# Habitatnätverk i Stockholms stad 2022

*Landskapsekologiskt teoretisk och metodisk fördjupande rapport*

**Miljöförvaltningen**
Enheten naturmiljö

Fleminggatan 4
112 26 Stockholm
Telefon 08-508 288 59
mattias.bovin@stockholm.se
start.stockholm

# Innehåll

**Bakgrund ... 3**

*Termer och begrepp ... 4*

Landskapsekologi och metodik ... 6

*Barrskogsmesar ... 7*

*Groddjur ... 10*

*Vedlevande insekter knutna till gamla ädellövträd och ädellövskog ... 13*

Resultat ... 16

*Barrskogsnätverket ... 16*

*Groddjursnätverket ... 19*

*Ädellövskogsnätverket ... 22*

Tolkning och vägledning ... 24

Referenser ... 28

**Bilagor ... 30**

Bilaga 1. Geodata som använts ... 31

*Arturval, artobservationer i Artportalen ... 32*

Bilaga 2. Detaljerad metodbeskrivning ... 34

*Barrskogsnätverket ... 34*

*Groddjursnätverket ... 38*

*Ädellövskogsnätverket ... 41*

Bilaga 3. Urval potentiella livsmiljöer ... 44

*Barrskogsnätverket ... 44*

*Groddjursnätverket ... 48*

*Ädellövskogsnätverket ... 55*

Bilaga 4. Friktionsvärden ... 56

*Barrskogsnätverket ... 56*

*Groddjursnätverket ... 61*

*Ädellövskogsnätverket ... 66*

Bilaga 5. Förstorade kartor ... 71

*Barrskogsnätverket ... 71*

*Groddjursnätverket ... 73*

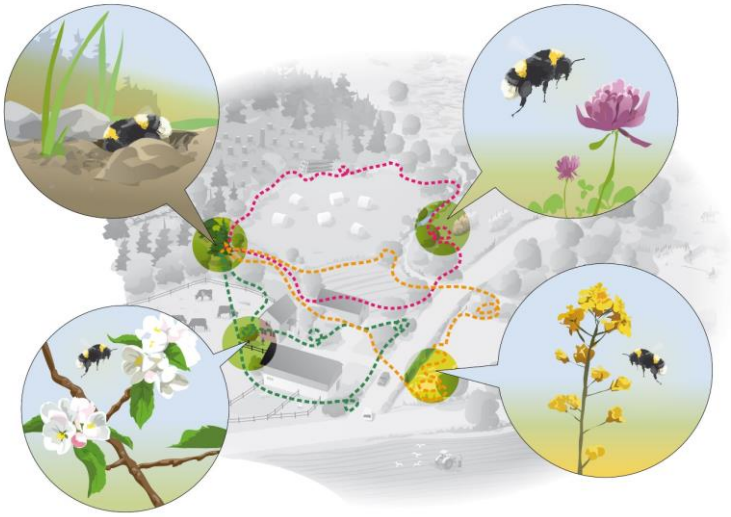
*Ädellövskogsnätverket ... 76*

## Bakgrund

Stockholms stad har bedrivit miljöövervakning och ekologisk kunskapsuppbyggnad under en längre tid, bland annat genom framtagandet av olika biotopdatabaser och habitatnätverk. Efter att Stockholms första biotopdatabas utvecklades i slutet av 90-talet tog staden, i samarbete med KTH, fram habitatnätverk för tre olika artgrupper: groddjur (Mörtberg et al., 2006), barrskogsmesar och eklevande arter (Mörtberg et al., 2007).

Figur 1. Stockholms stad har tidigare modellerat habitatnätverk för groddjur, barrskogsmesar och eklevande arter.

Med tiden har fysiska förändringar uppstått och nya metoder tagits fram. Under 2021 utvecklades en ny biotopdatabas utifrån en modern framtagen metodik baserat på högupplösta data från 2019. Med den nya biotopdatabasen har nya habitatnätverk för de tre artgrupperna tagits fram i kombination med analyser av nätverkens konnektivitet. I stort sett samma fokusarter används i de nya habitatnätverken, men med en skillnad där det tidigare nätverket för eklevande arter nu även kompletterats med andra ädellövträd och ädellövskog. De nya analyserna ersätter de gamla habitatnätverken och möjliggör en effektiv miljöövervakning och en hållbar stadsutveckling.



Figur 2. Genom att identifiera olika arters potentiella livsmiljöer och modellera arternas landskapsekologiska förutsättningar med hjälp av spridningsanalyser kan betydelsefulla ekologiska funktioner och förutsättningar för biologisk mångfald synliggöras i ett landskapsperpektiv. Illustration: Naturvårdsverket.

## Termer och begrepp[1]

**Aktivitetszon**: en zon som omger både potentiella livsmiljöer och potentiella spridningslänkar. Denna zon har tagits fram med hjälp av Cost Distance med kostnadsbaserade avstånd på maximalt 500 m runt potentiella livsmiljöområden och potentiella spridningslänkar. Presenteras i rapportens kartor och tillhandahålls i geodata.

**Artgrupp**: en grupp av flera arter med liknande krav på livsmiljö och förutsättningar för spridning.

**Barriäreffekt**: en effekt som uppstår när en eller flera arter har svårigheter att röra sig mellan livsmiljöer i landskapet. Vissa barriärer kan utgöra försvårande barriärer och andra kan vara absoluta barriärer. Det sistnämnda innebär att det är fysiskt omöjligt att ta sig från en punkt till en annan inom ett landskapsavsnitt. Bullerplank eller viltstängsel är två exempel av absoluta barriärer för klövvilt.

**Betweenness Centrality**: ett landskapsekologiskt mått (BC) som används för att indikera hur viktigt ett potentiellt livsmiljöområde är för sammanbindningsgraden i ett nätverk. Försvinner det potentiella livsmiljöområdet finns en ökad risk för fragmentering av nätverket. Ju högre värde, desto viktigare för sammanbindningsgraden i nätverket. Presenteras i rapportens kartor och tillhandahålls i geodata.

**Biotopdatabas**: en geografisk databas innehållandes biotoper som avgränsats utifrån specifika miljöförhållanden vilka skapar särskilda förutsättningar för olika växt- och djursamhällen.

**Cost Distance**: en rumslig analys av geografiska data baserat på kostnadsavståndsanalys eller kostnadsvägsanalys. Används till exempel för att fastställa en eller flera optimala resvägar genom ett obegränsat utrymme utifrån landskapets tillgänglighet.

**Current Flow Centrality**: ett mått (CFC) på konnektivitet i de potentiella spridningslänkar som modelleras i spridningsanalysen. CFC baseras på strömteori och mäter hur viktig en spridningslänk är för att binda ihop habitatnätverket. Ju högre värde, desto viktigare för sammanbindningsgraden i nätverket. Tillhandahålls endast i geodata.

**Fokusart**: vald art eller artgrupp till en spridningsanalys som utgör grunden för ett habitatnätverk.

[1] Flera listade termer och begrepp har hämtats direkt från Solna stads rapport ”Landskapsekologisk analys i Solna stad” (2020).

**Fragmentering**: en process där livsmiljöer delas upp och/eller minskar i storlek vilket leder till att de blir mer isolerade och förutsättningarna för att upprätthålla livskraftiga populationer i kvarvarande livsmiljöer minskar.

**Friktionsraster**: ett GIS-skikt som används för att modellera det omkringliggande landskapet, som i analyser ofta kallas för matrix. Friktionsraster kan även benämnas som motståndsraster. Det används för att simulera hur lätt eller svårt det är för en viss art eller en artgrupp att sprida sig inom olika miljöer. Friktionsrastret består av ”kostnadsvärden” som motsvarar hur ”dyrt” (svårt) eller ”billigt” (lätt) det är för en art att röra sig i landskapet mellan potentiella livsmiljöer.

**Habitatnätverk**: modellering av potentiella livsmiljöer och potentiella spridningslänkar som tillsammans bygger upp nätverk av habitat. Benämns ibland enbart som nätverk.

**Klivsten**: ett litet område som genom sitt läge och innehåll kan länka samman minst två livsmiljöområden inom möjligt spridningsavstånd. Motsvarar engelskans begrepp stepping stones.

**Komponentanalys**: en geografisk analys som används för att avgränsa vilka livsmiljöområden som ingår i ett avgränsat nätverk där samtliga sammanlänkade livsmiljöområden utgör en så kallad komponent. Presenteras i rapportens kartor och tillhandahålls i geodata.

**Konnektivitet**: mått på sammanbindning inom ett avgränsat nätverk. Funktionell konnektivitet avser spridningsmöjligheter för en art eller en artgrupp mellan olika livsmiljöer inom ett avgränsat landskapsutsnitt och som tar hänsyn till landskapets biotoper och eventuella barriäreffekter.

**Landskapsekologi**: forskningsområde som studerar ekologiska processer i ett landskapsperspektiv. Detta kan göras utifrån olika skalor i tid och rum beroende på frågeställning. Kan till exempel innefatta studier av hur genetiskt utbyte och spridning mellan lokala populationer av en art påverkas av det omgivande landskapet.

**Livsmiljö**: geografisk yta som representerar en livsmiljö för en art eller en artgrupp utifrån specifika ekologiska kriterier.

**Spridningsanalys**: metod för att modellera en art eller artgrupps spridning mellan potentiella livsmiljöer. Resultatet används sedan för att beräkna konnektivitet och synliggöra habitatnätverk.

**Spridningslänk**: den mest effektiva (”billigaste”) länken som sammanbinder två eller flera livsmiljöområden.

## Landskapsekologi och metodik

Under 2022 genomförde Calluna AB analyser av stadens nya habitatnätverk. För att anpassa analyserna efter Stockholm stads förutsättningar har interna bearbetningar gjorts i efterhand.

Habitatnätverk med tillhörande konnektivitetsanalyser har tagits fram för barrskogsmesar, groddjur och ädellövskogslevande arter med hjälp av ett GIS. Den övergripande arbetsmetodiken listas enligt nedan.

1. Identifiering av en artgrupps potentiella livsmiljöer utifrån landskapsekologiska krav, biotopdatabas för 2019 och andra relevanta geodata (både inom och utanför kommungränsen med en buffertzon).
2. Utveckling av ett friktionsraster utifrån landskapsekologiska krav, biotopdatabas och andra relevanta data (både inom och utanför kommungränsen).
3. Modellering med hjälp av LinkageMapper 3.0 som genererar spridningslänkar (euklidiska och kostnadsviktade avstånd, både med och utan maximala spridningsavstånd) och kostnadsviktade spridningskorridorer.
4. Analys av det aktuella nätverkets konnektivitet inklusive klassificering av livsmiljöer med konnektivitetsmått.
5. Kompletterande Cost Distance-analys för att få fram aktivitetszoner i respektive habitatnätverk.

Analyserna är framtagna inom en buffertzon om 1-3 km runt Stockholms stad för att undvika eventuella kanteffekter. När modelleringarna och habitatnätverken hade färdigställts gjordes en klippning med en buffertzon om 500 m runt kommungränsen. Det är dessa geodata som visualiseras i rapportens kartor och som tillhandahålls i miljöförvaltningens geodataplattform.

Framtagandet av potentiella livsmiljöer och friktionsraster har gjorts av Calluna AB utifrån landskapsekologiska krav med stöd från vetenskaplig litteratur och/eller andra fackmässiga rapporter i tätt samarbete med miljöförvaltningens ekologer. I bilaga 1 redovisas de geodata och urval av artobservationer som använts i projektet. Detaljerade metodbeskrivningar presenteras i bilaga 2, 3 och 4.

Följande avsnitt innehåller beskrivningar av respektive fokusarts ekologi samt de urvalskrav som tillämpats i analyserna. Texten är delvis direkt hämtad från Solna stads rapport ”Landskapsekologiska analyser i Solna stad” (2020).

## Barrskogsmesar

Fokusart för denna analys är barrskogsmesar. Barrskogsmesar är en grupp fåglar som utgörs av arterna tofsmes (*Lophophanes cristatus*), talltita (*Poecile montanus*) och svartmes (*Periparus ater*). Gemensamt för dessa mesfåglar är att de lever i stora och gamla barrskogs- och blandskogsområden med rikt inslag av död ved och flerskiktad vegetation. Arterna är dessutom känsliga för fragmentering och rör sig vanligtvis inte särskilt långt över öppna marker (Calluna, 2018).

Figur 3. Tofsmes trivs i Stockholms gamla barrskogar. Foto: Mattias Bovin.

### Ekologi

Tofsmes häckar i barr- och blandskog, främst i tallskog (Artdatabanken, 2020). Arten är allätare och livnär sig framför allt på frön, spindlar och insekter. Den är en stannfågel som förekommer i hela landet utom på Öland och Gotland, dock sparsamt i Lappland och norra Norrbotten. Tofsmesen hackar ut sitt bo i murken stam eller stubbe och är därför beroende av död ved (Bonnier Fakta, 2009). Skogens karaktär är således viktig och tofsmesen föredrar även flerskiktade skogar där den kan söka skydd mot olika predatorer (Mörtberg m.fl., 2007). Revirstorleken varierar beroende på habitatkvalitet, populationstäthet och säsong. Grupper på ungefär 10 till 15 individer har noterats fördelade på områden mellan 10 och 20 hektar. Under häckningen söker sig varje par till ett specifikt område vilket gör att revirstorleken minskar avsevärt till några få hektar för att det häckande paret snabbt ska kunna ta sig fram och tillbaka till boet.

När ungarna blivit oberoende från föräldrarna sprider sig barrskogsmesarna ut i landskapet under sommaren för att hitta ett lämpligt vinterrevir (Mörtberg m.fl., 2007). Vilka faktiska avstånd som tofsmesen använder är inte vetenskapligt belagt, men experter

menar att arten undviker att flyga över öppna fält om sträckan är längre än 50–400 m och sällan över halvöppna marker trots inslaget av enstaka stora träd (Ekologigruppen, 2019; Mörtberg m.fl., 2007). Studier har visat att ungfåglar av svartmes och talltita kan sprida sig mer än två kilometer från boplatsen (Paradis, 1998). Förutsättningarna för spridning påverkas dock av fragmentering. Ett ökat avstånd till sammanhängande skog påverkar ungarnas spridning negativt och fragmenterade skogar utgör istället andrahandsval av habitat. En studie har exempelvis påvisat att avverkade områden, jordbruksmark och mycket ung planterad skog fungerar som barriärer för tofsmes. Arten påverkas även negativt av urbanisering.

### Urvalskrav livsmiljö, spridning och konnektivitet

I analysen utgörs potentiella livsmiljöer för barrskogsmesar av stora, samlade skogsområden innehållandes en kombination av boplatshabitat och födosöksmiljöer med en total area om minst 9 ha. Inom dessa potentiella livsmiljöer ska minst 2 ha bestå av gammal skog med tillgång till potentiella boplatser. Notera att hela den potentiella livsmiljön kan bestå av upp till 100 % boplatshabitat eftersom reproduktionshabitat också utgör optimala födosöksmiljöer. Då det kan förekomma mindre fragment av gammal barrskog som kan innehålla potentiella boplatser, har de större områdena kombinerats med små, gamla barrskogar om minst 2 ha. Dessa betraktas som potentiella ”klivstenar”[2] i analysen.

Två olika friktionsraster skapades för barrskogsnätverket, en för kortare spridning och en för längre spridning. Friktionsrastret för kort spridning används för att skapa ytor runt barrskogsbiotoperna för att undvika eventuella kanteffekter av små bilvägar eller liknande. I detta raster fick byggnader och större vägar fick högre värde jämfört med rastret för den längre spridningen. Rastret för längre spridnings användes sedan för att modellera spridningslänkar mellan de potentiella livsmiljöerna.

Generellt sett är friktionsrastret uppbyggt så att skogsområden och andra halvöppna, trädklädda områden, får låga friktionsvärden vilket innebär goda möjligheter till spridning i landskapet. Öppna miljöer för relativt höga friktionsvärden eftersom barrskogsmesar helst undviker att flyga ut från skogsområdet. Bebyggd miljö och i synnerhet tät bebyggd och hårdgjord miljö har fått högsta friktionsvärden bedöms vara direkt ogynnsamma för spridning.

Det maximala spridningsavståndet fastställdes till 3 km effektivt avstånd mellan de potentiella livsmiljöerna. Analysen försöker

[2] Motsvarar engelskans ”stepping stones”.

således simulera vanligt förekommande rörelsemönster och småskaligt genetiskt utbyte. Eftersom barrskogsmesar kan flyga så har de stor kapacitet att röra sig betydligt längre till andra lämpliga miljöer, detta gäller särskilt ungfåglar, jämfört med det maximala spridningsavstånd som används i denna analys.

Arealkrav, klassificering av friktionsraster och beslut om maximala spridningsavstånd har fastställts utifrån artens landskapsekologiska förutsättningar baserat på artiklar, rapporter, ekologisk kompetens och inrapporterade artobservationer i Artportalen.

