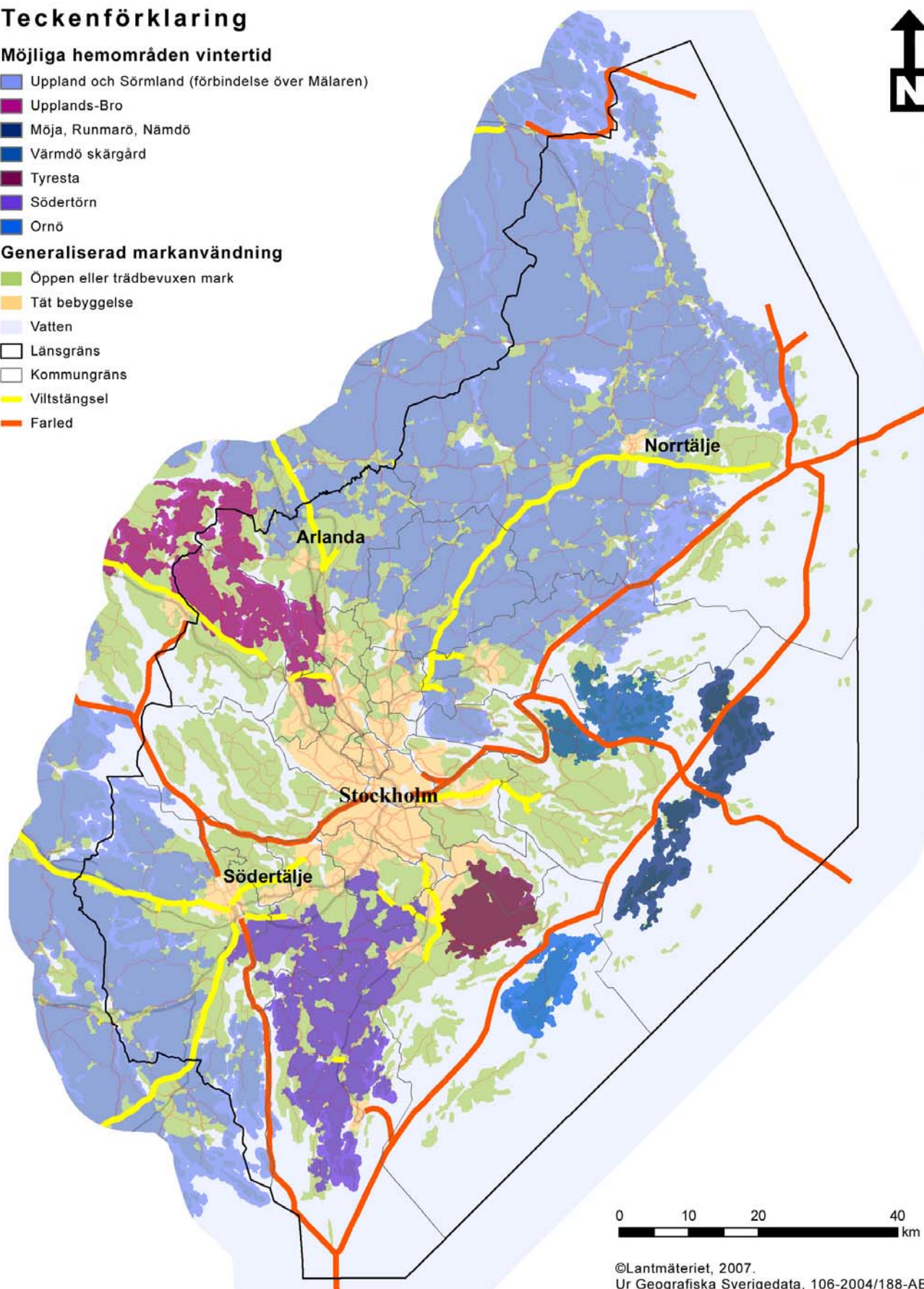
Teckenförklaring

Möjliga hemområden vintertid

- Uppland och Sörmland (förbindelse över Mälaren)
- Upplands-Bro
- Möja, Runmarö, Nämndö
- Värmdö skärgård
- Tyresta
- Södertörn
- Ornö

Generaliserad markanvändning

- Öppen eller trädbevuxen mark
- Tätt bebyggelse
- Vatten
- Länsgräns
- Kommungräns
- Viltstängsel
- Farled



Figur 6 - Utbredning av möjliga hemområden vid is. De olika färgerna svarar mot olika sammanhängande områden i habitatnätverket. De gula linjerna visar viltstängsel som minskar möjligheterna att röra sig inom ett område vid hög trafik. De röda visar farleder med isrännor.

3.4. Potentiellt kontra troligt antal lodjur i Stockholms län

Mängden gynnsamt habitat uppskattas enligt avsnitt 3.2 och 3.3 till cirka 30 kvadratmil. Med en lodjurstäthet om 1 lodjur/kvadratmil (vilket enligt Liberg (2006) är en rimlig täthet) innebär det följaktligen att det bör finnas utrymme för cirka 30 lodjur. Med cirka 5,5 lodjur/familjegrupp (demografi vid vinterinventering enligt Liberg&Glöersen (2000) samt Andrén m.fl. (2002)) innebär det en potential på 5-6 familjegrupper. I Uppsala län är lodjurstätheten för närvarande snarare närmare 1,5 lodjur/kvadratmil (Månsson 2006). Detta skulle för Stockholms del innebära att det finns utrymme för 45 lodjur på de 30 kvadratmil. Omräknat i familjegrupper innebär det en potential på cirka 8 familjegrupper. Måttet 5,5 lodjur/familjegrupp är alltså relaterat till det antal familjegrupper som i genomsnitt bör kunna återfinnas vid vinterinventeringen (och som avses när man diskuterar de nationella målen) men det kan finnas flera områden där honor faktiskt har ynglat under sommaren men ungarna har dött innan inventeringen. Exakt var föryngring konstateras vid själva vinterinventeringen varierar därför normalt från år till år, även om samma honor skulle yngla i samma områden varje år.

Notera att denna modell endast uppskattar mängden lämpligt habitat inom möjliga och tillräckligt stora hemområden. Den säger ingenting om i vilken takt, i vilken ordning eller ens om dessa områden skulle kunna koloniserats. Bristen på kunskap om hur lodjur kan tänkas bete sig i tätortsnära områden gör också att flera antaganden kan visa sig vara felaktiga (se vidare kapitel 4) Analysen anger den långsiktiga potentialen baserat på aktuell kunskap och dagens landskap.