För att uppskatta barrskogsnätverkets konnektivitet har Betweenness Centrality och Current Flow Centrality beräknats. Dessutom har en komponentanalys genomförts och aktivitetszoner runt potentiella livsmiljöer och spridningslänkar tagits fram.

## Groddjur

Fokusart för denna analys är vanlig padda. Vanlig padda (Bufo bufo) anses vara ett av de mindre anspråkslösa groddjuren i Sverige när det gäller livsmiljökrav (Cedhagen & Nilsson, 1991; Bina, 2015). Arten är till exempel mindre känslig än andra groddjur när det gäller förekomst av fisk i lekvattnet, sannolikt för att dess yngel är svagt giftiga (Artdatabanken, 2020; Bina, 2015). Vanlig paddas spridningsförmåga är även den större än för många andra arter av groddjur och därför kan nätverksanalysen ge en mer positiv bild än vad som kanske är fallet för andra groddjursarter.

Figur 4. Vanlig padda förekommer i flera av stadens anlagda groddjursdammar, naturliga småvatten och våtmarker samt sjöstränder. Foto: Mattias Bovin.

### Ekologi

Vanlig padda är ett nattaktivt groddjur som är beroende av olika sorters livsmiljöer under sin levnadscykel, varpå dessa behöver finnas tillgängliga inom en viss radie för att arten ska kunna fortleva. Groddjuren tillbringar största delen av året på land där de letar föda, vilar och övervintrar (Bina, 2015). Under leken påträffas den i vattensamlingar av olika slag (gölar, dammar, mindre sjöar, och även i brackvatten) (Artdatabanken, 2020). Under sommaren livnär den sig på insekter och ryggradslösa smådjur på land i ett område på några 100 m–1 km från lekdammen. Enligt Mörtberg m.fl. (2006) behöver paddan ett sommarhabitat på minst 100 m2. Den hittas då ofta i fuktig löv- och barrskog, men den kan även finnas i trädgårds- och parkmiljö, om dessa är rika på skugga och fuktiga gömställen såsom lövhögar, stenrösen, stenmurar eller kullfallna träd (Artdatabanken, 2020; Cedhagen & Nilsson, 1991). Till vintern går paddan i dvala och gräver ner sig eller övervintrar i håligheter på land eller i vatten (Artdatabanken, 2020). Groddjurens

övervintringsplats måste vara frostfri och kan bestå av håligheter under stockar, stenar, trädrötter och i stenrösen. Vissa arter (bl.a. vanlig padda) kan även övervintra i källare och husgrunder (Bina, 2015). På våren vaknar groddjuren och återvänder till sina lekområden. Vuxna djur återvänder ofta till samma lekvatten medan yngre djur ofta sprider sig till nya lekvatten (Bina, 2015). Vanlig padda är mycket trogen sitt revir och återvänder alltid till samma lokal som de vuxit upp i för att försöka sig (Cedhagen & Nilsson, 1991). Storleken på lekvattnet spelar ingen större roll för groddjuren, däremot bör de inte torka ut under yngelnas vattenperiod (slutet av juni för stjärtgroddjur, respektive till oktober för vattensalamandrar). Lekvattnet bör inte ha för höga och branta strandkanter eller vara för skuggat eller igenvuxet då det påverkar vattnets temperatur negativt. Olika typer av mikrohabitat med olika mängd och typ av vegetation, död ved, stenar, m.m. i en och samma damm kan gynna förekomst av flera groddjursarter såväl som andra vattenlevande organismer.

Under vårens vandring till lekvattnet orienterar sig många groddjur med hjälp av bland annat lukt (Sjögren-Gulve, 1998). Groddjur är således extra känsliga för fragmentering, vilket är ett vanligt fenomen i det urbana landskapet, när fuktstråk och andra naturmiljöer saknas. Om lämpliga habitat endast förekommer fläckvis mellan landhabitaten och lekvattnet ökar dödligheten under vandringen (Birchfield & Deters 2005). Groddjurens metapopulationer kan även riskera att dö ut om konnektiviteten mellan lämpliga habitat är dålig och det saknas genutbyte mellan olika populationer (Heard m.fl., 2015).

Beroende på art kan groddjur vandra mellan 400 och 2000 meter (Andrén, 2004). Jämfört med vanlig groda som kan sprida sig upp till 1 km (Sjögren, 1988), kan vanlig padda exempelvis röra sig längre sträckor i torrare områden i och med att den är mindre känslig för uttorkning. Däremot har den svårare att klättra över hinder såsom räls, trottoarkanter och blockerande vegetation (Mörtberg m.fl., 2006). I svår terräng kan den därmed endast röra sig ett par hundra meter, medan den i lättframkomlig terräng kan förflytta sig uppåt 2 km (till exempel i bäckar, diken eller i fuktig lövskog med genomträngligt fältskikt) (Mörtberg m.fl., 2006). Groddjuren föredrar att vandra i fuktiga stråk, exempelvis diken, bäckar, gräsmarker och fuktiga skogar. I viss mån undviker de öppna ytor då det minskar risken för predation av rovfåglar.

Det största hotet för groddjur i urban miljö är trafik, såväl på landskapsnivå när det gäller dödlighet vid förflyttning mellan olika habitat, som lokalt när det gäller dagvattenföroreningar av lekvatten.

## Urvalskrav livsmiljö, spridning och konnektivitet

För groddjursnätverket har två olika analyser genomförts; dels en spridningsanalys och dels en hemområdesanalys. Den första analysen baseras på identifierade lekvatten som potentiella livsmiljöer med modellerade spridningslänkar inom maximala effektiva avstånd om 3 km. Den andra analysen har tagits fram med hjälp av en Cost Distance-analys med maximalt avstånd om 2 km runt lekvattnen och där denna kostnadsyta sedan klippts mot lämpliga hemområden där vanlig padda kan tänkas söka föda och övervintra. Analysen representerar alltså två olika ekologiska processer:

1. Förutsättningar att vandra från födosöks- och övervintringsmiljöer till lekmiljöer. Detta är viktigt för den lokala reproduktionsförmågan hos populationer.
2. Förutsättningar att sprida sig från lekmiljöer till andra lekmiljöer. Detta är viktigt ur ett långsiktigt genetiskt utbyte mellan populationer.

För att modellera potentiella spridningslänkar och potentiella födosöks- och övervintringsmiljöer och ett gemensamt friktionsraster använts. Rastret grundar sig i Stockholms biotopdatabas men kompletterade data i form av groddjurspassager, branter, byggnader, vägar, spårtrafik och bullerskydd samt stödmurar adderats för att skapa ett mer verklighetstroget landskap för groddjurens spridning. Generellt sett har olika naturmiljöer låga friktionsvärden men där byggnader och infrastruktur har väldigt höga friktionsvärden och i somliga fall utgör direkta barriärer i landskapet.

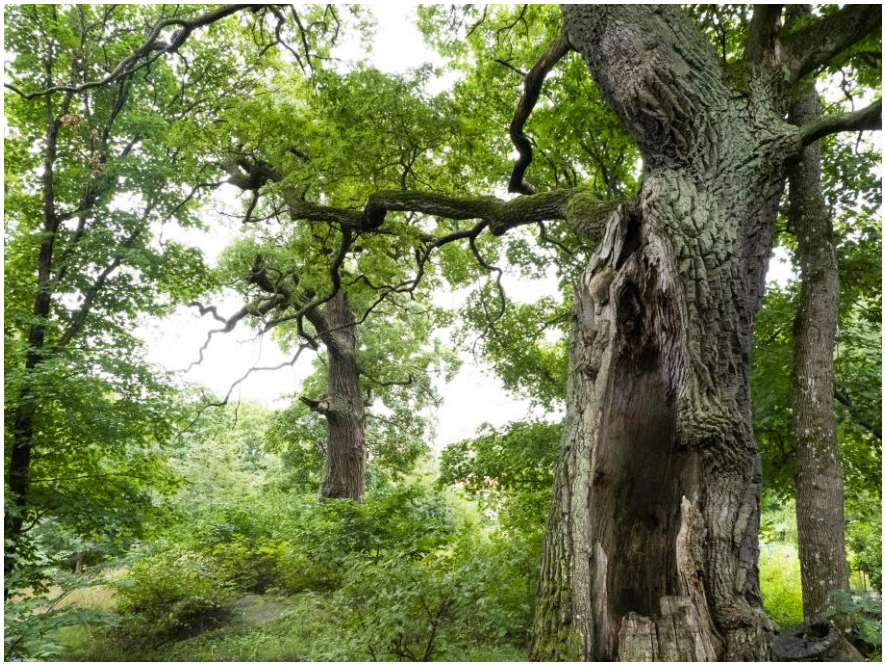
Arealkrav, klassificering av friktionsraster och beslut om maximala spridningsavstånd har fastställts utifrån artens landskapsekologiska förutsättningar baserat på artiklar, rapporter, ekologisk kompetens och inrapporterade artobservationer i Artportalen.

För att uppskatta groddjursnätverkets konnektivitet har Betweenness Centrality och Current Flow Centrality beräknats. Dessutom har en komponentanalys genomförts och aktivitetszoner runt potentiella livsmiljöer och spridningslänkar tagits fram.

## Vedlevande insekter knutna till gamla ädellövträd och ädellövskog

Fokusart för denna analys är vedlevande insekter knutna till ädellövträd och gammal ädellövskog. Till skillnad från stadens tidigare habitatnätverk omfattar denna analys även övriga ädellövträd och ädellövskog istället för enbart ek.

Många av de vedlevande insekterna har mycket specifika habitatkrav och en stor andel har även begränsad spridningsförmåga som varierar mellan olika känsliga arter (Mörtberg m.fl., 2007). Generellt sett kräver många av de vedlevande insekterna stora sammanhängande bestånd av ädellövskog eller blandlövskog (med ädellövinslag) för att området ska ha potential att innefatta träd som erbjuder lämpliga livsmiljöer med nydöd ved, äldre solbelyst död ved, förekomst av utvecklade stamhåligheter, mulm m.m. I gamla träd kan exempelvis hålrum skapas av vedlevande svampar, hackspettar med mera, där organiskt material i olika nedbrytningsstadier, så kallat mulm samlas. Förekomsten av gamla träd och äldre skogar innehåller även högre inslag av döende eller död ved, både stående och liggande. Sammantaget skapar dessa biotopkvaliteter en värdefull livsmiljö för många.



Figur 5. Gamla ekar med håligheter och blottad ved är värdefulla för flertalet vedlevande insekter i Stockholm. Foto: Mattias Bovin.

### Ekologi

Några exempel på vedlevande insekter som förekommer på gamla ädellövträd och i ädellövskog är bredbandad ekbarkbock (*Plagionotus detritus*), ädelguldbagge (*Gnorimus nobilis*) och kardinalrödrock (*Ampedus cardinalis*). Dessa arter förekommer på

olika platser i Stockholms stad. Arternas krav på livsmiljö varierar något, där bland annat bredbandad ekbarkbock måste ha tillgång till nydöd ekved, men där de andra två arterna kan påträffas på andra ädellövträd med inslag av mulm och rötad lövved. Sammantaget anses arterna representera förekomsten av gammal ädellövskog och äldre ädellövträd med värdefulla biotopkvaliteter.

I nuläget saknas kunskap om arternas spridningsförmåga. Dock antas det i åtgärdsprogrammet att bredbandad ekbarkbock förmodligen kan flyga flera kilometer, men att detta bör beläggas med mer heltäckande inventeringar av eventuella förekomster i Stockholm utanför Djurgården (Ehnström, 2005). Vad gäller ädelguldbagge och kardinalrödrock kan det antas att de har liknande förutsättningar för spridning som hos läderbaggen. Huvuddelen av de förflyttningar som har dokumenterats hos läderbagge har skett inom 50–100 m, även om mer lämpliga hålträd funnits på längre avstånd. I handledningen till åtgärdsprogrammet anges upp till 200 m (Naturvårdsverket, 2011). Den längsta dokumenterade sträcka som arten förflyttat sig i Sverige är ca 500 m.

### Urvalskrav livsmiljö, spridning och konnektivitet

Det första steget i analysen var att ta fram potentiella livsmiljöer för ädellövskogslevande arter. Analysen representerar ett brett urval av olika ädellövskogsmiljöer och de potentiella livsmiljöerna baseras i huvudsak på stora gamla ädellövträd och ädellövskogsbiotoper från biotopdatabasen.

Två olika friktionsraster skapades för ädellövskogsnätverket, en för kortare spridning och en för längre spridning. Friktionsrastret för kort spridning används för att skapa ytor runt ädellövträden och därefter runt de biotopytor som senare används som livsmiljöer. I detta raster fick byggnader och större vägar fick högre värde jämfört med rastret för den längre spridningen. Rastret för längre spridnings användes sedan för att modellera spridningslänkar mellan de potentiella livsmiljöerna.

Generellt sett är friktionsrastret uppbyggt så att ädellöv- och lövskogsmiljöer samt andra halvöppna, trädklädda områden, får låga friktionsvärden. Bebyggd miljö och i synnerhet tät bebyggd och hårdgjord miljö har fått högsta friktionsvärden bedöms vara direkt ogynnsamma för spridning.

Det maximala spridningsavståndet har fastställts till 1 km i analysen, detta för att simulera fokusartens förutsättningar för spridning, men även för att ta hänsyn till teknisk analyskapacitet.

Arealkrav, klassificering av friktionsraster och beslut om maximala spridningsavstånd har fastställts utifrån artens landskapsekologiska

förutsättningar baserat på artiklar, rapporter, ekologisk kompetens och inrapporterade artobservationer i Artportalen.

För att uppskatta ädellövskogsnätverkets konnektivitet har Betweenness Centrality och Current Flow Centrality beräknats. Dessutom har en komponentanalys genomförts och aktivitetszoner runt potentiella livsmiljöer och spridningslänkar tagits fram.

# Resultat

I det här avsnittet presenteras projektets resultat med hjälp av kartor och översiktliga beskrivningar. Geodata tillhandahålls digitalt via miljöförvaltningens geodataplattform. Förstorade kartor presenteras i bilaga 5.

## Barrskogsnätverket

Utbredningen av barrskogsnätverket är mest omfattande utanför tullarna där det finns stora och gamla barrskogsområden. Totalt har 284 potentiella livsmiljöer, varav 139 utgörs av så kallade klivstenar, inom Stockholms kommun med en buffert på 500 m.

Figur 6. Barrskogsnätverket i Stockholms stad.

Flera av dessa områden är idag formellt skyddade, exempelvis Nackareservatet, Flatens naturreservat, Älvsjöskogens naturreservat, Sätraskogens naturreservat, Årstaskogens naturreservat, Grimsta naturreservat, Judarskogens naturreservat och Hansta naturreservat. Dessutom ingår norra och södra Djurgården som potentiella livsmiljöer.

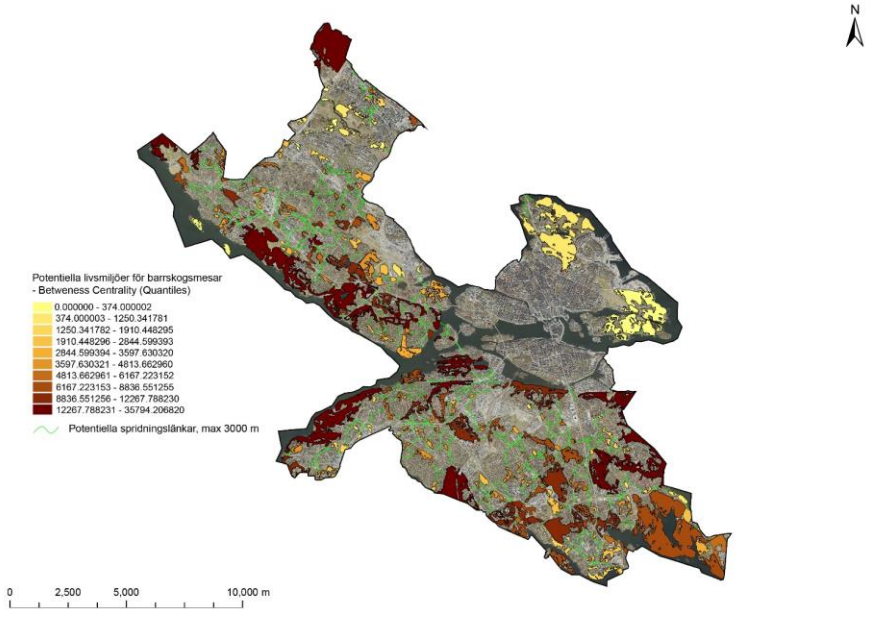
Baserat på artobservationer av barrskogsmesar (tofsmes, talltita och svartmes) mellan 2000-2022 förekommer 52% av observationerna inom de identifierade potentiella livsmiljöerna (inkl. klivstenar). I de potentiella aktivitetszonerna (exkl. potentiella livsmiljöer och klivstenar) har 11% av artobservationerna rapporterats. Övriga artobservationer, 37%, förekommer i det övriga analysområdet. Av de 284 identifierade potentiella livsmiljöerna (inkl. klivstenar) omfattar 84 av dessa samtliga artobservationer. Det är alltså en majoritet av de potentiella livsmiljöerna (inkl. klivstenar) som inte innehåller någon inrapporterad artobservation.

Med stöd av artobservationer är det enklare att utvärdera huruvida de potentiella livsmiljöerna faktiskt utgör en livsmiljö för barrskogsmesar. Men avsaknaden av artobservationer innebär inte att arterna nödvändigtvis inte finns i de identifierade potentiella livsmiljöerna, det kan helt enkelt vara så att inga människor eftersökt artgruppen i dessa områden. Förekomsten av artobservationer bör därför endast användas som en indikation i samband med utvärderingar och valideringar av barrskogsnätverket.

Tabell 1. Förekomst av artobservationer inom potentiella livsmiljöer, aktivitetszoner och övrigt analysområde.

| | **Antal artobservationer** | **Andel av observationer** |
|---|---|---|
| **Potentiella livsmiljöer (inkl. klivstenar)** | 3555 | 52% |
| **Aktivitetszoner (exkl. pot. livsmiljöer och klivstenar)** | 757 | 11% |
| **Övrigt analysområde** | 2496 | 37% |
| **Totalt** | 6808 | |

Baserat på konnektivitetsmåttet Betweenness Centrality (BC) går det att utvärdera de enskilda potentiella livsmiljöernas (inkl. klivstenar) betydelse för habitatnätverkets sammanbindningsgrad.




Figur 7. Barrskogsnätverket i Stockholms stad med konnektivitetsmåttet Betweenness Centrality. Ju mörkare, desto mer betydelsefullt för sammanbindningsgraden i nätverket.

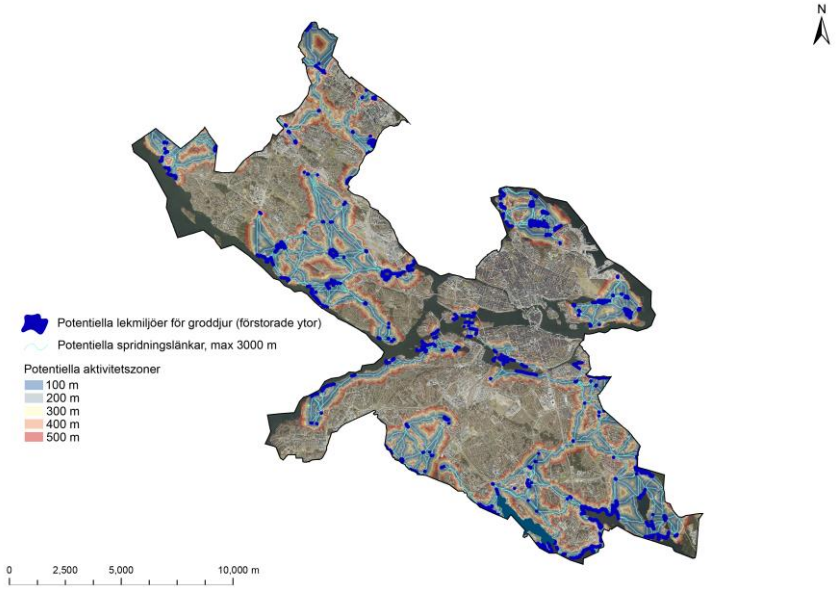
I barrskogsnätverket är det några potentiella livsmiljöer (inkl. klivstenar) som utmärker sig med höga BC-värden. Barrskogen i Mälarparken vid Alvik har högst BC-värde i hela nätverket. Det

beror på att den potentiella livsmiljön sammanbinder majoriteten av de potentiella livsmiljöerna (inkl. klivstenar) i söderort och västerort. Området med nästhögst BC-värde är barrskogen som omsluter sjön Trekanten i Liljeholmen. Även här är området betydelsefullt för att sammanbinda barrskogarna i söderort och i västerort. Övriga potentiella livsmiljöer (inkl. klivstenar) med särskilt höga BC-värden är en liten barrskog på Lilla Essingen, den stora barrskogen vid Vinterviken i Gröndal samt barrskogarna i Judarskogen och Grimsta naturreservat. Som ett tolkningsstöd till har en beräkning och klassificering av den 10:e percentilen av högst BC-värden tagits fram i GIS-skiktet.

Den andra analysen som kan användas för att utvärdera nätverkets konnektivitet är en komponentanalys. Med stöd av denna går att avgränsa enskilda, sammanhängande nätverk (komponenter) inom det stora nätverket. I Stockholms stad med buffert på 500 m förekommer sex enskilda komponenter där en särskild komponent (ID #14) utmärker sig. Komponent #14 består av 340 potentiella livsmiljöer (inkl. klivstenar) och sammanbinder majoriteten av de potentiella livsmiljöerna i Stockholms stad. Här förekommer även spridningslänkar utanför kommungränsen och genom andra kommuner som upprätthåller sammanbindningsgraden. Detta syns i barrskogsområdena vid Norra Djurgården som sammanbinds via andra barrskogsmiljöer i Solna kommun. Övriga komponenter i Stockholms stad är antingen helt isolerade eller består av ett fåtal potentiella livsmiljöer. Se webbkartor i M-GIS för mer information.

## Groddjursnätverket

Groddjursnätverket i Stockholms stad baseras på både kända och okända lekvatten, därför benämns de potentiella livsmiljöerna som potentiella lekmiljöer istället. Eftersom analysens fokusart är vanlig padda visar modelleringen på goda förutsättningar för spridning. Unga groddjur kan troligtvis sprida sig upp mot 3 km mellan lämpliga lekmiljöer, men majoriteten av groddjur rör sig betydligt kortare och vanligtvis mellan lekvatten, sommarhabitat och övervintringsmiljöer. Resultatet av groddjursnätverket kan därför visa en positivare bild än verkligheten och bör granskas kritiskt av en sakkunnig samt kompletteras med artobservationer och artinventeringar.




Figur 8. Groddjursnätverket i Stockholms stad.

Resultatet av groddjursnätverket visar kluster av potentiella lekmiljöer i Stockholms stad, exempelvis i Bromma, på norra och södra Djurgården, runt omkring Flaten, Drevviken och Magelungen samt i Älvsjö. Utifrån förekomsten av artobservationer har 19% observerats inom de potentiella lekmiljöerna, 76% inom de potentiella aktivitetszonerna och 5% inom det övriga analysområdet.

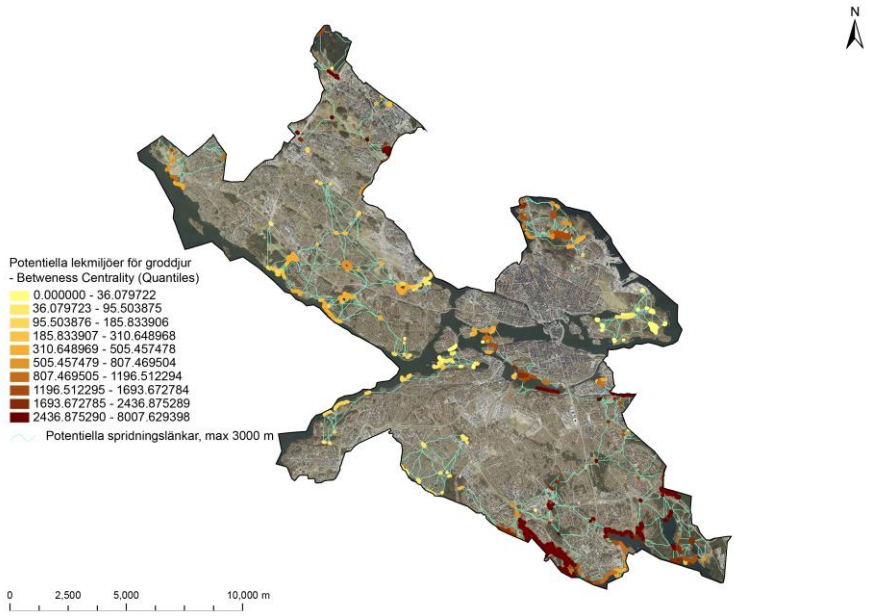
Tabell 2. Förekomst av artobservationer inom potentiella lekmiljöer, aktivitetszoner och övrigt analysområde.

| | **Antal artobservationer** | **Andel av observationer** |
|---|---|---|
| **Potentiella lekmiljöer** | 515 | 19% |
| **Aktivitetszoner (exkl. pot. lekmiljöer)** | 2043 | 76% |
| **Övrigt analysområde** | 133 | 5% |
| **Totalt** | 2691 | |

Inom de identifierade potentiella lekmiljöerna är det endast 63 av 337 som innehåller artobservationer. Det innebär att majoriteten av de potentiella lekmiljöerna inte innehåller någon inrapporterad artobservation.

Anledningen till att majoriteten av artobservationerna förekommer i de potentiella aktivitetszonerna beror troligtvis på att de potentiella lekmiljöerna är väldigt små till ytorna och att människor eventuellt påträffat olika groddjur i samband med annan aktivitet än groddjurslek. Fördelningen av artobservationer visar att habitatnätverket omfattar majoriteten av observationer och bör därför vara användbart för att indikera på förekomsten av groddjur i landskapet. Men avsaknaden av artobservationer innebär inte att arterna nödvändigtvis inte finns i de identifierade potentiella lekmiljöerna, det kan helt enkelt vara så att inga människor eftersökt artgruppen i dessa områden. Förekomsten av artobservationer bör därför endast användas som en indikation i samband med fortsatt utvärderingar och valideringar av groddjursnätverket.

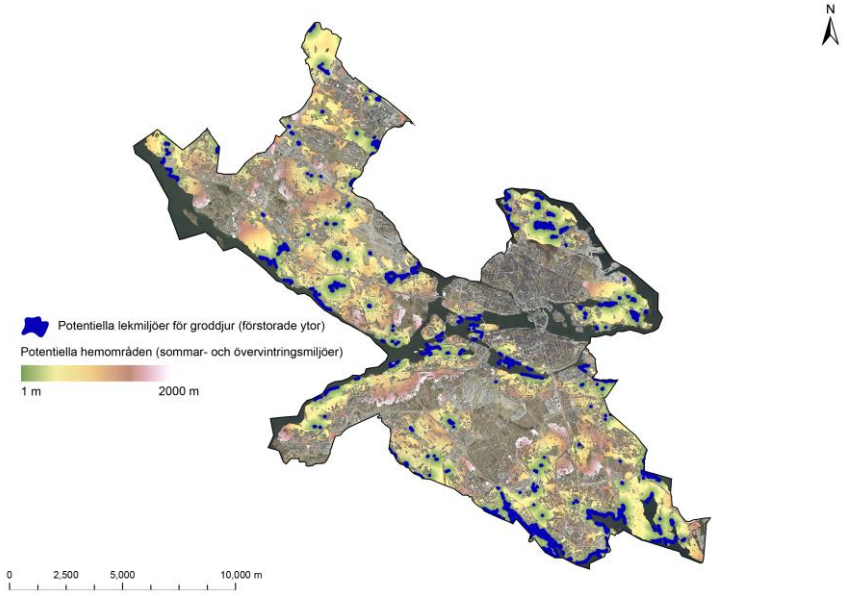
Konnektivitetsmåttet Betweenness Centrality (BC) har tagits fram för att redogöra för hur betydelsefulla de potentiella lekmiljöerna är för sammanbindningsgraden i habitatnätverket. Några potentiella lekmiljöer som utmärker sig med höga BC-värden är Brotorpskanalen i Skarpnäck, miljöer vid Drevvikens strand vid Stora Sköndal, Ältaån i Nackareservatet (delvis i Stockholms stad) och Årstaskogens potentiella lekmiljöer längs med Mälarens strand.




Figur 9. Groddjursnätverket i Stockholms stad med konnektivitetsmåttet Betweenness Centrality. Ju mörkare, desto mer betydelsefullt för sammanbindningsgraden i nätverket.

Den andra analysen som kan användas för att utvärdera nätverkets konnektivitet är en komponentanalys. Med stöd av denna går att avgränsa enskilda, sammanhängande nätverk (komponenter) inom det stora nätverket. I Stockholms stad med en buffert på 500 m förekommer 23 enskilda komponenter där komponent ID #20 utmärker sig med 133 sammanlänkade potentiella lekmiljöer och komponent ID #31 utmärker sig med 756 potentiella lekmiljöer. Se webbkartor i M-GIS för mer information.

Som ytterligare ett komplement till groddjursnätverket gjordes en analys som redovisar potentiella hemområden (sommar- och övervintringsmiljöer). Dessa skikt kan användas i kombination med habitatnätverket för att indikera groddjurens förekomst i landskapet.




Figur 10. Potentiella hemområden (sommar- och övervintringsmiljöer) för groddjur i Stockholms stad.

## Ädellövskogsnätverket

Ädellövskogsnätverket i Stockholms stad omfattar både gammal ädellövskog och äldre ädellövträd. Eftersom det enligt stadens nya biotopdatabas förekommer både stora och små skogsdungar med ädellövskog har det blivit ett stort urval av potentiella livsmiljöer för vedlevande insekter knutna till gammal ädellövskog och äldre ädellövskog. Habitatnätverket representerar därför en generaliserad bild och kan behöva kompletteras med mer nischade analyser framöver. Oaktat det breda urvalet av potentiella livsmiljöer och det generösa spridningsavståndet redovisar nätverket landskapets potential att hysa vedlevande insekter.

Figur 11. Ädellövskogsnätverket i Stockholms stad.

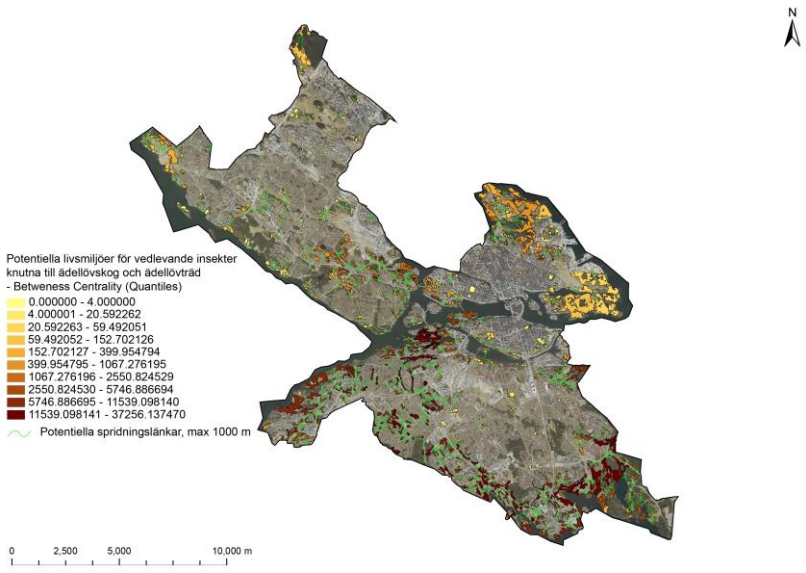
Ädellövskogsnätverket består av många potentiella livsmiljöer som nästan är helt sammanlänkade inom ett effektivt avstånd om 1 km. Utifrån artobservationer förekommer 79% inom de potentiella livsmiljöerna, 17% inom de potentiella aktivitetszonerna och 4% i det övriga analysområdet.

Tabell 3. Förekomst av artobservationer inom potentiella livsmiljöer, aktivitetszoner och övrigt analysområde.

| | **Antal artobservationer** | **Andel av observationer** |
|---|---|---|
| **Potentiella livsmiljöer** | 1405 | 79% |
| **Aktivitetszoner (exkl. pot. livsmiljöer)** | 298 | 17% |
| **Övrigt analysområde** | 72 | 4% |
| **Totalt** | 1775 | |

Att en stor andel av artobservationerna förekommer inom de potentiella livsmiljöerna visar att habitatnätverket kan användas för att indikera betydelsefulla ekologiska funktioner för vedlevande insekter knutna till gammal ädellövskog och äldre ädellövträd. Men i det här habitatnätverket är det endast 116 av 887 potentiella livsmiljöer som innehåller minst en artobservation. Detta innebär att det saknas kännedom om arter inom majoriteten av de potentiella livsmiljöerna. Det är därför viktigt att göra fördjupade utredningar och kompletterande artinventeringar eller naturvärdesinventeringar för vissa potentiella livsmiljöer.

Konnektivitetsmåttet Betweenness Centrality (BC) har tagits fram för att redogöra för hur betydelsefulla de potentiella livsmiljöerna är för sammanbindningsgraden i habitatnätverket. Några potentiella livsmiljöer som utmärker sig med höga BC-värden är ädellövskogarna vid Vinterviken i Gröndal, ädellövskogarna i Rågsveds naturreservat, ädellövskogarna i Hägerstensåsen och ädellövskogarna längs med Drevvikens västra stränder och i Stora Sköndal.