Med hänsyn taget till aktuell utbredning av ynglande honor och resultaten i denna analys är det dock högst rimligt att anta att Stockholms län har två till tre familjegrupper i de norra delarna, delvis delade med Uppsala län samt möjligen en familjegrupp i Södertälje/Nykvarn, delvis delad med Sörmland inom tre till fem år.

3.5. Lodjur och fårbesättningar i Stockholms län

För att studera möjliga konfliktområden med fårnäringen användes ett excelark med samtliga fårbesättnings koordinater och antal djur (Jordbruksverket/Länsstyrelsen i Stockholms län 2006).

Tabell 4 - Tabellen redovisar de värden på bufferradie som använts för att ta fram ett representativt utbredningsområde för fårbesättningar i förhållande till antal djur.

Min antal får	Max antal får	Bufferradie [m]
0	20	400 m
21	50	600 m
50	100	1000 m
100	150	1500 m
150	500	2000 m

Dessa data omvandlades till en shapefil och för att få fram ett rimligt område för geografisk utbredning av möjliga betesmarker (i avsaknad av data kring verklig geografisk utbredning) illustrerades möjliga konfliktområden med hjälp av ett bufferområde med värden enligt tabell 4. Fårbesättningarnas läge och utbredning i relation till de möjliga lodjurshabitaten redovisas i figur 7. Av de 316 fårbesättningarna i Stockholms län överlappar 179 helt eller delvis områden med framräknade möjliga sommarhabitat för lodjur.

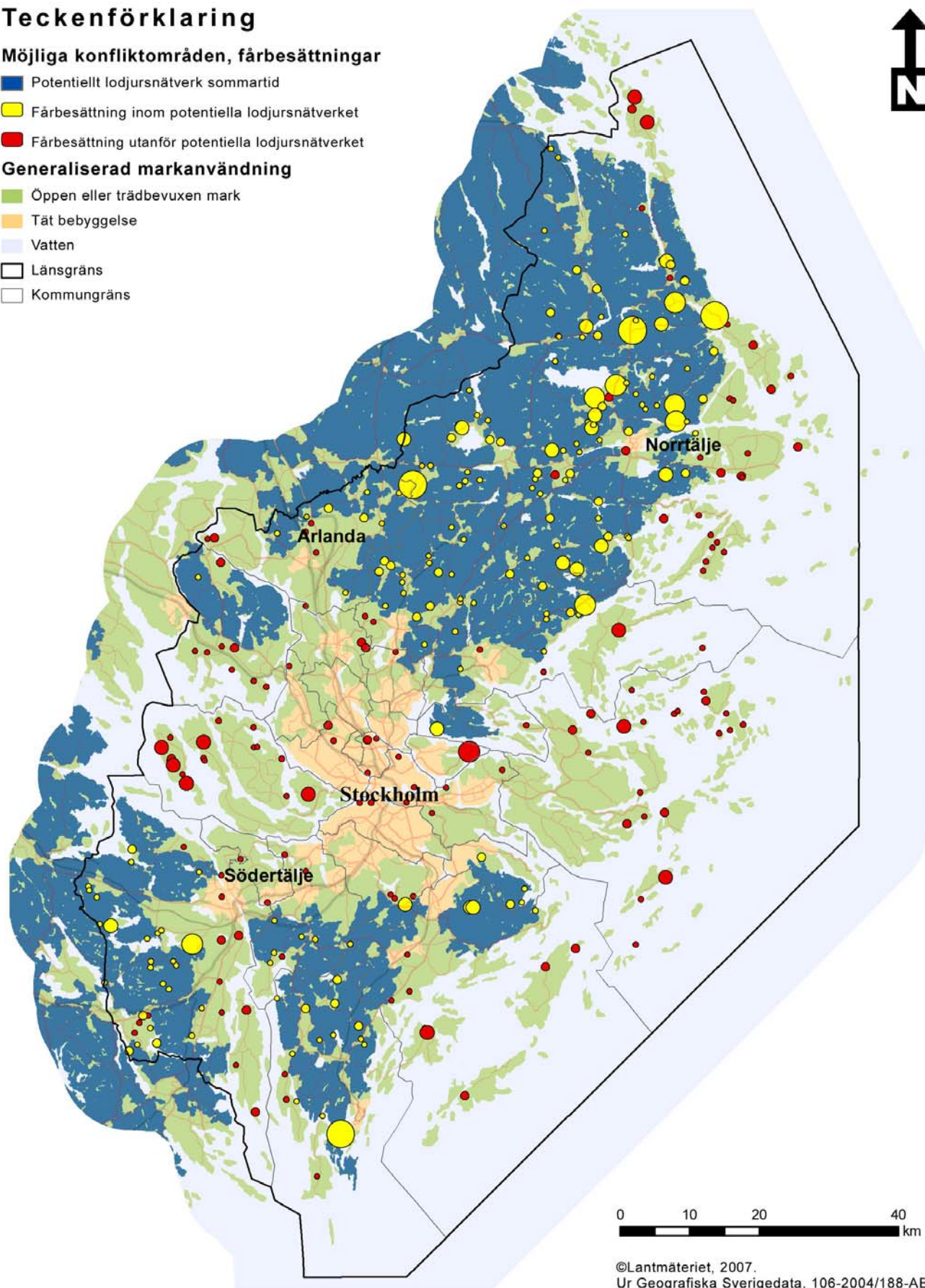
Teckenförklaring

Möjliga konfliktområden, fårbesättningar

- Potentiellt lodjursnätverk sommartid
- Fårbesättning inom potentiella lodjursnätverket
- Fårbesättning utanför potentiella lodjursnätverket

Generaliserad markanvändning

- Öppen eller trädbevuxen mark
- Tät bebyggelse
- Vatten
- Länsgräns
- Kommungräns



Figur 7 - Möjliga utbredningsområden för lodjur sommartid samt fårbesättningarna i länet. Storleken på prickarna är proportionell mot antalet får. Röda prickar är besättningar utanför lodjursområden medan gula prickar hamnar innanför (helt eller delvis).