Figur 12. Ädellövskogsnätverket i Stockholms stad med konnektivitetsmåttet Betweenness Centrality. Ju mörkare, desto mer betydelsefullt för sammanbindningsgraden i nätverket.

Den andra analysen som kan användas för att utvärdera nätverkets konnektivitet är en komponentanalys. Med stöd av denna går att avgränsa enskilda, sammanhängande nätverk (komponenter) inom det stora nätverket. I Stockholms stad förekommer 79 enskilda komponenter där komponent ID #31 utmärker sig med 903 sammanlänkade potentiella livsmiljöer jämfört med den näststörsta komponenten ID #2 som innehåller 92 sammanlänkade potentiella livsmiljöer. Se webbkartor i M-GIS för mer information.

## Tolkning och vägledning

Det är viktigt att kritiskt tolka resultaten av de habitatnätverk som presenteras i den här rapporten. Modelleringen av fokusarternas landskapsekologiska förutsättningar baseras till viss del på vetenskapliga rapporter och vedertagen artfakta, men det förekommer dock flertalet antaganden, exempelvis beträffande maximala spridningsavstånd. Dessutom är habitatnätverken modellerade utifrån geografiska data som i sin tur kan innehålla brister och felaktigheter. Exempelvis är biotopdatabasen, som ligger till grund för dessa analyser, framtagen med hjälp av fjärranalys med automatisk segmentering (ytindelning) och manuell tolkning av infraröda stereoflygbilder, vilket kan innebära geometriska och tolkningsmässiga fel. Det är även viktigt att betona det faktum att biotopdatabasen är framtagen med data från 2019, vilket gör att underlagen inte kommer vara tidsaktuella och det kan förekomma exploaterade ytor eller annan typ av förändrad markanvändning som i biotopdatabasen betraktats som någonting annat. Detta innebär att habitatnätverken behöver granskas och tolkas i samverkan med en ekolog eller någon med motsvarande kompetens. För att fastställa att en potentiell livsmiljö i ett habitatnätverk verkligen är en livsmiljö hos en specifik art eller artgrupp, ska habitatnätverken kompletteras med artinventeringar eller data från artportalen.

I samband med miljöutredningar och miljöbedömningar bör habitatnätverken endast användas på landskapsnivå, exempelvis för att undersöka hur enskilda naturvärdesobjekt (efter genomförd naturvärdesinventering) förhåller sig till liknande objekt i ett större landskapsperspektiv. Modellerade potentiella livsmiljöer och potentiella spridningslänkar utgör inte ett enskilt underlag för naturvärdesbedömning utan behöver kompletteras med detaljerade underlag som exempelvis art- och naturvärdesinventeringar. Habitatnätverken ska heller inte användas i samband med artskyddsutredningar och artskyddsbedömningar. Istället kan habitatnätverken användas i tidiga planskeden, både avseende översiktsplanering och detaljplanering, men även i samband med markanvisningar. Scenarioanalyser som utreder huruvida en plan eller markanvisningar påverkar habitatnätverken kan ge goda insikter i tidigare skeden och minimera eventuella projektrisker.

Ett annat användningsområde för habitatnätverken är strategisk grönstrukturplanering och naturvård. Underlaget kan till exempel användas i samband med uppdatering av ESBO (ekologiskt särskilt betydelsefulla områden i Stockholms stad). Eftersom nätverken är modellerade utifrån olika fokusarters krav på livsmiljöer och förutsättningar för spridning möjliggör detta en förenkling av Stockholms landskapsekologiska funktionalitet. Med stöd i habitatnätverken och tillhörande konnektivitetsmått går det bland

annat att identifiera viktiga områden för reservatsbildning eller liknande områdesskydd. Habitatnätverken kan också användas för att identifiera områden där specifika åtgärder för biologisk mångfald bör genomföras för att stärka stadens blågröna infrastruktur.

Det är viktigt att inte endast titta på konnektivitetsmåtten som tagits fram i dessa analyser eftersom de är strikt kopplade till de maximala spridningsavstånden. Ändras spridningsavstånden, ändras även konnektivitetsmåtten. Detta är särskilt tydligt i habitatnätverket för ädellövskogslevande arter där kommunens två mest värdefulla ekområden, södra och norra Djurgården, har väldigt låga BC-värden. De är lokalt betydelsefulla tack vare deras höga naturvärden och viktiga ekologiska funktioner, men med ett maximalt avstånd om 1 km blir dessa isolerade.

Ett annat användningsområde av habitatnätverken är inom stadens miljöövervakning. Baserat på habitatnätverken kan studier av landskapsekologisk fragmentering göras över tid, dock med en brasklapp att nätverken är generella modelleringar av verkligheten. Analyser av fragmentering kan i sin tur utgöra underlag till stadens miljömålsarbete eller liknande.

Nedan beskrivs hur habitatnätverkens olika underlag bör tolkas och användas framöver:

- **Potentiella livsmiljöer**: indikerar lokala förutsättningar för att en specifik fokusart kan påträffas inom ytan. Kan bekräftas med hjälp av artinventeringar, data från artportalen eller baserat på en ekologs kompetens.

- **Potentiella spridningslänkar**: indikerar den närmsta vägen mellan två potentiella livsmiljöer utifrån landskapets sammansättning och fokusartens förutsättningar för spridning. Svårt att bekräfta och validera, bör således betraktas med försiktighet. Det är inte alls säkert att det är längs dessa länkar som en fokusart sprider sig. Kan till viss del bekräftas med hjälp av artinventeringar, data från artportalen eller baserat på en ekologs kompetens.

- **Potentiella hemområden (för groddjur)**: indikerar lämpliga miljöer där olika groddjur kan söka föda och övervintra. Detta behöver bekräftas med hjälp av artinventeringar, data från artportalen, fältbedömning eller baserat på en ekologs kompetens.

- **Aktivitetszoner**: indikerar områden där en fokusart kan påträffas men som inte direkt utgör någon potentiell livsmiljö utan snarare lämpliga miljöer för spridning eller

födosök. Behöver inte nödvändigtvis valideras eller bekräftas utan bör främst användas som stöd för att synliggöra lämpliga miljöer i närheten av potentiella livsmiljöer och potentiella spridningslänkar.

- **Konnektivitetsmått**
  - **Betweenness Centrality:** tillhör de potentiella livsmiljöerna och baseras på de potentiella spridningslänkar som modellerats mellan dessa. Måttet bör granskas kritiskt med anledning av de antaganden som gjorts i modelleringen av habitatnätverken. Kan dock ge betydelsefull information om hur viktigt en potentiell livsmiljö är för sammanbindningsgraden i ett nätverk.

  - **Current Flow Centrality:** tillhör de potentiella spridningslänkarna och kan användas för att identifiera särskilt betydelsefulla eller svaga ekologiska stråk i landskapet. Svårt att bekräfta och validera, bör således betraktas med försiktighet.

  - **Komponentanalys:** ska endast användas på ett landskapsperspektiv för att visa vilka potentiella livsmiljöer som hänger ihop inom ett maximalt kostnadseffektivt avstånd. Kan användas för stöd i samband med strategisk grönstrukturplanering och naturvård.

Fortsättningsvis ska det tilläggas att de indata som använts i modelleringen av habitatnätverken kan återanvändas, antingen internt eller externt av konsulter, för att göra mer detaljerade analyser av habitatnätverk eller i samband med scenarioanalyser. På så sätt får staden ett enhetligt förhållningssätt till denna typ av underlag. I samband med artskyddsärenden kan det dock bli direkt nödvändigt att genomföra nya, artspecifika, habitatnätverk för att fastställa eventuell påverkan på en arts bevarandestatus. Men om det istället handlar om generella barrskogs-, groddjurs- eller ädellövskogsmiljöer kan habitatnätverkens indata användas för att ge goda insikter i ett specifikt projekt.

Det är även viktigt att habitatnätverken uppdateras enligt samma eller liknande metodik nästa gång som Stockholms biotopdatabas uppdateras. Detta för att tillhandahålla de mest uppdaterade och korrekta underlagen till stadens verksamheter. De nya habitatnätverk som presenteras i denna rapport ersätter i sin tur de gamla habitatnätverk som togs fram 2006 och 2007. Troligtvis kommer nästa uppdatering att göras om ca 10 år, men vid behov

kan uppdateringar göras kontinuerligt utifrån nytillkommen bebyggelse och infrastruktur eller annan typ av förändrad markanvändning.

Avslutningsvis utgör de nya habitatnätverken som presenteras i denna rapport med tillhörande kartor, och tillhörande geodata som publiceras i miljöförvaltningens GIS, ett betydelsefullt underlag i Stockholms fortsatta arbete med stadens blågröna infrastruktur och biologisk mångfald.

## Referenser

Andrén, C. 2004. Oskarshamn site investigation. Amphibians and reptiles in SKB special area of investigation at Simpevarp. Swedish Nuclear Fuel and Waste Management Company, Stockholm, Sweden.

Artdatabanken, 2020. Artfakta – Tofsmes. URL: https://artfakta.se/artbestamning/taxon/lophophanes-cristatus-103023 2020-08-11

Artdatabanken, 2020. Artfakta – Vanlig padda. URL: https://artfakta.se/artbestamning/taxon/bufo-bufo-208245 2020-07-29

Bina, P.(red.) 2015. Grodans år, Faunaväkteriet uppmärksammar Sveriges groddjur, Amphibia. ArtDatabanken SLU, Uppsala.

Birchfield, G. L., J. E. Deters. 2005. Movement paths of displaced northern green frogs (Rana clamitans mela nota). Southeastern Naturalist 4:63–76.

Bonnier Fakta, 2009. Fågelguiden.

Calluna, 2018. Barrskogsnätverk Umeå – Kartläggning av habitatnätverk för barrskogsmesar. URL: https://www.umea.se/download/18.45662dca161656072cf49/1517827823162/slutrapport_Barrskogsna%CC%88tverk_Umea%CC%8A20180129.compressed.pdf 2020-08-11

Cedhagen, T. & Nilson, G., 1991. Grod- och kräldjur i Norden. En fälthandbok om vattensalamandrar, grodor, paddor, ödlor och ormar. Fjärdeupplagan., Fältbiologerna

Eggers, S., Low, M. 2014. Differential demographic responses of sympatric Parids to vegetation management in boreal forest. Forest Ecology and Management 319 (2014) 169–175

Ekologigruppen, 2019. Biotopkartering och analys av landskapsekologiska samband för tätorten Lidköping. URL: https://lidkoping.se/innehall/2019/04/Biotopkartaochhabitatntverk.pdf 2020-08-11

Heard G., Thomas C., Hodgson J., Scroggie M., Ramsey D., Clemann N., 2015. Refugia and connectivity sustain amphibian metapopulations afflicted by disease. Ecology Letters, (2015) 18: 853–863.

Mörtberg, U., Zetterberg, A. & Gontier, M. 2007. Landskapsekologisk analys i Stockholms stad: Habitatnätverk för eklevande arter och barrskogsarter. Miljöförvaltningen, Stockholms stad.

Mörtberg, U., Zetterberg, A. & Gontier, M. 2006. Landskapsekologisk analys för miljöbedömning: Metodutveckling med groddjur som exempel. Miljöförvaltningen, Stockholms stad.

Naturvårdsverket, 2011. Vägledning för svenska arter i habitatdirektivets bilaga 2 NV-01162-10

Paradis, E., Sutherland, W. J., Gregory, R. D., Baille, S. R., 1998. Patterns of natal and breeding dispersal in birds. URL: https://www.researchgate.net/publication/229796085_Patterns_of_natal_and_breeding_dispersal_in_birds

Sjögren, P. 1988. Metapopulation biology by Rana lessonae Camerano on the northern periphery of its range. Doktorsavhandling. ActaUniversitatis Upsaliensis 157, Uppsala universitet.

Solna stad, 2020. Landskapsekologiska analyser i Solna.

Svensson, S., Svensson, M., och Tjernberg, M. 2009. Svensk Fågelatlas.

# Bilagor

Bilagorna är uppdelade i följande avsnitt:

- **Bilaga 1.** Geodata som använts i analyserna.
- **Bilaga 2.** Detaljerad metodbeskrivning av analyserna.
- **Bilaga 3.** Dataurval för framtagande av potentiella livsmiljöer.
- **Bilaga 4.** Klassificering av friktionsvärden i sammansättningen av friktionsraster.
- **Bilaga 5.** Förstorade kartor.

# Bilaga 1. Geodata som använts

Tabell 4. Geodata som använts i projektet.

| Geodata | Utbredning | Aktualitet | Ägare | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| Artobservationer (se arturval efter tabellen) | Stockholms kommun och buffertzon på 5 km | 2000-202X | Artportalen | Utsökning från Artportalen. |
| Biotopdatabas i Stockholms stad | Stockholms kommun | 2019 | Miljöförvaltningen | Ej slutversionen. Under projektets gång påträffades felaktigheter som senare justerats i den slutliga biotopdatabasen. |
| Biotopdatabas i Stockholms län | Stockholms län | 2015 | Länsstyrelsen i Stockholms län | Steg1-version. |
| Broar och tunnlar (NVDB) | Stockholms kommun | 2022 | Trafikverket | Kompletterade med tolkning av ortofoton och utsök av underpassager lämpliga för groddjur. |
| Byggnadsytor | Stockholms kommun | 2022 | Stadsbyggnadskontoret | Urval från stadskartan. |
| Ekdatabasen i Stockholms stad | Stockholms kommun | 2017 | Miljöförvaltningen | |
| Groddjursdammar | Stockholms kommun | 2022 | Miljöförvaltningen | |
| Groddjurstunnlar | Stockholms kommun | 2022 | Miljöförvaltningen | Tolkning av ortofoton och digitalisering av kända groddjurstunnlar. |
| Höjdmodell, 2x2 m | Stockholms län | 2022 | Lantmäteriet | |
| Kompletterande digitalisering av lekvatten | Stockholms kommun | 2022 | Calluna AB, Miljöförvaltningen | |
| Spårtrafik (tunnelbanan, tvärbanan) | Stockholms kommun | 2022 | Stadsbyggnadskontoret | Urval från stadskartan. |
| Stödmurar, bullerskydd | Stockholms kommun | 2022 | Stadsbyggnadskontoret | Urval från stadskartan. |
| Särskilt skyddsvärda träd | Stockholms län | 20XX | Länsstyrelsen i Stockholms län | |
| Trädpolygonytor | Stockholms kommun | 2022 | Stadsbyggnadskontoret | |
| Vägar | Stockholms kommun och buffertzon på 5 km | 2022 | Open Street Maps (OSM) | |

## Arturval, artobservationer i Artportalen

Utsökningar i hela Stockholms län (som sedan klippts efter analysområdet och Stockholms kommun) från Artportalen, inrapporterade under 2000-01-01 – 2022-02-25.

### Barrskogsmesar

- Talltita
- Tofsmes
- Svartmes

### Groddjur

- Groddjur
- Grodor
- Grönfläckig padda
- Klockgroda
- Långbensgroda
- Mindre vattensalamander
- Större vattensalamander
- Vanlig groda
- Vanlig padda
- Vattensalamandrar
- Åkergroda

### Vedlevande insekter (och andra indikatorarter) knutna till gammal ädellövskog och äldre ädellövträd

| Art | Svenskt namn | Taxonid |
|---|---|---|
| Allecula morio | Gulbent kamklobagge | 100236 |
| Allochernes wideri | Rötträklokrypare | 100238 |
| Ampedus cardinalis | Kardinalfärgad rödrock | 100260 |
| Ampedus hjorti | Rödpalpad rödrock | 100264 |
| Ampedus nigroflavus | Orange rödrock | 100266 |
| Ampedus praeustus | Svartspetsad rödrock | 100267 |
| Anitys rubens | (grupp trägnagare) | 100296 |
| Anthrenochernes stellae | Hålträdsklokrypare | 100320 |
| Colydium filiforme | (grupp barkbaggar) | 100702 |
| Corticeus fasciatus | Brokig barksvartbagge | 100714 |
| Cryptophagus fallax | (grupp fuktbaggar) | 100752 |
| Cryptophagus labilis | (grupp fuktbaggar) | 100754 |
| Cryptophagus micaceus | Bålgetingfuktbagge | 100756 |
| Cryptophagus quercinus | Rödbrun fuktbagge | 100760 |
| Dorcatoma chrysomelina | | 105332 |
| Dorcatoma flavicornis | Bred tickgnagare | 100855 |
| Dryocoetes villosus | Ekbarkborre | 102229 |
| Epuraea guttata | (grupp glansbaggar) | 102239 |
| Fistulina hepatica | Oxtungssvamp | 655 |

| | | |
|---|---|---|
| Gnorimus nobilis | Ädelguldbagge | 101002 |
| Grifola frondosa | Korallticka | 721 |
| Grynocharis oblonga | Avlång flatbagge | 101011 |
| Haploglossa gentilis | (grupp kortvingar) | 102260 |
| Hypulus quercinus | Ekbrunbagge | 101131 |
| Ischnomera cinerascens | Matt blombagge | 101142 |
| Laetiporus sulphureus | Svavelticka | 4789 |
| Larca lata | Gammelekklokrypare | 101168 |
| Lasius brunneus | Träjordmyra (Brun trädmyra) | 101177 |
| Liocola marmorata | Brun guldbagge | 101216 |
| Lucanus cervus | Ekoxe | 101246 |
| Lymexylon navale | Skeppsvarvsfluga | 101254 |
| Mycetochara humeralis | Mindre svampklobagge | 101350 |
| Mycetophagus piceus | Ljusfläckig vedsvampbagge | 101354 |
| Nemadus colonoides | (grupp åtelbaggar) | 101380 |
| Pentaphyllus testaceus | Ekmulmbagge | 101525 |
| Plagionotus detritus | Bredbandad ekbarkbock | 101582 |
| Plegaderus caesus | (grupp stumpbaggar) | 101601 |
| Prionychus ater | Kolsvart kamklobagge | 101630 |
| Procraerus tibialis | Smalknäppare | 101633 |
| Pseudocistela ceramboides | Orangevingad kamklobagge | 101645 |
| Synanthedon vespiformis | Getinglik glasvinge | 101871 |
| Tetratoma fungorum | Blåvingad lövsvampbagge | 102350 |
| Vespa crabro | Bålgeting | 101969 |
| Xyleborus monographus | Plattad lövvedborre | 101988 |

# Bilaga 2. Detaljerad metodbeskrivning[3]

I denna bilaga presenteras en mer detaljerad metodbeskrivning av de olika arbetsmoment som genomförts för modelleringen av respektive habitatnätverk. Texterna är av GIS-teknisk karaktär.

## Barrskogsnätverket

### Potentiella livsmiljöer

För att skapa potentiella livsmiljöer som motsvarar tofsmesens reproduktionshabitat (boplatshabitat) och födosökshabitat gjordes två urval från biotopdatabasen; reproduktionshabitat och födosöksmiljöer.

Reproduktionshabitat utgörs av gammal barrskog om minst 2 ha och födosöksmiljöer utgörs av andra skogsbiotoper. Därefter gjordes ett urval på de reproduktionshabitat och födosökshabitat som tillsammans utgjorde ett sammanhängande skogsområde om minst 9 ha. Naturligtvis kan hela aktivitetsområdet bestå av upp till 100 procent reproduktionshabitat eftersom reproduktionshabitat också utgör optimala födosöksmiljöer.

De minst 2 ha stora områdena med reproduktionshabitat som inte ligger i sådan rumslig kontext att det finns tillräckligt med födosöksmiljö runt om (aktivitetsområdet blir < 9 ha) är indata till analysen som stepping stones.

- **Reproduktionshabitat (indata till framtagande av potentiella livsmiljöer)**
    - Urval biotopdatabasen: barr- och blandskogar (se tabell i bilaga 3).
    - Cost Distance på 20 meter. (För att skapa sammanhängande reproduktionshabitat som inte är separerat med till exempel en parkväg eller andra små element).
    - Urval reproduktionshabitat ≥ 2 ha.

- **Potentiella livsmiljöer**
    - Reproduktionshabitat (barr- och blandskog, samma som ovan) + Urval födosökshabitat biotopdatabasen (se tabell i bilaga 3):
        - Urban grönstruktur, trädklädd gräsmark/öppen mark, lövskogar.

[3] Följande texter har hämtats och modifierats från Calluna AB:s metodbeskrivningar för genomförandet av habitatnätverken. Miljöförvaltningens kompletteringar beskrivs av staden.

- Cost Distance på 20 meter. (För att skapa sammanhängande aktivitetsområden som inte är separerat med till exempel en parkväg eller andra små element).
- Urval av aktivitetsområden som är minst 9 ha och innehåller minst 2 ha reproduktionshabitat.
- Ett ID nummer lades till i attributtabellen (Patch_ID)

### Friktionsraster

Två olika friktionsraster skapades, en för kortare spridning och en för längre spridning.

Friktionsrastret för kortare spridning användes för att skapa reproduktionshabitat och aktivitetsområdena och byggnader och större vägar fick högre friktionsvärde än för långavstånd spridning. Detta genomfördes med hjälp av Cost Distance och ett avstånd på 20 m. Friktionsraster för längre spridning används för att skapa länkar för spridning mellan aktivitetsområdena.

Grunden för friktionsrastret är biotopdatabasen. Biotoperna i biotopdatabasen klassificeras baserat på hur gynnsam eller ogynnsam en biotop är för tofsmesen att röra sig inom. Se tabellerna i bilaga 4.

Ovanpå biotoperna adderades ett skikt med trädkronor, ett skikt med byggnadsytor och ett skikt med ett urval av större vägar (se tabell 5).

Tabell 5. Tabellen visas vilka skikt som används för att skapa friktionsrastren. Ordningen i tabellen visas även ordningen av hur GIS-materialet har sammanfogad.

| **GIS-skikt** | **Friktion kort** | **Friktion lång** |
|---|---|---|
| Trädkronepolygoner | 2 | 2 |
| Större vägar | 3000 | 50 |
| Byggnadsytor | 3000 | 200 |
| Biotopdatabas Stockholms stad | Se bilaga 2 | Se bilaga 2 |
| Biotopdatabas steg 1 - grannkommunerna | Se bilaga 2 | Se bilaga 2 |

GIS-skiktet med byggnadsytor var skapade av Stockholms stad. Skiktet innehåller alla byggnader och lades till friktionsrastret eftersom inte alla byggnader karterades i biotopdatabasen.

GIS-skiktet med trädkronor var skapade av Stockholms stad från deras laserdata. Polygonerna klipptes mot ett urval av öppen mark från biotopdatabasen. Till exempel träddungar och alléer kan vara spridningsvägar på öppen mark och mellan bebyggelse. Trädpolygoner fick friktionsvärde 2.

Ett GIS-skikt med större vägar skapades från data från Open Street Maps (OSM). Som större vägar valdes vägar med klass ’motorway’, ’primary’, ’secondary’, ’tertiary’ eller ’trunk’ och tillhörande ’link’. För att inte ta med vägar som inte ligger ovan marken valdes bort vägar i tunnel. Från linjeobjektet skapades ett ytobjekt med en bredd av 10 meter för att representera vägytan.

För att kunna genomföra spridningsanalysen var det nödvändigt att omvandla friktionsrastret från 1x1 m till 10x10 m. Eftersom barrskogsmesar inte är barriärbegränsade likt landlevande djur anses denna generalisering av det omkringliggande landskapet inte påverka modelleringen i samma utsträckning som för mer barriärkänsliga arter.

### Spridningsanalys och potentiella aktivitetszoner

I spridningsanalysen används de framtagna potentiella livsmiljöerna och friktionsrastret samt ett maximalt spridningsavstånd som sattes till 3 km. Det finns ingen forskningslitteratur som anger hur långt ungfåglarna maximalt sprider sig när de ska etablera nya revir. Men det finns kunskap om att ungfåglarna är mer rörliga i sökande efter revir och inte lika start knutna till gammal skog, jämfört med rörelser under häckningstiden.

Spridningsanalysen genomfördes med hjälp av Linkage Mapper 3.0 i ArcMap 10.5.1 där verktygen Linkage Pathways Tool (Build Network and Map Linkages) och Additional Tools (Centrality Mapper) användes.

Centrality Mapper är ett verktyg som används för att ta fram Betweness Centrality (BC), vilket är ett nätverksmått som används för att identifiera de potentiella livsmiljöer som är mest centralt belägna i ett nätverksperspektiv. De potentiella livsmiljöer som är placerade så att många av de kortaste vägarna – spridningslänkar – passerar via dem kommer att få ett högre värde än de som ligger isolerade eller i utkanten av nätverket. BC väger därmed endast in den potentiella livsmiljöns läge i nätverket och har ingen koppling till övriga ekologiska värden eller processer. Algoritmer för uträkning av det klassiska måttet BC i grafteoretiska analyser tar bara hänsyn till antalet kortaste vägar som passerar genom den potentiella livsmiljön utan att ta hänsyn till area eller dylikt och utan att ta hänsyn till längden/styrkan på de sammankopplande spridningsvägarna.

När spridningsanalysen var genomförd och Betweenness Centrality hade beräknats, gjordes kompletterande Cost Distance-analyser för att ta fram aktivitetszoner runt de potentiella livsmiljöerna och de modellerade potentiella spridningslänkarna.

En komponentanalys har genomförts baserat på de potentiella livsmiljöerna och de modellerade potentiella spridningslänkarna. I analysen tilldelas sammanlänkade potentiella livsmiljöer ett unikt ID-nummer vilket innebär att ytor med samma ID-nummer ingår i en och samma komponent. En komponent kan således innehålla väldigt många eller väldigt få potentiella livsmiljöer. Analysen redogör för hur sammanlänkat eller fragmenterat nätverket är utifrån de modellerade spridningslänkarna.

Som ett komplement till de potentiella livsmiljöerna och de potentiella spridningslänkarna gjordes Cost Distance-analyser runt dessa om maximalt 500 m. Därefter klassificerades kostnadsytorna i fem avståndsklasser: 100, 200, 300, 400 och 500 m för att sedan sammanfogas till ett enhetligt skikt med hjälp av ”Mosaic to New Raster [MINIMUM, FIRST]”. Sedan konverterades rasterskiktet till vektor med ”Raster to Polygon”. Dessa ytor benämns som aktivitetszoner och kan användas som en indikation på förekomsten av de utvalda fokusarterna i ett landskapsperspektiv.

## Groddjursnätverket

### Potentiella livsmiljöer och potentiella hemområden

Potentiella livsmiljöer för groddjur utgörs av lekvatten. Dessa har tagits fram genom en kombination av olika geodata, i huvudsak av stadens data med groddjursdammar. Se bilaga 3 för det kompletta urvalet av geodata. Samtliga data sammanfogades till ett gemensamt skikt som representerar möjliga lekvatten och som utgör potentiella livsmiljöer i spridningsanalysen.

Som ett komplement till de potentiella livsmiljöerna gjorde Calluna en analys för att identifiera potentiella hemområden vilka utgörs av möjliga övervintringshabitat och sommarhabitat. Miljöer lämpliga för övervintring består exempelvis av blockrik mark, komposthögar, rishögar i skog, halvöppen eller öppen mark. Sommarhabitat består av områden där vuxna individer och årsungar kan söka föda och vistas på land. Det kan vara många olika naturliga biotoper med produktion av insekter och andra evertebrater. Vid urval från biotopdatabasen är det inte möjligt skilja på sommar- och övervintringshabitat och även i verkligheten kan det ofta röra sig om samma områden. Därför slogs sommar- och vinterhabitat ihop och ett brett urval av naturmarksbiotoper valdes. De biotoper som valts ut visas i bilaga 3.

För att skapa hemområden användes ett friktionsraster som beskriver groddjurens spridningsprofil, se bilaga 4. Därefter gjordes en Cost Distance-analys runt de potentiella livsmiljöerna. Resultatet av denna analys klipptes sedan mot de biotoper som valdes ut som lämpliga sommar- och övervintringshabitat. De slutliga potentiella hemområdena innehåller alltså potentiella lekvatten samt sommar- och vinterhabitat runt lekvattnen. Friktionsvärdet för biotoper ska spegla groddjurets habitatpreferens och "vilja att träda in i det aktuella habitatet", kallat permeabilitet. Barriäreffekter för vägar och spår hanteras också i profilen.

Groddjur kan finnas även i andra biotoper runt lekvattnen, utöver det som valts ut som bra livsmiljö. Intensivskötta golfbanor, bruksgräsmattor är ex på biotoper som ofta ligger nära lekvatten och där påträffas födosökande adulter och framförallt små årsungar som sprider sig ut från lekvattnet. Men eftersom gräsytorna frekvens klipps så har vi inte valt dem som optimal livsmiljö (själva klippningen kan ex skada groddjuren).

### Friktionsraster

Friktionsrastret för groddjur baseras huvudsakligen på stadens biotopdatabas som kombinerats med byggnadsytor, vägar och annan infrastruktur, branter och potentiella groddjurspassager. Calluna har klassificerat olika biotoper och data efter hur lämpliga dessa är

utifrån groddjurens förutsättningar för spridning. Det innebär att naturliga biotoper oftast har låga friktionsvärden och att urbana miljöer såsom byggnader och vägar har höga friktionsvärden och i många fall utgör totala barriärer. I de fall staden har anlagt groddjurstunnlar har dessa adderats i analysen med full framkomlighet för groddjuren.

För att kunna genomföra spridningsanalysen var det nödvändigt att omvandla friktionsrastret från 1x1 m till 10x10 m. Eftersom groddjur är barriärbegränsade kan denna generalisering ge upphov till en mer positiv bild av förutsättningarna för spridning än vad som faktiskt är möjligt.

En fullständig beskrivning av framtagandet av friktionsrastret och de indata som använts samt friktionsvärden som tilldelats presenteras i bilaga 4.

### Spridningsanalys och potentiella aktivitetszoner

Spridningsanalysen utgår från lekvatten som utgör potentiella livsmiljöer. Det är från lekvattnen unga paddor och övriga groddjur sprider sig vidare i landskapet. Äldre groddjur är trogna och byter inte lekvatten mellan säsongerna. Yngre groddjur är mer rörliga än gamla djur. Calluna bedömer därför att unga groddjur rör sig max ett par km från lekvatten till den plats där de övervintrar. Paddan blir könsmogen efter ca 3 år och man kan således tänka sig att den kan röra sig max kring 6 km över tre säsonger i sökande efter lämpligt lekvatten.

Inför genomförandet av spridningsanalysen gjorde Calluna ett antagande att unga djur kan sprider sig max 3 km (på ett eller upp till 3 år) från ett lekvatten till närmsta annat lekvatten. De flesta individerna leker förmodligen i samma vatten som de föddes i och därför antas att det är en mindre andel än medianspridningen som sprider sig så långt som 3 km. Förslagsvis 10 procent av alla juveniler.

Spridningsanalysen genomfördes med hjälp av Linkage Mapper 3.0 i ArcMap 10.5.1 där verktygen Linkage Pathways Tool (Build Network and Map Linkages) och Additional Tools (Centrality Mapper) användes.

Centrality Mapper är ett verktyg som används för att ta fram Betweness Centrality (BC), vilket är ett nätverksmått som används för att identifiera de potentiella livsmiljöer som är mest centralt belägna i ett nätverksperspektiv. De potentiella livsmiljöer som är placerade så att många av de kortaste vägarna – spridningslänkar – passerar via dem kommer att få ett högre värde än de som ligger isolerade eller i utkanten av nätverket. BC väger därmed endast in den potentiella livsmiljöns läge i nätverket och har ingen koppling

till övriga ekologiska värden eller processer. Algoritmer för uträkning av det klassiska måttet BC i grafteoretiska analyser tar bara hänsyn till antalet kortaste vägar som passerar genom den potentiella livsmiljön utan att ta hänsyn till area eller dylikt och utan att ta hänsyn till längden/styrkan på de sammankopplande spridningsvägarna.

När spridningsanalysen var genomförd och Betweenness Centrality hade beräknats, gjordes kompletterande Cost Distance-analyser för att ta fram aktivitetszoner runt de potentiella livsmiljöerna och de modellerade potentiella spridningslänkarna.

En komponentanalys har genomförts baserat på de potentiella livsmiljöerna och de modellerade potentiella spridningslänkarna. I analysen tilldelas sammanlänkade potentiella livsmiljöer ett unikt ID-nummer vilket innebär att ytor med samma ID-nummer ingår i en och samma komponent. En komponent kan således innehålla väldigt många eller väldigt få potentiella livsmiljöer. Analysen redogör för hur sammanlänkat eller fragmenterat nätverket är utifrån de modellerade spridningslänkarna.

Som ett komplement till de potentiella livsmiljöerna och de potentiella spridningslänkarna gjordes Cost Distance-analyser runt dessa om maximalt 500 m. Därefter klassificerades kostnadsytorna i fem avståndsklasser: 100, 200, 300, 400 och 500 m för att sedan sammanfogas till ett enhetligt skikt med hjälp av ”Mosaic to New Raster [MINIMUM, FIRST]”. Sedan konverterades rasterskiktet till vektor med ”Raster to Polygon”. Dessa ytor benämns som aktivitetszoner och kan användas som en indikation på förekomsten av de utvalda fokusarterna i ett landskapsperspektiv.

## Ädellövskogsnätverket

### Potentiella livsmiljöer

De potentiella livsmiljöerna för ädellövskogsnätverket har tagits fram utifrån ytor och punkter. Nedan listas vilka data och urval som tillämpats:

**Ytor**

- Ekområden (Ekdatabasen 2017).
- Gammal ädellövskog och blandlövskog med ädellöv (Biotopdatabasen 2019).
- Utanför kommunen användes Callunas biotopurval baserat på grannkommunernas steg1 biotopdatabas.