3.6. Lodjur och jakt i Stockholms län

3.6.1 Påverkan på jaktuttag

Såväl Haglund (1966) som Liberg (1998) och Liberg & Andrén (2006) har visat att rådjuret är det i särklass vanligaste bytesdjuret i södra Sverige. Lodjur har visserligen förmåga att fortplanta sig och leva av så gott som enbart småvilt i avsaknad av rådjur men Liberg & Andrén (2006) menar att den överväldigande majoriteten av födan under såväl sommar som vinter är rådjur. I denna rapport uppskattas därför endast lodjurens påverkan på rådjursstammen i Stockholms län.

Vid beräkningar av lodjurens uttag av rådjur kan flera olika värden användas som utgångspunkt. Enligt Liberg & Andrén (2006) slår en ensam lohona i södra Bergslagen 2,5-3 rådjur i månaden vilket innebär cirka 30-35 rådjur per år. En lohona tar i genomsnitt 3,5-4 rådjur per månad vilket innebär 40-50 rådjur per år. En lohona med ungar tar i genomsnitt 5-6 rådjur per månad vilket innebär 60-70 rådjur per år. Inventeringsdata och demografiska analyser (Liberg & Glöersen 2000 samt Andrén m.fl. 2002) visar att en familjegrupp i genomsnitt består av 2,5 djur vid inventeringar gjorda i februari. För varje familjegrupp finns normalt tre ensamma lodjur. Baserat på ovanstående data med antagandet att de tre ensamma djuren är jämt fördelade mellan könen är det genomsnittliga uttaget per överlevande lodjur vid inventering i februari cirka 50 rådjur per år. Eftersom naturvårdsverkets mål är satt i förhållande till antal



Figur 8 Rådjur är det i särklass vanligaste bytesdjuret under såväl sommar som vinter för lodjur. Foto: Christina Fagergren.

lyckade föryngringar och det också är familjegrupper som används vid inventeringar har siffran 50 rådjur per individ och år använts här. Det är dock viktigt att komma ihåg att det faktiska uttaget varierar stort, både tidsmässigt och geografiskt och beror exempelvis på om det är ett ensamt lodjur eller en hona med ungar i området och lokal förvaltning bör därför anpassas därefter (se vidare avsnitt 4.6).

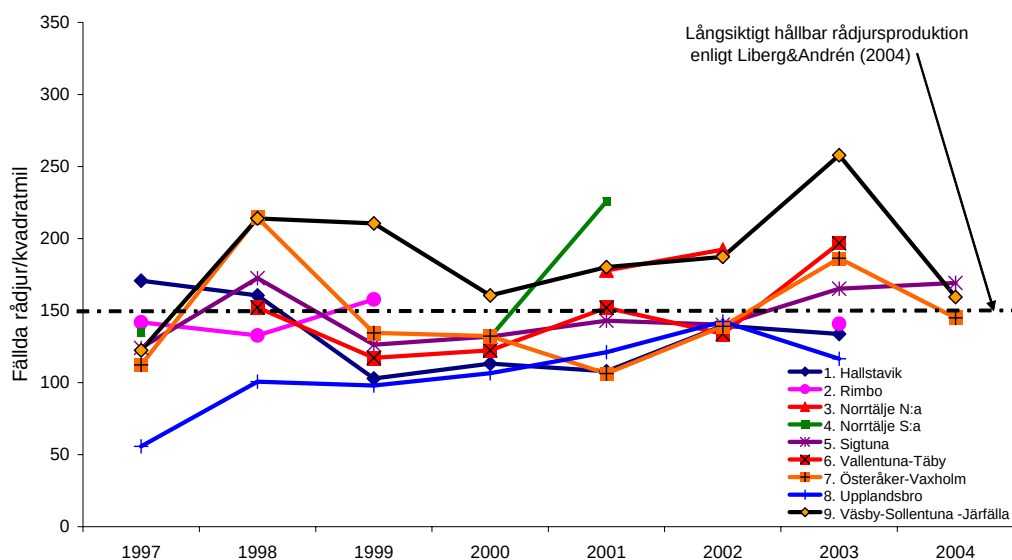
I tabell 5 illustreras lodjurens effekt på jaktuttaget genom att beräkna den jaktbara återstoden vid 4 kombinationer av lodjurs- och rådjurstätheter (2 lodjurstätheter i kombination med 2 rådjurstätheter). Den jaktbara återstoden ska här tolkas som en *indikation på genomsnittlig jaktbar återstod över större områden* (med 2,5 lodjur per familjegrupp samt 3 ensamma lodjur) men det finns alltså relativt stora lokala variationer. En lodjurstäthet om 1 djur/kvadratmil anses rimligt enligt Liberg (2006). I Uppsala län är lodjurstätheten för närvarande cirka 1,5 djur/kvadratmil (Månsson 2006). Rådjurstätheterna är hämtade ur Liberg & Andrén (2004) där rådjursstammen i norra Stockholm anses vara långsiktigt hållbar kring cirka 600 rådjur/kvadratmil och i södra Stockholm cirka 800 rådjur/kvadratmil samt nettoproduktionen anses vara 25 procent (medräknat trafik, predation av räv etc men inte jaktuttag eller uttag från stora rovdjur).

Som en jämförelse visas avskjutningsstatistik från Svenska Jägareförbundets viltövervakning i figur 9 och figur 10.

Tabell 5 - Beräkningar av jaktbar återstod för 4 olika kombinationer av lodjurs- och rådjurstätheter [antal/kvadratmil]. Enligt Liberg&Andrén (2004) bör den långsiktigt hållbara rådjursstammen vara cirka 600/kvadratmil norr om Stockholms stad (A & B) och 800/kvadratmil söder om Stockholms stad (C & D)