**Punkter**

- Ekar (EDB 2017) med en diameter på minst 80 cm (tomma fält och ekar som låg på byggnadsytor har exkluderats).
- Skyddsvärda ädellövträd (Länsstyrelsen) rensat på avverkade träd med manuell tolkning av ortofoto.

Punkterna sammanfogades till ett skikt. Sedan gjordes en Cost Distance-analys på friktionsrastret (friktionsraster kort) på ett avstånd om 125 m. Därefter identifierades vilka ytor som endast innehöll ett ädellövträd (Join by Spatial Location) och dessa exkluderades eftersom dessa är isolerade och bedöms inte vara landskapsekologiskt funktionella.

**Sammanfogning**

När urval av ytor och Cost Distance-analys på 125 m runt ekarna hade sammanfogats, gjordes en radering av byggnadsytor för att ta bort eventuella kantzoner som skapats i samband med Cost Distance-analysen.

Avslutningsvis gjordes en areal-beräkning och ett urval där samtliga ytor som och var minst 0,5 ha stora, exporterades som potentiella livsmiljöer för ädellövskogslevande arter.

### Friktionsraster

Två olika friktionsraster skapades för ädellövskogsnätverket, en för kortare spridning och en för längre spridning. Friktionsrastret för kort spridning används för att skapa ytor runt ädellövträden och därefter runt de biotopytor som senare används som livsmiljöer. I detta raster fick byggnader och större vägar fick högre värde jämfört med rastret för den längre spridningen. Rastret för längre spridnings användes sedan för att modellera spridningslänkar mellan de potentiella livsmiljöerna.

Grunden för friktionsrastret är biotopdatabasen. Biotoperna i biotopdatabasen har klassificerats baserat på hur gynnsam eller ogynnsam en biotop är för de vedlevande insekterna knutna till ädellövskog och ädellövträd att röra sig inom. Se tabellerna i bilaga 4. Ovanpå biotoperna adderades ett skikt med trädkronor, ett skikt med byggnadsytor och ett skikt med ett urval av större vägar (se tabell 6).

Tabell 6. Tabellen visas vilka skikt som används för att skapa friktionsrastren. Ordningen i tabellen visas även ordningen av hur GIS-materialet har sammanfogad.

| **GIS-skikt** | **Friktion kort** | **Friktion lång** |
|---|---|---|
| Trädkronepolygoner | 2 | 2 |
| Större vägar | 3000 | 50 |
| Byggnadsytor | 3000 | 200 |
| Biotopdatabas Stockholms stad | Se bilaga 2 | Se bilaga 2 |
| Biotopdatabas steg 1 - grannkommunerna | Se bilaga 2 | Se bilaga 2 |

GIS-skiktet med byggnadsytor var skapade av Stockholms stad. Skiktet innehåller alla byggnader och lades till friktionsrastret eftersom inte alla byggnader karterades i biotopdatabasen.

GIS-skiktet med trädkronor var skapade av Stockholms stad från deras laserdata. Polygonerna klipptes mot ett urval av öppen mark från biotopdatabasen. Till exempel träddungar och alléer kan vara spridningsvägar på öppen mark och mellan bebyggelse.

Ett GIS-skikt med större vägar skapades från data från Open Street Maps (OSM). Som större vägar valdes vägar med klass ’motorway’, ’primary’, ’secondary’, ’tertiary’ eller ’trunk’ och tillhörande ’link’. För att inte ta med vägar som inte ligger ovan marken valdes bort vägar i tunnel. Från linjeobjektet skapades ett ytobjekt med en bredd av 10 meter för att representera vägytan.

För att kunna genomföra spridningsanalysen var det nödvändigt att omvandla friktionsrastret från 1x1 m till 10x10 m. Eftersom vedlevande insekter inte är lika barriärbegränsade som landlevande djur anses denna generalisering av det omkringliggande landskapet inte påverka modelleringen i samma utsträckning som för mer barriärkänsliga arter.

## Spridningsanalys och potentiella aktivitetszoner

Spridningsanalysen genomfördes med hjälp av Linkage Mapper 3.0 i ArcMap 10.5.1 där verktygen Linkage Pathways Tool (Build Network and Map Linkages) och Additional Tools (Centrality Mapper) användes.

Centrality Mapper är ett verktyg som används för att ta fram Betweness Centrality (BC), vilket är ett nätverksmått som används för att identifiera de potentiella livsmiljöer som är mest centralt belägna i ett nätverksperspektiv. De potentiella livsmiljöer som är placerade så att många av de kortaste vägarna – spridningslänkar – passerar via dem kommer att få ett högre värde än de som ligger isolerade eller i utkanten av nätverket. BC väger därmed endast in den potentiella livsmiljöns läge i nätverket och har ingen koppling till övriga ekologiska värden eller processer. Algoritmer för uträkning av det klassiska måttet BC i grafteoretiska analyser tar bara hänsyn till antalet kortaste vägar som passerar genom den potentiella livsmiljön utan att ta hänsyn till area eller dylikt och utan att ta hänsyn till längden/styrkan på de sammankopplande spridningsvägarna.

När spridningsanalysen var genomförd och Betweenness Centrality hade beräknats, gjordes kompletterande Cost Distance-analyser för att ta fram aktivitetszoner runt de potentiella livsmiljöerna och de modellerade potentiella spridningslänkarna.

En komponentanalys har genomförts baserat på de potentiella livsmiljöerna och de modellerade potentiella spridningslänkarna. I analysen tilldelas sammanlänkade potentiella livsmiljöer ett unikt ID-nummer vilket innebär att ytor med samma ID-nummer ingår i en och samma komponent. En komponent kan således innehålla väldigt många eller väldigt få potentiella livsmiljöer. Analysen redogör för hur sammanlänkat eller fragmenterat nätverket är utifrån de modellerade spridningslänkarna.

Som ett komplement till de potentiella livsmiljöerna och de potentiella spridningslänkarna gjordes Cost Distance-analyser runt dessa om maximalt 500 m. Därefter klassificerades kostnadsytorna i fem avståndsklasser: 100, 200, 300, 400 och 500 m för att sedan sammanfogas till ett enhetligt skikt med hjälp av ”Mosaic to New Raster [MINIMUM, FIRST]”. Sedan konverterades rasterskiktet till vektor med ”Raster to Polygon”. Dessa ytor benämns som aktivitetszoner och kan användas som en indikation på förekomsten av de utvalda fokusarterna i ett landskapsperspektiv.

# Bilaga 3. Urval potentiella livsmiljöer

## Barrskogsnätverket

Biotopdatabasen Stockholm

| | | |
|---|---|---|
| Reproduktionshabitat | 811 Talldominerad skog på SGU berg i dagen | |
| | 821 Talldominerad skog på SGU grovsediment | |
| | 831 Talldominerad torr-våt skog | |
| | 841 Talldominerad skog på SGU/FK våtmark | |
| | 812 Grandominerad skog på SGU berg i dagen | |
| | 822 Grandominerad skog på SGU grovsediment | |
| | 832 Grandominerad torr-våt skog | |
| | 813 Barrdominerad skog på SGU berg i dagen | |
| | 823 Barrdominerad skog på SGU grovsediment | |
| | 833 Barrdominerad torr-våt skog | |
| | 843 Barrdominerad skog på SGU/FK våtmark | |
| | 814 Blandad (barr/löv) skog på SGU berg i dagen | |
| | 824 Blandad (barr/löv) skog på SGU grovsediment | |
| | 834 Blandad (barr/löv) torr-våt skog | |
| | 844 Blandad (barr/löv) skog på SGU/FK våtmark | |
| | 818 Störd skogsmark på SGU berg i dagen | Markanvändning = 209, 301 eller 303 |
| | 828 Störd skogsmark på SGU grovsediment | Markanvändning = 209, 301 eller 303 |
| | 838 Störd skogsmark på torr-våt mark | Markanvändning = 209, 301 eller 303 |
| | 848 Störd skogsmark på SGU/FK våtmark | Markanvändning = 209, 301 eller 303 |
| Födosökshabitat | 231 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD talldominerad (Steg1-2_kod) | Markanvändning ≠ 601, 602 eller 603 |
| | 232 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD grandominerad (Steg1-2_kod) | Markanvändning ≠ 601, 602 eller 603 |
| | 233 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD barrblandad (Steg1-2_kod) | Markanvändning ≠ 601, 602 eller 603 |
| | 234 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD lövblandad barrdominerad (Steg1-2_kod) | Markanvändning ≠ 601, 602 eller 603 |

| | | |
|---|---|---|
| | 235 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD lövdominerad (Steg1-2_kod) | Markanvändning ≠ 601, 602 eller 603 |
| | 236 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD ädellövdominerad (Steg1-2_kod) | Markanvändning ≠ 601, 602 eller 603 |
| | 711 Trädklädd hävdpräglad hällmark, berg i dagen | |
| | 712 Trädklädd hävdpräglad block-stenmark | |
| | 721 Trädklädd hävdpräglad torr gräsmark/gräshed | |
| | 732 Trädklädd torr-frisk hävdpräglad gräsmark | |
| | 733 Trädklädd frisk-fuktig hävdpräglad gräsmark | |
| | 734 Trädklädd våt hävdpräglad gräsmark | |
| | 815 Triviallövsdominerad skog på SGU berg i dagen | |
| | 825 Triviallövsdominerad skog på SGU grovsediment | |
| | 835 Triviallövsdominerad torr-våt skog | |
| | 845 Triviallövsdominerad skog på SGU/FK våtmark | |
| | 816 Ädellövsdominerad skog på SGU berg i dagen | |
| | 826 Ädellövsdominerad skog på SGU grovsediment | |
| | 836 Ädellövsdominerad torr-våt skog | |
| | 846 Ädellövsdominerad skog på SGU/FK våtmark | |
| | 817 Blandlövsdominerad (ädellövsinslag) skog på SGU berg i dagen | |
| | 827 Blandlövsdominerad (ädellövsinslag) skog på SGU grovsediment | |
| | 837 Blandlövsdominerad (ädellövsinslag) torr-våt skog | |
| | 847 Blandlövsdominerad (ädellövsinslag) skog på SGU/FK våtmark | |

## Biotopdatabasen steg 1 grannkommunerna (Biotop Light)

| | |
|---|---|
| Reproduktionshabitat | 6811 Talldominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU berg i dagen |
| | 6821 Talldominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU grovsediment |
| | 6831 Talldominerad torr-våt Skog eller oklassificerad trädklädd mark |
| | 6841 Talldominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU/FK våtmark |
| | 6812 Grandominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU berg i dagen |
| | 6822 Grandominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU grovsediment |
| | 6832 Grandominerad torr-våt Skog eller oklassificerad trädklädd mark |
| | 6842 Grandominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU/FK våtmark |
| | 6813 Barrdominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU berg i dagen |
| | 6823 Barrdominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU grovsediment |
| | 6833 Barrdominerad torr-våt Skog eller oklassificerad trädklädd mark |
| | 6843 Barrdominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU/FK våtmark |
| | 6814 Blandad (barr/löv) Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU berg i dagen |
| | 6824 Blandad (barr/löv) Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU grovsediment |
| | 6834 Blandad (barr/löv) torr-våt Skog eller oklassificerad trädklädd mark |
| | 6844 Blandad (barr/löv) Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU/FK våtmark |
| Födosökshabitat | 2300 Urban grönstruktur av trädkaraktär utan stöd för trädslag från NMD |
| | 2301 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD talldominerad |
| | 2302 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD grandominerad |
| | 2303 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD barrblandad |
| | 2304 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD lövblandad barrdominerad |
| | 2305 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD lövdominerad |
| | 2306 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD ädellövdominerad, inklusive exotiska trädslag |
| | 2307 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD blandlövsdominerad, inklusive exotiska trädslag |
| | 4710 Öppen mark och trädklädd hävdpräglad mark på SGU berg i dagen |
| | 4711 Öppen hällmark, berg i dagen med begränsad vegetationstäckning |
| | 4712 Öppen block-stendominerad mark eller 4713 Öppen grus-sanddominerad mark |
| | 4720 Öppen mark och trädklädd hävdpräglad mark på SGU grovsediment |
| | 4730 Öppen och trädklädd hävdpräglad torr-fuktig mark, vanligen gräsmark |

| | |
|---|---|
| | 4740 Öppen och trädklädd hävdpräglad våt mark, vanligen gräsmark inklusive öppen strandäng |
| | 4060 Öppen eller glest trädklädd mark på SGU/FK våtmark |
| | 6000 Trädklädd mark utan stöd för trädslag från NMD |
| | 6010 Skog eller oklassificerad trädklädd mark utan stöd för trädslag enligt NMD på SGU berg i dagen |
| | 6020 Skog eller oklassificerad trädklädd mark utan stöd för trädslag enligt NMD på SGU grovsediment |
| | 6030 Skog eller oklassificerad trädklädd mark utan stöd för trädslag enligt NMD på torr-våt mark |
| | 6040 Skog eller oklassificerad trädklädd mark utan stöd för trädslag enligt NMD på SGU/FK våtmark |
| | 6815 Triviallövsdominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU berg i dagen |
| | 6825 Triviallövsdominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU grovsediment |
| | 6835 Triviallövsdominerad torr-våt Skog eller oklassificerad trädklädd mark |
| | 6845 Triviallövsdominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark SGU/FK våtmark |
| | 6816 Ädellövsdominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU berg i dagen |
| | 6826 Ädellövsdominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU grovsediment |
| | 6836 Ädellövsdominerad torr-våt Skog eller oklassificerad trädklädd mark |
| | 6846 Ädellövsdominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU/FK våtmark |
| | 6817 Blandlövsdominerad (ädellövsinslag) Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU berg i dagen |
| | 6827 Blandlövsdominerad (ädellövsinslag) Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU grovsediment |
| | 6837 Blandlövsdominerad (ädellövsinslag) torr-våt Skog eller oklassificerad trädklädd mark |
| | 6847 Blandlövsdominerad (ädellövsinslag) Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU/FK våtmark |

## Groddjursnätverket

### Potentiella livsmiljöer

Potentiella livsmiljöer har tagits fram utifrån miljöförvaltningens GIS-skikt ”Groddammar MF”, urval från biotop steg 1 grannkommuner 2014 Storlek= 1 Vattenyta <0,1 ha, miljöförvaltningens urval av lekvatten för padda vis sjöstränder från biotopdatabasen 2019 i Stockholms stad (se nedan) samt grannkommuner 5 km buffert steg 1 2015) samt ett 30-tal kompletterande lekvatten i Stockholms stad där Calluna observerat groddjurslek.

Urval sjöstränder från biotopdatabasen 2019 som sedan tolkats mot förekomst av artobservationer:

Biotop = 470 OR Biotop = 921 OR Biotop = 922 OR Biotop = 923 OR Biotop = 926.

Dessa sammanfogades till ett gemensamt GIS-skikt som utgör de potentiella livsmiljöerna och som sedan används i spridningsanalysen.

### Potentiella hemområden

| **Kod i biotopdatabasen 2019** | **Baserat på bara biotopkod eller kombinerade kriterier** | **Ytterligare kriterier attributegenskaper** |
|---|---|---|
| 210 Urban grönstruktur av öppen (gräs)karaktär | Kombinerade kriterier | Markanv = 204 |
| 220 Urban grönstruktur av lummig karaktär | Kombinerade kriterier | Markanv = 502 Or Markanv = 602 Or Markanv = 605 Or Markanv = 507 Or Markanv = 508 Or Markanv = 206 Or Markanv = 207 Or Markanv = 601 |
| 231 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD talldominerad (Steg1-2_kod) | Kombinerade kriterier | Markanv = 502 Or Markanv = 602 Or Markanv = 605 Or Markanv = 507 Or Markanv = 508 Or Markanv = 206 Or Markanv = 207 Or Markanv = 601 |
| 232 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD grandominerad (Steg1-2_kod) | Kombinerade kriterier | Markanv = 502 Or Markanv = 602 Or Markanv = 605 Or Markanv = 507 Or Markanv = 508 Or Markanv = 206 Or Markanv = 207 Or Markanv = 601 |

| | | |
|---|---|---|
| 233 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD barrblandad (Steg1-2_kod) | Kombinerade kriterier | Markanv = 502 Or Markanv = 602 Or Markanv = 605 Or Markanv = 507 Or Markanv = 508 Or Markanv = 206 Or Markanv = 207 Or Markanv = 601 |
| 234 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD lövblandad barrdominerad (Steg1-2_kod) | Kombinerade kriterier | Markanv = 502 Or Markanv = 602 Or Markanv = 605 Or Markanv = 507 Or Markanv = 508 Or Markanv = 206 Or Markanv = 207 Or Markanv = 601 |
| 235 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD lövdominerad (Steg1-2_kod) | Kombinerade kriterier | Markanv = 502 Or Markanv = 602 Or Markanv = 605 Or Markanv = 507 Or Markanv = 508 Or Markanv = 206 Or Markanv = 207 Or Markanv = 601 |
| 236 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD ädellövdominerad (Steg1-2_kod) | Kombinerade kriterier | Markanv = 502 Or Markanv = 602 Or Markanv = 605 Or Markanv = 507 Or Markanv = 508 Or Markanv = 206 Or Markanv = 207 Or Markanv = 601 |
| 237 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD blandlövsdominerad (Steg1-2_kod) | Kombinerade kriterier | Markanv = 502 Or Markanv = 602 Or Markanv = 605 Or Markanv = 507 Or Markanv = 508 Or Markanv = 206 Or Markanv = 207 Or Markanv = 601 |
| 340 Kultiverad gräsmark på SGU berg i dagen | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 518 Or Markanv = 506 Or Markanv = 503 Or Markanv = 401 Or Markanv = 205 Or Markanv = 599 |
| 350 Kultiverad gräsmark på SGU grovsediment | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 518 Or Markanv = 506 Or Markanv = 503 Or Markanv = 401 Or Markanv = 205 Or Markanv = 599 |
| 360 Kultiverad gräsmark på torr-våt mark | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 518 Or Markanv = 506 Or Markanv = 503 Or Markanv = 501 Or Markanv = 401 Or Markanv = |

| | | |
|---|---|---|
| | | 205 Or Markanv = 599 |
| 370 Kultiverad gräsmark på SGU/FK våtmark | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 518 Or Markanv = 506 Or Markanv = 503 Or Markanv = 501 Or Markanv = 401 Or Markanv = 205 Or Markanv = 599 |
| 411 Öppen hällmark, berg i dagen | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 518 Or Markanv = 506 Or Markanv = 503 Or Markanv = 501 Or Markanv = 401 Or Markanv = 205 Or Markanv = 599 |
| 412 Öppen block-stendominerad mark | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 518 Or Markanv = 506 Or Markanv = 503 Or Markanv = 501 Or Markanv = 401 Or Markanv = 205 Or Markanv = 599 |
| 413 Öppen grus-sanddominerad mark | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 518 Or Markanv = 506 Or Markanv = 503 Or Markanv = 501 Or Markanv = 401 Or Markanv = 205 Or Markanv = 599 |
| 421 Öppen torr gräsmark/gräshed | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 518 Or Markanv = 506 Or Markanv = 503 Or Markanv = 501 Or Markanv = 401 Or Markanv = 205 Or Markanv = 599 |
| 431 Åkerren mot väg (Steg1-2_kod) | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 518 Or Markanv = 506 Or Markanv = 503 Or Markanv = 501 Or Markanv = 401 Or Markanv = 205 Or Markanv = 599 |
| 432 Öppen torr-frisk gräsmark | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 518 Or Markanv = 506 Or Markanv = 503 Or Markanv = 501 Or Markanv = 401 Or Markanv = 205 Or Markanv = 599 |

| | | |
|---|---|---|
| 433 Öppen frisk-fuktig gräsmark | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 518 Or Markanv = 506 Or Markanv = 503 Or Markanv = 501 Or Markanv = 401 Or Markanv = 205 Or Markanv = 599 |
| 434 Öppen våt gräsmark | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 518 Or Markanv = 506 Or Markanv = 503 Or Markanv = 501 Markanv = 401 Or Markanv = 205 Or Markanv = 599 |
| 460 Övrig öppen våtmark (inkl. kärr och mosse) | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 518 Or Markanv = 506 Or Markanv = 503 Or Markanv = 501 Or Markanv = 401 Or Markanv = 205 Or Markanv = 599 |
| 470 Tät vassvegetation ej i vatten (oftast våtmark) | Bara biotopklass | |
| 512 blandbuskar, barr och löv, på SGU berg i dagen (>50 % BT) | Bara biotopklass | |
| 513 taggbuskar, Rosaseae, på SGU berg i dagen (>50 % BT) | Bara biotopklass | |
| 515 övriga lövbuskar, inkl. blandning av 513-514, på SGU berg i dagen (>50 % BT) | Bara biotopklass | |
| 522 blandbuskar, barr och löv, på SGU grovsediment (>50 % BT) | Bara biotopklass | |
| 523 taggbuskar, Rosaseae, på SGU grovsediment (>50 % BT) | Bara biotopklass | |
| 525 övriga lövbuskar, inkl. blandning av 523-524, på SGU hälgrovsediment mark (>50 % BT) | Bara biotopklass | |
| 531 Barrbuskar, inkl. en, på torr-våt (>50 % BT) | Bara biotopklass | |
| 532 blandbuskar, barr och löv, på torr-våt (>50 % BT) | Bara biotopklass | |
| 533 taggbuskar, Rosaseae, på torr-våt (>50 % BT) | Bara biotopklass | |

| | | |
|---|---|---|
| 534 videbuskar, på torr-våt (>50 % BT) | Bara biotopklass | |
| 535 övriga lövbuskar, inkl. blandning av 533-534, på torr-våt (>50 % BT) | Bara biotopklass | |
| 544 videbuskar, på SGU på SGU/FK våtmark (>50 % BT) | Bara biotopklass | |
| 545 övriga lövbuskar, inkl. blandning av 543-544, på SGU/FK våtmark (>50 % BT) | Bara biotopklass | |
| 711 Trädklädd hävdpräglad hällmark, berg i dagen | Bara biotopklass | |
| 712 Trädklädd hävdpräglad block-stenmark | Bara biotopklass | |
| 721 Trädklädd hävdpräglad torr gräsmark/gräshed | Bara biotopklass | |
| 732 Trädklädd torr-frisk hävdpräglad gräsmark | Bara biotopklass | |
| 733 Trädklädd frisk-fuktig hävdpräglad gräsmark | Bara biotopklass | |
| 734 Trädklädd våt hävdpräglad gräsmark | Bara biotopklass | |
| 811 Talldominerad skog på SGU berg i dagen | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 101 |
| 821 Talldominerad skog på SGU grovsediment | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 101 |
| 831 Talldominerad torr-våt skog | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 101 |
| 841 Talldominerad skog på SGU/FK våtmark | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 101 |
| 812 Grandominerad skog på SGU berg i dagen | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 101 |
| 822 Grandominerad skog på SGU grovsediment | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 101 |
| 832 Grandominerad torr-våt skog | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 101 |

| | | |
|---|---|---|
| 813 Barrdominerad skog på SGU berg i dagen | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 101 |
| 823 Barrdominerad skog på SGU grovsediment | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 101 |
| 833 Barrdominerad torr-våt skog | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 101 |
| 843 Barrdominerad skog på SGU/FK våtmark | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 101 |
| 814 Blandad (barr/löv) skog på SGU berg i dagen | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 101 |
| 824 Blandad (barr/löv) skog på SGU grovsediment | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 101 |
| 834 Blandad (barr/löv) torr-våt skog | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 101 |
| 844 Blandad (barr/löv) skog på SGU/FK våtmark | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 101 |
| 815 Triviallövsdominerad skog på SGU berg i dagen | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 101 |
| 825 Triviallövsdominerad skog på SGU grovsediment | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 101 |
| 835 Triviallövsdominerad torr-våt skog | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 101 |
| 845 Triviallövsdominerad skog på SGU/FK våtmark | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 101 |
| 816 Ädellövsdominerad skog på SGU berg i dagen | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 101 |
| 826 Ädellövsdominerad skog på SGU grovsediment | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 101 |
| 836 Ädellövsdominerad torr-våt skog | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 101 |
| 846 Ädellövsdominerad skog på SGU/FK våtmark | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 101 |

| | | |
|---|---|---|
| 817 Blandlövsdominerad (ädellövsinslag) skog på SGU berg i dagen | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 101 |
| 827 Blandlövsdominerad (ädellövsinslag) skog på SGU grovsediment | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 101 |
| 837 Blandlövsdominerad (ädellövsinslag) torr-våt skog | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 101 |
| 847 Blandlövsdominerad (ädellövsinslag) skog på SGU/FK våtmark | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 101 |
| 818 Störd skogsmark på SGU berg i dagen | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 101 |
| 828 Störd skogsmark på SGU grovsediment | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 101 |
| 838 Störd skogsmark på torr-våt mark | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 101 |
| 848 Störd skogsmark på SGU/FK våtmark | Kombinerade kriterier | NOT IN Markanv = 101 |
| 921 Vatten med övervattensvegetation (helofyter) | Bara biotopklass | |
| 922 Vatten med flytbladsvegetation (hydrofyter) | Bara biotopklass | |
| 923 Vatten med blandad vattenvegetation (övervatten/flytblad) | Bara biotopklass | |
| 926 Vatten med hög vegetation (överhängande eller i permanent vatten) | Bara biotopklass | |
| 250 Urban grönstruktur av naturtomtskaraktär på SGU berg i dagen | Bara biotopklass | |

## Ädellövskogsnätverket

### Ytor

- Ekområden (Ekdatabasen 2017).
- Gammal ädellövskog och blandlövskog med ädellöv (Biotopdatabasen 2019).
- Utanför kommunen användes Callunas biotopurval baserat på grannkommunernas steg1 biotopdatabas.

### Punkter

- Ekar (EDB 2017) med en diameter på minst 80 cm (tomma fält och ekar som låg på byggnadsytor har exkluderats).
- Skyddsvärda ädellövträd (Länsstyrelsen) rensat på avverkade träd med manuell tolkning av ortofoto.

# Bilaga 4. Friktionsvärden

## Barrskogsnätverket

Biotopdatabasen Stockholm

| Biotopklass | Kort | Lång |
|---|---|---|
| 110 Hög icke-vegetation, i huvudsak byggnader (steg1-2_kod) | 3000 | 200 |
| 120 Hårdgjord urban gråstruktur | 200 | 200 |
| 130 Övrig urban gråstruktur med avlägsnad vegetation (ej hårdgjord) | 200 | 200 |
| 141 Infrastruktur, vägområde med beläggning och bro över vatten (steg1-2_kod) | 3 | 3 |
| 142 Infrastruktur, vägområde grusväg (steg1-2_kod) | 2 | 2 |
| 150 Infrastruktur, järnvägsområde i huvudsak ej hårdgjord (steg1-2_kod) | 5 | 5 |
| 210 Urban grönstruktur av öppen (gräs)karaktär | 200 | 200 |
| 211 Urban grönstruktur vägren/slänt (Steg1-2_kod) | 5 | 5 |
| 212 Grönt tak: sedum, torv, gräs, örter, buskar mm (steg1-2 kod) | 3000 | 200 |
| 220 Urban grönstruktur av lummig karaktär | 1 | 1 |
| 231 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD talldominerad (Steg1-2_kod) | 1 | 1 |
| 232 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD grandominerad (Steg1-2_kod) | 1 | 1 |
| 233 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD barrblandad (Steg1-2_kod) | 1 | 1 |
| 234 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD lövblandad barrdominerad (Steg1-2_kod) | 1 | 1 |
| 235 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD lövdominerad (Steg1-2_kod) | 1 | 1 |
| 236 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD ädellövdominerad (Steg1-2_kod) | 1 | 1 |
| 237 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD blandlövsdominerad (Steg1-2_kod) | 1 | 1 |
| 204 Urban grönstruktur av föreslagen grå karaktär (Steg1_kod) | 200 | 200 |
| 240 Urban grönstruktur av grå karaktär | 200 | 200 |
| 250 Urban grönstruktur av naturtomtskaraktär på SGU berg i dagen | 1 | 1 |
| 310 Åker i växelbruk (gröda, vallodling, bete, träda) | 200 | 200 |
| 320 Frukt- och bärodling/fruktträdgård | 200 | 200 |
| 340 Kultiverad gräsmark på SGU berg i dagen | 200 | 200 |
| 350 Kultiverad gräsmark på SGU grovsediment | 200 | 200 |
| 360 Kultiverad gräsmark på torr-våt mark | 200 | 200 |
| 370 Kultiverad gräsmark på SGU/FK våtmark | 200 | 200 |
| 411 Öppen hällmark, berg i dagen | 200 | 200 |
| 412 Öppen block-stendominerad mark | 200 | 200 |
| 413 Öppen grus-sanddominerad mark | 200 | 200 |
| 421 Öppen torr gräsmark/gräshed | 200 | 200 |
| 431 Åkerren mot väg (Steg1-2_kod) | 200 | 200 |
| 432 Öppen torr-frisk gräsmark | 200 | 200 |
| 433 Öppen frisk-fuktig gräsmark | 200 | 200 |
| 434 Öppen våt gräsmark | 200 | 200 |
| 460 Övrig öppen våtmark (inkl. kärr och mosse) | 200 | 200 |
| 470 Tät vassvegetation ej i vatten (oftast våtmark) | 200 | 200 |
| 512 blandbuskar, barr och löv, på SGU berg i dagen (>50 % BT) | 3 | 3 |
| 513 taggbuskar, Rosaseae, på SGU berg i dagen (>50 % BT) | 3 | 3 |

| | | |
|---|---|---|
| 515 övriga lövbuskar, inkl. blandning av 513–514, på SGU berg i dagen (>50 % BT) | 3 | 3 |
| 522 blandbuskar, barr och löv, på SGU grovsediment (>50 % BT) | 3 | 3 |
| 523 taggbuskar, Rosaseae, på SGU grovsediment (>50 % BT) | 3 | 3 |
| 525 övriga lövbuskar, inkl. blandning av 523–524, på SGU hälgrovsediment mark (>50 % BT) | 3 | 3 |
| 531 Barrbuskar, inkl. en, på torr-våt (>50 % BT) | 3 | 3 |
| 532 blandbuskar, barr och löv, på torr-våt (>50 % BT) | 3 | 3 |
| 533 taggbuskar, Rosaseae, på torr-våt (>50 % BT) | 3 | 3 |
| 534 videbuskar, på torr-våt (>50 % BT) | 3 | 3 |
| 535 övriga lövbuskar, inkl. blandning av 533–534, på torr-våt (>50 % BT) | 3 | 3 |
| 544 videbuskar, på SGU på SGU/FK våtmark (>50 % BT) | 3 | 3 |
| 545 övriga lövbuskar, inkl. blandning av 543–544, på SGU/FK våtmark (>50 % BT) | 3 | 3 |
| 711 Trädklädd hävdpräglad hällmark, berg i dagen | 1 | 1 |
| 712 Trädklädd hävdpräglad block-stenmark | 1 | 1 |
| 721 Trädklädd hävdpräglad torr gräsmark/gräshed | 1 | 1 |
| 732 Trädklädd torr-frisk hävdpräglad gräsmark | 1 | 1 |
| 733 Trädklädd frisk-fuktig hävdpräglad gräsmark | 1 | 1 |
| 734 Trädklädd våt hävdpräglad gräsmark | 1 | 1 |
| 811 Talldominerad skog på SGU berg i dagen | 1 | 1 |
| 821 Talldominerad skog på SGU grovsediment | 1 | 1 |
| 831 Talldominerad torr-våt skog | 1 | 1 |
| 841 Talldominerad skog på SGU/FK våtmark | 1 | 1 |
| 812 Grandominerad skog på SGU berg i dagen | 1 | 1 |
| 822 Grandominerad skog på SGU grovsediment | 1 | 1 |
| 832 Grandominerad torr-våt skog | 1 | 1 |
| 813 Barrdominerad skog på SGU berg i dagen | 1 | 1 |
| 823 Barrdominerad skog på SGU grovsediment | 1 | 1 |
| 833 Barrdominerad torr-våt skog | 1 | 1 |
| 843 Barrdominerad skog på SGU/FK våtmark | 1 | 1 |
| 814 Blandad (barr/löv) skog på SGU berg i dagen | 1 | 1 |
| 824 Blandad (barr/löv) skog på SGU grovsediment | 1 | 1 |
| 834 Blandad (barr/löv) torr-våt skog | 1 | 1 |
| 844 Blandad (barr/löv) skog på SGU/FK våtmark | 1 | 1 |
| 815 Triviallövsdominerad skog på SGU berg i dagen | 1 | 1 |
| 825 Triviallövsdominerad skog på SGU grovsediment | 1 | 1 |
| 835 Triviallövsdominerad torr-våt skog | 1 | 1 |
| 845 Triviallövsdominerad skog på SGU/FK våtmark | 1 | 1 |
| 816 Ädellövsdominerad skog på SGU berg i dagen | 1 | 1 |
| 826 Ädellövsdominerad skog på SGU grovsediment | 1 | 1 |
| 836 Ädellövsdominerad torr-våt skog | 1 | 1 |
| 846 Ädellövsdominerad skog på SGU/FK våtmark | 1 | 1 |
| 817 Blandlövsdominerad (ädellövsinslag) skog på SGU berg i dagen | 1 | 1 |
| 827 Blandlövsdominerad (ädellövsinslag) skog på SGU grovsediment | 1 | 1 |
| 837 Blandlövsdominerad (ädellövsinslag) torr-våt skog | 1 | 1 |
| 847 Blandlövsdominerad (ädellövsinslag) skog på SGU/FK våtmark | 1 | 1 |
| 818 Störd skogsmark på SGU berg i dagen | 1 | 1 |
| 828 Störd skogsmark på SGU grovsediment | 1 | 1 |
| 838 Störd skogsmark på torr-våt mark | 1 | 1 |
| 848 Störd skogsmark på SGU/FK våtmark | 1 | 1 |
| 911 Öppet vatten utan anläggning | 200 | 200 |
| 912 Öppet vatten med anläggning | 200 | 200 |
| 921 Vatten med övervattensvegetation (helofyter) | 200 | 200 |

| | | |
|---|---|---|
| 922 Vatten med flytbladsvegetation (hydrofyter) | 200 | 200 |
| 923 Vatten med blandad vattenvegetation (övervatten/flytblad) | 200 | 200 |
| 926 Vatten med hög vegetation (överhängande eller i permanent vatten) | 200 | 200 |