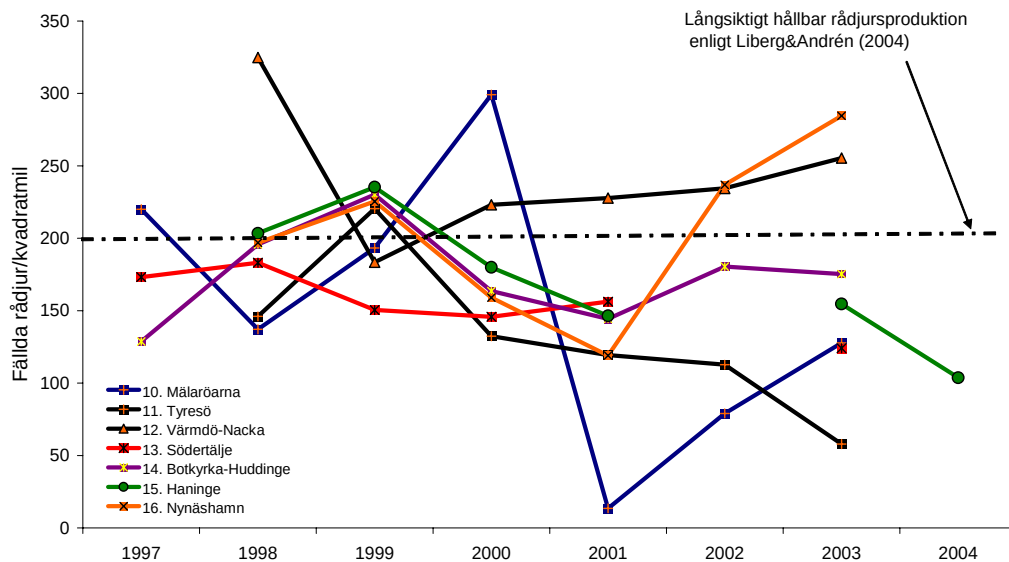
Scenario	Rådjursstam	Nettoproduktion	Nettoproduktion i antal rådjur	Lotäthet	Lopredation på rådjur	Jaktbar återstod
A	600	25%	150	1	50	100
B	600	25%	150	1.5	75	75
C	800	25%	200	1	50	150
D	800	25%	200	1.5	75	125

Rådjursavskjutning i norra Stockholms län



Figur 9 Rådjursavskjutning enligt Svenska Jägareförbundets viltövervakning (2006). Endast data med över 5 procents täckning har tagits med. Nivån för den uppskattade långsiktigt hållbara rådjursproduktionen i norra Stockholm enligt Liberg & Andrén (2004) har även markerats.

Rådjursavskjutning i södra Stockholms län



Figur 10 Rådjursavskjutning enligt Svenska Jägareförbundets viltövervakning (2006). Endast data med över 5 procents täckning har tagits med. Nivån för den uppskattade långsiktigt hållbara rådjursproduktionen i södra Stockholm enligt Liberg & Andrén (2004) har även markerats.

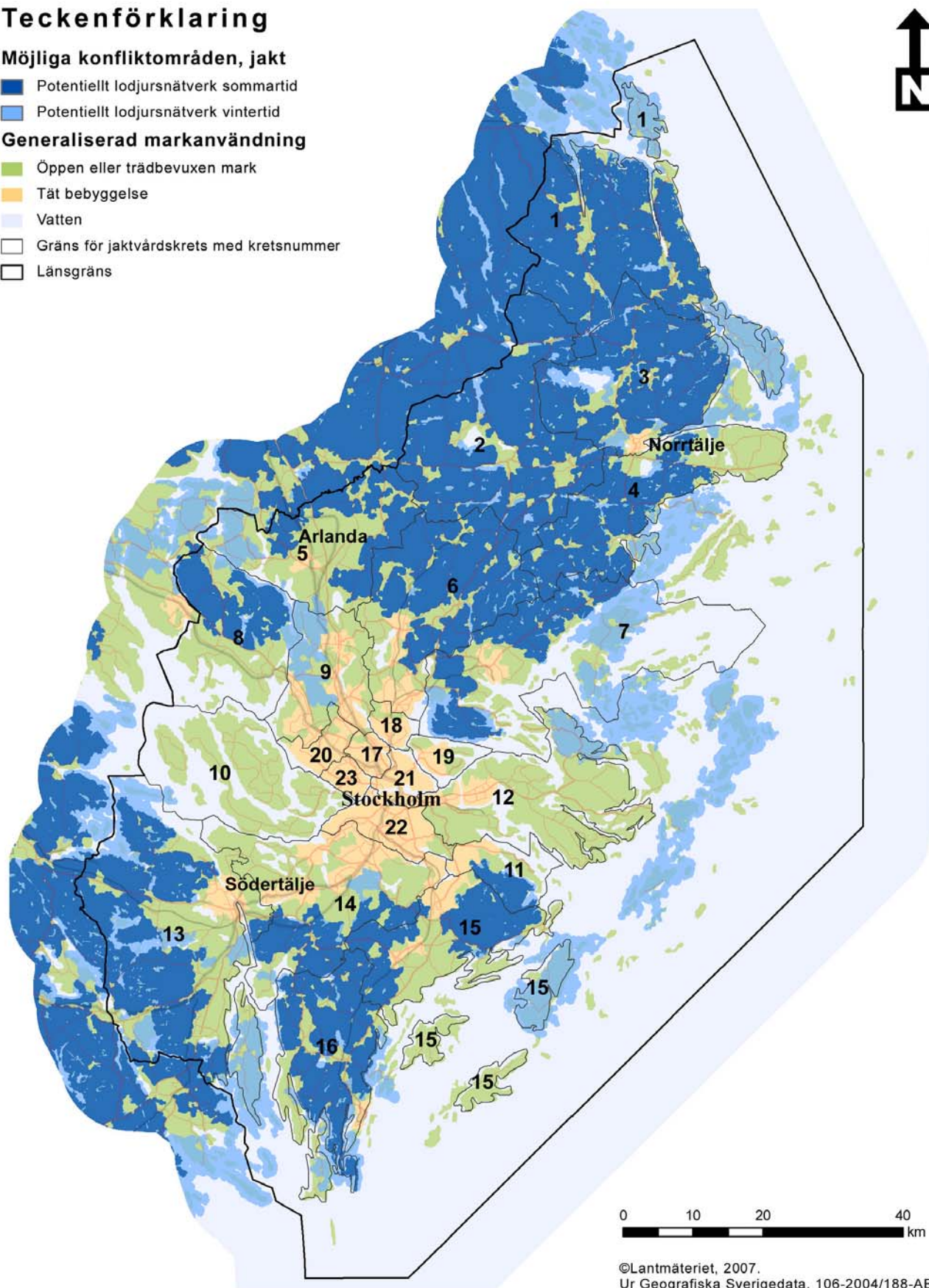
Teckenförklaring

Möjliga konfliktområden, jakt

- Potentiellt lodjursnätverk sommartid
- Potentiellt lodjursnätverk vintertid

Generaliserad markanvändning

- Öppen eller trädbevuxen mark
- Tät bebyggelse
- Vatten
- Gräns för jaktvårdskrets med kretsnummer
- Länsgräns



Figur 11 - Möjliga hemområden för lodjur vintertid (ljusblå) och sommartid (mörkblå) samt jaktvårdskretsarnas gränser (Gränserna från Svenska Jägareförbundets viltövervakning 2006).

4 Diskussion

4.1. Antal möjliga familjegrupper

Den potentiella mängden lämpligt habitat uppgår enligt beräkningarna i modellen till cirka 30 kvadratmil vilket, enligt avsnitt 3.4, på lång sikt skulle kunna svara mot 5-8 familjegrupper vid full kolonisering. Det är något färre än de 9 familjegrupper som Liberg & Andrén (2004) räknat fram trots att mängden lämpligt habitat är mycket högre enligt modellen i denna rapport. Det beror på att Liberg & Andrén har räknat ut max-antalet med avseende på mängden föda i form av rådjur, medan analysen här bygger på mängden habitat inom koloniserbara hemområden i kombination med en given lodjurstäthet. Denna täthet antas här, på grund av mänsklig störning, kunna uppgå till mellan 1 och 1,5 lodjur/kvadratmil inom lämpliga områden (Liberg 2006) och då "får det inte plats" mer än 5-8 familjegrupper om man räknar med 2,5 familjemedlemmar och 3 ensamma lodjur per familjegrupp. Modellen säger ingenting om i vilken takt, i vilken ordning eller ens om lodjuren kan tänkas vidarekolonisera länet. Vidare bör nämnas att Södertörn är inkluderat i denna uppskattning vilket inte är rimligt inom överskådlig tid på grund av isoleringseffekter (se avsnitt 4.5). En rimligare uppskattning bör därför snarare vara 4-6 familjegrupper, där ytterligare 1-2 familjegrupper på Södertörn får ses som en osannolik men möjlig "bonus".

Mot bakgrund av resultaten samt med hänsyn taget till var det finns ynglande honor i dagsläget är det dessutom rimligt att anta att vi inom 3-5 år kommer att se 2-3 familjegrupper i de norra delarna av länet, delvis delade med Uppsala län, samt möjligen en familjegrupp i Södertälje/Nykvarn, delvis delad med Sörmlands län.

4.2. Innebär högre rådjurstäthet en högre lodjurstäthet?

Det finns flera faktorer som kan tänkas påverka dessa uppskattningar. Dels skulle den höga bytestillgången i Stockholmsregionen rent teoretiskt kunna leda till en mycket högre lodjurstäthet. Speciellt om det faktiskt förhåller sig så att uttaget av rådjur i de peri-urbana områdena lättare kompenseras av en högre nettoproduktion i tätortsnära grönområden. Såväl Kindberg (2006) som Karlsson (2006) och Andrén (2006) menar att man kan spekulera i att villaträdgårdar och tätortsnära grönområden faktiskt kan tänkas fungera som kompenserande källor när det gäller rådjur. Födottillgången är högre och stabilare, klimatet är mildare, predationen är möjligen lägre och det finns ingen jakt i dessa områden. Det faktum att två av de mest tätortsnära jaktvårdskretsarna, Väsby-Sollentuna-Järfälla i norr (figur 9) och Värmdö-Nacka i söder (figur 10) har redovisat en högre avskjutning än övriga kan möjligen vara en indikation på att denna compensation finns och/eller att nettoproduktionen är högre på plats.

Herfindal m.fl. (2005) har visat en tydlig koppling mellan rådjurstäthet och lodjurens hemområdesstorlek. Det är dock inte orimligt att anta att mängden mänsklig störning i Stockholms län håller tillbaks lodjurstätheten samtidigt som

rådjurstätheten enligt resonemanget ovan hålls hög. Om detta stämmer är snarare mänsklig störning den begränsande faktorn och lodjuren får inte möjlighet att tillgodogöra sig hela bytesresursen i form av rådjur. Detta kan öppna för intressanta viltvårdsalternativ (se vidare avsnitt 4.6).

4.3. Anpassning till störningar

Ett annat scenario är att lodjurens beteende anpassas till en högre grad av störning och att lodjuren därmed ställer lägre krav på miljön på några generationers sikt (Liberg 2006). Detta skulle i så fall kunna innebära att områden som i denna rapport filterats bort på grund av för hög störningsnivå kan komma att bli aktuella för etablering i framtiden. Här antogs exempelvis att minsta storleken för ett kärnområde ligger på cirka 100 hektar. Det finns idag inga data på hur små kärnområden ett lodjur egentligen kräver i denna typ av miljö. Det är inte otroligt att en familjegrupp kan nöja sig med betydligt mindre skogsområden som kärnområde men det är i så fall mer troligt i mindre befolkade regioner i landet. Om detta skulle vara fallet även i Stockholms län kan fler lodjursområden bli aktuella. Notera att detta inte har med själva hemområdesstorleken att göra utan skulle enbart leda till att ytterligare områden skulle bli aktuella. Vid sidan av nya möjliga områden kan en anpassning till störningar även leda till en högre lodjurstäthet.

4.4. Underskattad effekt av störningar

Omvänt kan effekten av störningar ha större negativ påverkan än vad som här antagits i modellen. Ett exempel är friluftstrycket som troligtvis är en stor källa till störning men detta har varit mycket svårt att modellera. Man skulle kunna tänkas använda data över stigars lägen för detta men strukturen av stigar och vandringsleder ser, på kartan, typiskt likadan ut i flera av regionerna och säger egentligen ingenting om själva användandet. Besöksstatistik eller andra mått på friluftstryck finns å andra sidan bara över ett fåtal områden. Tillgång till denna information skulle kunna påverka resultaten negativt i områden som exempelvis Bogesund och Tyresta men troligtvis är områdena så pass stora att friluftstrycket inte påverkar. Störningarna i dessa områden är, trots den stora mängden besökare, oftast väldigt lokala och en anpassning till störningarna är inte osannolik.

En annan aspekt när det gäller störningar är att dom ökar över tid i Stockholmsregionen. Beräkningarna utgår ifrån dagens nivåer och ingen framskridning har gjorts i denna studie. Trafiken och exploateringsgraden ökar dock i de flesta områden vilket innebär att situationen ser annorlunda ut om ett par decennier. Även om lodjur anpassar sig till störningar och väljer att etablera sig i ett område med hög störning kan själva överlevnaden påverkas. Studier visar exempelvis att andelen väg i ett lodjurs hemområde påverkar överlevnaden. Ju mera väg desto större är risken att lodjuret dör (Banverket/Vägverket 2005). Vidare kan antalet lyckade föryngringar påverkas negativt som ett resultat av högre störningar.

Den snabba omvandlingen av fritidshus till permanentboende kan också tänkas driva bort lodjur som har etablerat sig. Lodjur har generellt inga problem att röra sig i närheten av enstaka hus och gårdar. Större grupper av hus och gårdar eller mindre

orter inverkar dock normalt negativt. En effekt som i detta avseende kan ha underkattats i Stockholms län och som i så fall skulle ge helt annorlunda resultat är det faktum att enstaka hus och gårdar ligger mycket tätt i länet jämfört med exempelvis grannlänerna. Om denna täthet är avgörande kan detta fenomen tänkas vara ett hinder för lodjursetablering helt och hållet i stora områden.

Den högre mänskliga störningsnivån kan även innebära att lodjur oftare lämnar ett slaget byte och söker ett nytt vilket i sin tur skulle kunna innebära ett högre uttag av rådjur per lodjur.

4.5. Isoleringseffekter samt skillnad mellan vinter och sommar

En relativt stor andel av de lämpliga habitaterna ligger på Södertörn i Nynäshamn, Botkyrka, Huddinge, Tyresö och Haninge. Södertörn är en avskuren halvö och dessa områden har i själva verket endast landförbindelse med övriga landet via Södertäljebron och ett fåtal broar rakt genom Stockholms stad. Trots detta har flera fall av varg konstaterats i dessa områden men det finns idag inga kvalitetssäkrade uppgifter om lodjur där, vilket i och för sig inte utesluter eventuell lodjursförekomst. Enligt Andrén (2006) har varken varg eller björn problem med att simma men lodjur undviker troligen att simma in i det längsta. Vintertid finns det en liten möjlighet att ta sig över Södertäljekanalerna till exempel mellan Södertälje och Järna men kanalen hålls för det mesta isfri (se figur 6). Under väldigt kalla perioder torde dock isrännen ligga frusen nattetid (Gullne 2006) och under långhelger då farleden inte bryts har djur möjlighet att ta sig över Södertäljekanalerna under något dygn (Gullne 2006). Andelen lämpliga områden på fastlandssidan intill de möjliga isvägarna är dock få och små vilket innebär att det är osannolikt att ett lodjur skulle uppehålla sig nära dessa möjliga isövergångar under någon längre tid. Sammantaget innebär detta att det finns mycket små möjligheter för lodjur att ta sig till Södertörn och även om det finns gott om lämpliga habitat i exempelvis Nynäshamn och Haninge är sannolikheten mycket liten att dessa ska koloniserar. Det innebär att det troligtvis kommer att ta lång tid innan vi eventuellt, om ens inom överskådlig tid, ser förnygringar av lodjur i dessa områden.

En jämförelse mellan figur 5 och figur 6 visar på en del andra intressanta skillnader mellan habitatnätverken då isen ligger jämfört med när det är öppet vatten. Som nämnts ovan får områdena i Södertälje tidvis förbindelse med Nynäshamn. Även farleden mellan Stockholm/Södertälje och Västerås hålls öppen tvärs över Mälaren (se figur 6) men denna är inte alls lika trafikerad och kan ibland ligga frusen i flera dagar (Gullne 2006). När detta sker har Sörmlandspopulationerna i Eskilstuna och Strängnäs god kontakt med Västmanlands- och Upplandspopulationerna i Västerås, Enköping och Håbo. I Stockholms län får de potentiella områdena i Upplands-Bro mycket bättre kontakt med såväl Sigtuna som Uppsala och Enköping. Frusna sjöar och vattendrag mellan Åkersberga och Brottbys gör också att det annars relativt uppsplittrade potentiella hemområdet runt Bogesund får bättre förbindelse med större områden.

I såväl figur 5 som figur 6 visas även viltstängslens placering i länet. Lodjur har generellt inga problem att klättra över viltstängsel (Liberg 2006, Karlsson 2006) men sannolikheten att detta ska ske minskar troligen avsevärt om det dessutom är

hög trafik och ont om gömställen längs vägkanten (Andrén 2006). Det innebär exempelvis att de annars mycket lämpliga områdena öster om E18 mellan Stockholm och Norrtälje är lite svårare att nå och det kan därför ta lite längre tid innan dessa eventuellt koloniserar. Om väl vägarna till och från detta område upptäcks (exempelvis undergångar under motorvägen och landskapsbron norr om Söderhall) kommer eventuella lodjur troligtvis att röra sig mycket hemtamt i området.

4.6. Rådjursjakt och lodjursetablering

Jägareförbundet Stockholms Län är en av Sveriges största länsföreningar med 16 991 medlemmar i maj 2006 (Jägareförbundet 2006). Det finns 22 kretsar i Stockholms län och dessa bedriver en omfattande verksamhet för jakt och viltvård. Jakt är en viktig del av många Stockholmares friluftsliv och rekreation och Svenska Jägareförbundet arbetar aktivt med att se till så att viltbestånden bevaras och nyttjas på ett långsiktigt hållbart sätt. En aspekt i detta sammanhang är att se över hur jakten skulle påverkas vid närvaro av lodjur och hantera den förändringen på ett långsiktigt hållbart sätt.

Såväl Haglund (1966) som Liberg (1998) och Liberg & Andrén (2004) har visat att rådjuret är det i särklass vanligaste bytesdjuret för lodjur i södra Sverige. Uttaget av rådjur varierar lokalt, exempelvis beroende på om lodjuret i fråga är en ensam hona, hane eller en hona med ungar (se avsnitt 3.6.1). Vissa markägare kan drabbas hårt samtidigt som andra markägare drabbas mycket marginellt. I genomsnitt, utslaget över större områden, rör det sig dock om drygt 50 rådjur per år för varje lo-individ. Den långsiktigt hållbara nettoproduktionen av rådjur i Stockholms län, medräknat trafikdödlighet och rävpredation men före jakt och rovdjurens uttag, ligger enligt Liberg & Andrén (2004) på cirka 150-200 rådjur per kvadratmil och år (150 i norr och 200 i söder). Det faktum att störningsnivåerna i länet kan tänkas vara den begränsande faktorn för lodjur men inte för rådjur öppnar dock för intressanta viltvårdsmöjligheter.

Enligt Herfindal m.fl. (2005) finns en stark koppling mellan storleken på lodjurens hemområden och bytestätheten. Lodjur är effektiva jägare och normalt skulle troligen lodjurstätheterna öka tills rådjursstammarna började vika kraftigt (vid 3-4 lodjur/kvadratmil med Stockholms läns rådjurstätheter) och därefter troligen följa ett cykliskt förlopp. Ingen vet dock i dagsläget hur störningar i regioner som Stockholms län påverkar lodjurs-/rådjursdynamiken. Det är inte otroligt att störningarna håller nere lodjurstätheten samtidigt som rådjurstätheterna i tätortsnära områden är högre (se avsnitt 4.2) vilket skulle kunna bryta ovannämnda koppling mellan lodjurs- och rådjurstäthet. En lodjurstäthet på cirka 1 lodjur/kvadratmil kan anses rimligt enligt Liberg (2006) och i Uppsala län är tätheten för närvarande cirka 1,5 lodjur/kvadratmil (Månsson 2006). Vid dessa tätheter skulle lodjurens uttag av rådjur i Stockholms län svara mot 20-50 procent av rådjurens nettoproduktion.

Genom att kontinuerligt följa rådjursstammarna (t.ex. genom spillningsinventering), lodjurens eventuella etableringar samt i berörda områden proaktivt justera ned (och upp) rådjursjakten finns i så fall goda möjligheter att bibehålla den höga rådjursproduktionen utan att behöva reglera lodjursstammen i länet. Det är svårt att

förutsäga med hur mycket rådjursjakten skulle behöva anpassas eftersom lodjurens uttag varierar lokalt beroende på om det är en hona med ungar eller ett ensamt lodjur som har etablerat sig i området. I tabell 5 anges dock ”jaktbar återstod” som en indikation på vilket jaktuttag som kan tänkas vara lämpligt i områden där lodjur har etablerat sig. Det krävs och troligen en aktiv och förebyggande nedjustering av jaktuttaget vid lodjursnärvaro för att inte rådjurspopulationen ska kollapsa lokalt eftersom lodjurens uttag är så gott som oberoende av jaktuttaget och risken för överutnyttjande annars skulle finnas. En rekommendation kan vara att justera ned jaktuttaget av rådjur lokalt med 20-30 procent så snart bofasta lodjur har konstaterats i ett område för att inte äventyra rådjurspopulationen. En noggrannare uppföljning av rådjursstammarnas dynamik bör därefter följa för att hitta rätt långsiktig nivå på jaktuttaget, med och utan lodjur i området.

4.7. Hur säkra är resultaten?

Noggrannheten i resultatet beror av såväl kunskap om lodjurens ekologi och beteende och hur väl modellen fångar upp detta som av kvaliteten i de underliggande GIS-data som har använts. Vad gäller GIS-data har exempelvis Fastighetskartan (Metria 2006) använts för att kunna ta hänsyn till vägundergångar och i viss mån landskapsbroar i modellen men tillgång till data för vattendrag har inte varit tillgängligt för hela området och därför har inte vattendrags vägundergångar kunnat tas med i beräkningarna. Detta gör att en del områden som i själva verket kan tänkas vara lämpliga kan ha uteslutits. Vad gäller kunskap om lodjurens ekologi och modellens relevans kan resultaten variera beroende på val av parametrar och deras ingående värden. Parametrarna har dock varierats runt sina slutvärden i denna studie för att kontrollera robusthet samt att inga mindre förändringar i dessa leder till stora förändringar i resultaten. Parametervärdena har också testats av mot en stor mängd verkliga observationer hämtade ur rovdjursforum (Naturvårdsverket 2006) och även om det inom ramen för detta projekt inte har funnits utrymme för närmare statistisk felanalys ger resultaten en tydlig indikation. De slutgiltiga resultaten får därför ses som ett kraftfullt stöd för beslut kring förvaltning och eventuella åtgärder.

5 Referenser

- Adriaensen, F., Chardon, J.P., De Blust, G., Swinnen, E., Villalba, S., Gulnick, H. & Matthysen, E. 2003. The application of 'least-cost' modelling as a functional landscape model. *Landscape and Urban Planning* 64: 233-247.
- Andrén, H., Linnell, J.D.C., Liberg, O., Ahlqvist, P., Andersen, R., Danell, A., Franzén, R., Kvam, T., Odden, J. & Segerström, P. 2002. Estimating total lynx (*Lynx lynx*) population size from censuses of family groups. *Wildlife Biology* 8: 299-306.
- Banverket/Vägverket 2005. Vilda djur och infrastruktur – en handbok för åtgärder. Banverket Miljösektionen rapport 2005:5. Vägverket publikation 2005:72ISSN
- Edenhamn, P., Ekendahl, A., Lönn, M. & Pamilo, P. 1999. Spridningsförmåga hos svenska växter och djur. Naturvårdsverket Rapport 4964, Stockholm.
- ESRI 2006. ArcGIS vers. 9.1. Environmental Systems Research Institute, Inc. Redlands, CA, USA.
- Danell, A. 1996. Doktorand, Grimsö forskningsstation. Personlig kommunikation
- Gontier, M., Balfors, B. & Mörtberg, U. 2006. Prediction tools for biodiversity in environmental impact assessment. *Environmental Impact Assessment Review*.
- Gullne, U. 2006. Driftledare, isbrytareheten. Sjöfartsverket. Personlig kommunikation.
- Haglund, B. 1966. De stora rovdjurens vintervanor 1. *Viltrevy* 4: 81:299.
- Herfindal, I., Linnell, J.D.C., Odden, J., Birkeland Nilsen, E. & Andersen, R. 2005. Prey density, environmental productivity and home-range size in the Eurasian lynx (*Lynx lynx*)
- Jordbruksverket/Länsstyrelsen i Stockholm 2006. Excelark med koordinater och antal djur för fårbesättningar i Stockholms län. Sammanställt av Hanna Dittrich Söderman
- Jägareförbundet 2006. Jägareförbundets hemsida. <http://www.jagareforbundet.se> (2006-08-10)
- Karlsson, J. 2006. Doktorand, Grimsö forskningsstation. Personlig kommunikation.
- Kindberg, J. 2006. Ansvarig för viltövervakning, avd jakt & fauna, Svenska Jägareförbundet. Personlig kommunikation.
- Liberg, O. 1998. Lodjuret. Viltet, ekologin och människan.
- Liberg, O. & Glöersen, G. 2000. Rapport från Svenska Jägareförbundets lo- och varginventering 2000. Svenska Jägareförbundet.
- Liberg, O. & Andrén, H. 2004. Lodjursstammen i Sverige 1994-2004

- Liberg, O. & Andrén, H. 2006. Lodjuret – Artfakta. Rapport till Rovdjursutredningen 2006.
- Liberg, O. 2006. Forskare, Grimsö forskningsstation. Personlig kommunikation
- Länsstyrelsen i Stockholms län 2006. Excelark med koordinater för fårbesättningar samt antal djur sammanställt av Hanna Dittrich Söderman.
- Metria 2006. Terrängkartan samt Fastighetskartan. Lantmäteriet, Gävle.
- Månsson, J. 2006. Rovdjursansvarig, Uppsala län. Personlig kommunikation.
- Mörtberg, U., Zetterberg, A. & Balfors, B. 2006. Landskapsekologisk analys för miljöbedömning –metodutveckling med groddjur som exempel
- Naturvårdsverket 2006. Rovdjursforum, version 2.2. Uttag juni 2006. www.rovdjursforum.se. Sammanställt av Robert Franzén.
- Naturvårdsverket 2003. Kartering av skyddade områden. Skogstyper i naturreservat och nationalparker. Naturvårdsverket Rapport 5282, Naturvårdsverket, Stockholm.
- Naturvårdsverket 2004. Kartering av skyddade områden. Kontinuerlig naturtypskartering. Naturvårdsverket Rapport 5391. Sandvikens Tryckeri, Sandviken.
- RTK/Länsstyrelsen i Stockholms län 1990. GIS-data hämtat från www.gisdata.se
- Svenska Jägareförbundets viltövervakning 2006. Excelark med avskjutningsstatistik samt shapefil över jaktvårdskretsar i Stockholms län. Sammanställt av Jonas Kindberg.
- Vägverket (Reg. Mälardalen&Reg. Stockholm) 2006. Shapefiler över vägnätet i Stockholms län och Mälardalsregionen innehållande bl a ÅDT (årsdygnsmedeltrafik) och viltstängsel.
- Zetterberg, A. 2006. Att publiceras.

Länsstyrelsens rapportserie

Utkomna rapporter under 2007

1. Svenska Högarna - marinbiologisk kartläggning och naturvärdesbedömning, *miljö- och planeringsavdelningen*. Finns bara som pdf.
2. Rassa vikar - marinbiologisk kartläggning och naturvärdesbedömning, *miljö- och planeringsavdelningen*. Finns bara som pdf.
3. Från vision till verklighet - om landsbygdsutveckling i Stockholms län 2000-2006, *miljö- och planeringsavdelningen*.
4. Organiserad brottslighet - ett hinder för långsiktigt hållbar tillväxt i Östersjöregionen, *avdelningen för regional utveckling*.
5. Fiskevårdsplan 2007-2010 för Stockholms län, *avdelningen för regional utveckling*.
6. Svenska för akademiker SFA vård - slututvärdering. Sammanfattning och uppdatering av rapport 2004:4, *avdelningen för regional utveckling*.
7. Jämställd samhällsplanering - ett diskussionsunderlag från projektet BoJämt, *bostadssektariatet*.
8. Väggmossan avslöjar spridningen av metaller - provtagning 2005 i Stockholms län, *miljö- och planeringsavdelningen*.
9. Årsrapport 2006 - en sammanställning av vad Länsstyrelsen sett i sin sociala tillsyn, *socialavdelningen*.
10. Sammanställning av Bostadsmarknadsenkäten 2007, *socialavdelningen*.
11. Läget i länet - bostadsmarknaden i Stockholms län 2007, *socialavdelningen*.
12. Vindkraft i Stockholms län - planeringsunderlag för större vindkrafts-anläggningar, *miljö- och planeringsavdelningen*.
13. Unga vuxna med försörjningsstöd - en granskning av socialtjänstens arbete 2006, *socialavdelningen*.
14. Storskarv i Mälaren 2007, *miljö- och planeringsavdelningen*.
15. Kvinnoorganisationer i Stockholms län: förutsättningar, delaktighet och inflytande, *avdelningen för regional utveckling*.
16. Riksintresset Södertälje hamn, *miljö- och planeringsavdelningen*.
17. Förorenade områden - inventering av sågverk, industrier för tillverkning av fiberskivor, massa och papper samt oorganisk kemisk industri i Stockholms län, *miljö- och planeringsavdelningen*.
18. Förorenade områden - anläggningar för behandling av farligt avfall i Stockholms län, *miljö- och planeringsavdelningen*.
19. Rovdjur i Stockholms län - förvaltningsplan 2007-2010, *miljö- och planeringsavdelningen*.
20. Ekologiska förutsättningar för lodjur i Stockholms län, *miljö- och planeringsavdelningen*.

Lodjur är för närvarande det enda av de stora rovdjuren som förekommer i fast stam i Stockholms län. Stockholms län kännetecknas bland annat av hög grad av mänsklig aktivitet och infrastruktur vilket gör det svårt att bedöma var och inom vilken tid ett relativt störningskänsligt och arealkrävande djur som lodjur kan tänkas etablera sig.

För att kunna bedöma vilka områden som lodjur verkligen kan tänkas nyttja, har Länsstyrelsen uppdragit åt Andreas Zetterberg, KTH, att utreda de ekologiska förutsättningarna för lodjur i länet med hjälp av en landskapsekologisk analys.

Metoden som använts nyttjar data om landskapets struktur och sammansättning i kombination med kunskap om lodjurens ekologi för att förutsäga var det kan tänkas finnas förutsättningar för lodjur att etablera sig. Resultatet av analysen presenteras i kartform vilket gör det användbart vid såväl planering som inventering.

*Mer information kan du få av Länsstyrelsens
Miljö- och planeringsavdelning, tel: 08- 785 40 00
Rapporten finns också som pdf på vår hemsida
www.ab.lst.se/publikationer
ISBN 978-91-7281-273-4*

Adress
Länsstyrelsen i Stockholms Län
Miljö- och planeringsavdelningen
Hantverkargatan 29
Box 22 067
104 22 Stockholm, Sverige
Tel: 08- 785 40 00 (vxl)