## Biotopdatabasen steg 1 grannkommunerna (Biotop Light)

| **Biotopklass** | **Kort** | **Lång** |
|---|---|---|
| 1000 Låg- halvhög Icke-vegetation, möjligen ej urban gråstruktur (avlägsnad vegetation) | 200 | 200 |
| 1001 Låg- halvhög urban gråstruktur (avlägsnad vegetation) | 200 | 200 |
| 1010 Hög icke-vegetation/urban gråstruktur, byggnader | 3000 | 200 |
| 1040 Infrastruktur, väg och broar | 3 | 3 |
| 1050 Infrastruktur, järnväg | 5 | 5 |
| 2010 Urban grönstruktur av öppen (gräs)karaktär, eller ännu ej klassad | 200 | 200 |
| 2012 Grönt tak: sedum, torv, gräs, örter, buskar mm | 3000 | 200 |
| 2020 Urban grönstruktur av lummig karaktär (fruktträd, bärbuskar mm) | 1 | 1 |
| 2040 Urban grönstruktur av grå karaktär | 200 | 200 |
| 2050 Urban grönstruktur av naturtomtskaraktär på SGU berg i dagen | 1 | 1 |
| 2300 Urban grönstruktur av trädkaraktär utan stöd för trädslag från NMD | 1 | 1 |
| 2301 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD talldominerad | 1 | 1 |
| 2302 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD grandominerad | 1 | 1 |
| 2303 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD barrblandad | 1 | 1 |
| 2304 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD lövblandad barrdominerad | 1 | 1 |
| 2305 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD lövdominerad | 1 | 1 |
| 2306 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD ädellövdominerad, inklusive exotiska trädslag | 1 | 1 |
| 2307 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD blandlövsdominerad, inklusive exotiska trädslag | 1 | 1 |
| 2308 Urban grönstruktur av störd trädkaraktär där träd inte kunnat registreras (osäker klass) | 2 | 2 |
| 3010 Odlingsmark, Åker, inkl vall, träda och betad åker | 200 | 200 |
| 3020 Odlingsmark, Frukt- och bärodling | 200 | 200 |
| 3030 Odlingsmark, Energiskog | 3 | 3 |
| 3040 Öppen till halvöppen kultiverad gräsmark (åker på 50-talet) på SGU berg i dagen | 200 | 200 |
| 3050 Öppen till halvöppen kultiveradgräsmark (åker på 50-talet) på SGU grovsediment | 200 | 200 |
| 3060 Öppen till halvöppen kultiveradgräsmark (åker på 50-talet) på torr-våt mark | 200 | 200 |
| 3070 Öppen till halvöppen kultiveradgräsmark (åker på 50-talet) på SGU/FK våtmark | 200 | 200 |
| 4710 Öppen mark och trädklädd hävdpräglad mark på SGU berg i dagen | 3 | 3 |
| 4711 Öppen hällmark, berg i dagen med begränsad vegetationstäckning | 3 | 3 |
| 4712 Öppen block-stendominerad mark eller 4713 Öppen grus-sanddominerad mark | 3 | 3 |
| 4720 Öppen mark och trädklädd hävdpräglad mark på SGU grovsediment | 1 | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| 4730 Öppen och trädklädd hävdpräglad torr-fuktig mark, vanligen gräsmark | 1 | 1 |
| 4031 Åkerren mot väg | 3 | 3 |
| 4740 Öppen och trädklädd hävdpräglad våt mark, vanligen gräsmark inklusive öppen strandäng | 1 | 1 |
| 4060 Öppen eller glest trädklädd mark på SGU/FK våtmark | 1 | 1 |
| 4070 Täta vassar, vanligen på våtmark men ej i vatten | 200 | 200 |
| 5000 Buskmark utan stöd från SGU data | 3 | 3 |
| 5010 Buskmark oavsett typ på SGU berg i dagen | 3 | 3 |
| 5020 Buskmark oavsett typ på SGU grovsediment | 3 | 3 |
| 5030 Buskmark oavsett typ på torr-våt mark | 3 | 3 |
| 5040 Buskmark oavsett typ på SGU/FK våtmark | 3 | 3 |
| 6000 Trädklädd mark utan stöd för trädslag från NMD | 1 | 1 |
| 6010 Skog eller oklassificerad trädklädd mark utan stöd för trädslag enligt NMD på SGU berg i dagen | 1 | 1 |
| 6020 Skog eller oklassificerad trädklädd mark utan stöd för trädslag enligt NMD på SGU grovsediment | 1 | 1 |
| 6030 Skog eller oklassificerad trädklädd mark utan stöd för trädslag enligt NMD på torr-våt mark | 1 | 1 |
| 6040 Skog eller oklassificerad trädklädd mark utan stöd för trädslag enligt NMD på SGU/FK våtmark | 1 | 1 |
| 6811 Talldominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU berg i dagen | 1 | 1 |
| 6821 Talldominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU grovsediment | 1 | 1 |
| 6831 Talldominerad torr-våt Skog eller oklassificerad trädklädd mark | 1 | 1 |
| 6841 Talldominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU/FK våtmark | 1 | 1 |
| 6812 Grandominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU berg i dagen | 1 | 1 |
| 6822 Grandominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU grovsediment | 1 | 1 |
| 6832 Grandominerad torr-våt Skog eller oklassificerad trädklädd mark | 1 | 1 |
| 6842 Grandominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU/FK våtmark | 1 | 1 |
| 6813 Barrdominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU berg i dagen | 1 | 1 |
| 6823 Barrdominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU grovsediment | 1 | 1 |
| 6833 Barrdominerad torr-våt Skog eller oklassificerad trädklädd mark | 1 | 1 |
| 6843 Barrdominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU/FK våtmark | 1 | 1 |
| 6814 Blandad (barr/löv) Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU berg i dagen | 1 | 1 |
| 6824 Blandad (barr/löv) Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU grovsediment | 1 | 1 |
| 6834 Blandad (barr/löv) torr-våt Skog eller oklassificerad trädklädd mark | 1 | 1 |
| 6844 Blandad (barr/löv) Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU/FK våtmark | 1 | 1 |
| 6815 Triviallövsdominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU berg i dagen | 1 | 1 |
| 6825 Triviallövsdominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU grovsediment | 1 | 1 |
| 6835 Triviallövsdominerad torr-våt Skog eller oklassificerad trädklädd mark | 1 | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| 6845 Triviallövsdominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark SGU/FK våtmark | 1 | 1 |
| 6816 Ädellövsdominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU berg i dagen | 1 | 1 |
| 6826 Ädellövsdominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU grovsediment | 1 | 1 |
| 6836 Ädellövsdominerad torr-våt Skog eller oklassificerad trädklädd mark | 1 | 1 |
| 6846 Ädellövsdominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU/FK våtmark | 1 | 1 |
| 6817 Blandlövsdominerad (ädellövsinslag) Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU berg i dagen | 1 | 1 |
| 6827 Blandlövsdominerad (ädellövsinslag) Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU grovsediment | 1 | 1 |
| 6837 Blandlövsdominerad (ädellövsinslag) torr-våt Skog eller oklassificerad trädklädd mark | 1 | 1 |
| 6847 Blandlövsdominerad (ädellövsinslag) Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU/FK våtmark | 1 | 1 |
| 6818 Störd skog, hyggen, kraftledningsgator och annan ej trädklädd mark under fastighetskartans skogsmask på SGU berg i dagen | 1 | 1 |
| 6828 Störd skog, hyggen, kraftledningsgator och annan ej trädklädd mark under fastighetskartans skogsmask på SGU grovsediment | 1 | 1 |
| 6838 Störd skog, hyggen, kraftledningsgator och annan ej trädklädd mark under fastighetskartans skogsmask på torr-våt mark | 1 | 1 |
| 6848 Störd skog, hyggen, kraftledningsgator och annan ej trädklädd mark under fastighetskartans skogsmask på SGU/FK våtmark | 1 | 1 |
| 6098 Störd trädklädd mark, hyggen, kraftledningsgator och annan ej trädklädd mark under fastighetskartans skogsmask, ospecifiserad fuktighet | 1 | 1 |
| 9000 Vatten utan klassificering av vattenvegetation pga ortofoto tidigare än början av juni | 200 | 200 |
| 9010 Vatten utan vattenvegetation med eller utan anläggning (öppet vatten) | 200 | 200 |
| 9011 Vatten utan vattenvegetation utan anläggning (öppet vatten) | 200 | 200 |
| 9012 Vatten utan vattenvegetation med anläggning (öppet vatten) | 200 | 200 |
| 9020 Vatten med vattenvegetation (övervattens-, flytblads, blandad vattenvegetation, överhängande hög vegetation) | 200 | 200 |
| 9999 Mark som saknar indata eller av annan anledning inte fått någon Steg1_kod (Nodata) | 200 | 200 |

## Groddjursnätverket

Biotopdatabasen Stockholm

| Biotopklass | Friktion spridning | Friktion hemområden |
|---|---|---|
| 110 Hög icke-vegetation, i huvudsak byggnader (steg1-2_kod) | 2000 | |
| 120 Hårdgjord urban gråstruktur | 5 | |
| 130 Övrig urban gråstruktur med avlägsnad vegetation (ej hårdgjord) | 5 | |
| 141 Infrastruktur, vägområde med beläggning och bro över vatten (steg1-2_kod) | 5 | |
| 142 Infrastruktur, vägområde grusväg (steg1-2_kod) | 2 | |
| 150 Infrastruktur, järnvägsområde i huvudsak ej hårdgjord (steg1-2_kod) | 5 | |
| 210 Urban grönstruktur av öppen (gräs)karaktär | 3 | |
| 211 Urban grönstruktur vägren/slänt (Steg1-2_kod) | 3 | |
| 212 Grönt tak: sedum, torv, gräs, örter, buskar mm (steg1-2 kod) | 2000 | |
| 220 Urban grönstruktur av lummig karaktär | 2 | 1 |
| 231 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD talldominerad (Steg1-2_kod) | 2 | 1 |
| 232 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD grandominerad (Steg1-2_kod) | 2 | 1 |
| 233 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD barrblandad (Steg1-2_kod) | 2 | 1 |
| 234 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD lövblandad barrdominerad (Steg1-2_kod) | 2 | 1 |
| 235 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD lövdominerad (Steg1-2_kod) | 2 | 1 |
| 236 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD ädellövdominerad (Steg1-2_kod) | 2 | 1 |
| 237 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD blandlövsdominerad (Steg1-2_kod) | 2 | 1 |
| 204 Urban grönstruktur av föreslagen grå karaktär (Steg1_kod) | 5 | |
| 240 Urban grönstruktur av grå karaktär | 5 | |
| 250 Urban grönstruktur av naturtomtskaraktär på SGU berg i dagen | 1 | 1 |
| 310 Åker i växelbruk (gröda, vallodling, bete, träda) | 3 | |
| 320 Frukt- och bärodling/fruktträdgård | 3 | |
| 340 Kultiverad gräsmark på SGU berg i dagen | 3 | 1 |
| 350 Kultiverad gräsmark på SGU grovsediment | 3 | 1 |
| 360 Kultiverad gräsmark på torr-våt mark | 3 | 1 |
| 370 Kultiverad gräsmark på SGU/FK våtmark | 3 | 1 |
| 411 Öppen hällmark, berg i dagen | 3 | 1 |
| 412 Öppen block-stendominerad mark | 3 | 1 |
| 413 Öppen grus-sanddominerad mark | 3 | 1 |
| 421 Öppen torr gräsmark/gräshed | 3 | 1 |
| 431 Åkerren mot väg (Steg1-2_kod) | 3 | 1 |
| 432 Öppen torr-frisk gräsmark | 3 | 1 |
| 433 Öppen frisk-fuktig gräsmark | 3 | 1 |
| 434 Öppen våt gräsmark | 3 | 1 |
| 460 Övrig öppen våtmark (inkl. kärr och mosse) | 3 | 1 |
| 470 Tät vassvegetation ej i vatten (oftast våtmark) | 1 | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| 512 blandbuskar, barr och löv, på SGU berg i dagen (>50 % BT) | 1 | 1 |
| 513 taggbuskar, Rosaseae, på SGU berg i dagen (>50 % BT) | 1 | 1 |
| 515 övriga lövbuskar, inkl. blandning av 513-514, på SGU berg i dagen (>50 % BT) | 1 | 1 |
| 522 blandbuskar, barr och löv, på SGU grovsediment (>50 % BT) | 1 | 1 |
| 523 taggbuskar, Rosaseae, på SGU grovsediment (>50 % BT) | 1 | 1 |
| 525 övriga lövbuskar, inkl. blandning av 523-524, på SGU hälgrovsediment mark (>50 % BT) | 1 | 1 |
| 531 Barrbuskar, inkl. en, på torr-våt (>50 % BT) | 1 | 1 |
| 532 blandbuskar, barr och löv, på torr-våt (>50 % BT) | 1 | 1 |
| 533 taggbuskar, Rosaseae, på torr-våt (>50 % BT) | 1 | 1 |
| 534 videbuskar, på torr-våt (>50 % BT) | 1 | 1 |
| 535 övriga lövbuskar, inkl. blandning av 533-534, på torr-våt (>50 % BT) | 1 | 1 |
| 544 videbuskar, på SGU på SGU/FK våtmark (>50 % BT) | 1 | 1 |
| 545 övriga lövbuskar, inkl. blandning av 543-544, på SGU/FK våtmark (>50 % BT) | 1 | 1 |
| 711 Trädklädd hävdpräglad hällmark, berg i dagen | 1 | 1 |
| 712 Trädklädd hävdpräglad block-stenmark | 1 | 1 |
| 721 Trädklädd hävdpräglad torr gräsmark/gräshed | 1 | 1 |
| 732 Trädklädd torr-frisk hävdpräglad gräsmark | 1 | 1 |
| 733 Trädklädd frisk-fuktig hävdpräglad gräsmark | 1 | 1 |
| 734 Trädklädd våt hävdpräglad gräsmark | 1 | 1 |
| 811 Talldominerad skog på SGU berg i dagen | 1 | 1 |
| 821 Talldominerad skog på SGU grovsediment | 1 | 1 |
| 831 Talldominerad torr-våt skog | 1 | 1 |
| 841 Talldominerad skog på SGU/FK våtmark | 1 | 1 |
| 812 Grandominerad skog på SGU berg i dagen | 1 | 1 |
| 822 Grandominerad skog på SGU grovsediment | 1 | 1 |
| 832 Grandominerad torr-våt skog | 1 | 1 |
| 813 Barrdominerad skog på SGU berg i dagen | 1 | 1 |
| 823 Barrdominerad skog på SGU grovsediment | 1 | 1 |
| 833 Barrdominerad torr-våt skog | 1 | 1 |
| 843 Barrdominerad skog på SGU/FK våtmark | 1 | 1 |
| 814 Blandad (barr/löv) skog på SGU berg i dagen | 1 | 1 |
| 824 Blandad (barr/löv) skog på SGU grovsediment | 1 | 1 |
| 834 Blandad (barr/löv) torr-våt skog | 1 | 1 |
| 844 Blandad (barr/löv) skog på SGU/FK våtmark | 1 | 1 |
| 815 Triviallövsdominerad skog på SGU berg i dagen | 1 | 1 |
| 825 Triviallövsdominerad skog på SGU grovsediment | 1 | 1 |
| 835 Triviallövsdominerad torr-våt skog | 1 | 1 |
| 845 Triviallövsdominerad skog på SGU/FK våtmark | 1 | 1 |
| 816 Ädellövsdominerad skog på SGU berg i dagen | 1 | 1 |
| 826 Ädellövsdominerad skog på SGU grovsediment | 1 | 1 |
| 836 Ädellövsdominerad torr-våt skog | 1 | 1 |
| 846 Ädellövsdominerad skog på SGU/FK våtmark | 1 | 1 |
| 817 Blandlövsdominerad (ädellövsinslag) skog på SGU berg i dagen | 1 | 1 |
| 827 Blandlövsdominerad (ädellövsinslag) skog på SGU grovsediment | 1 | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| 837 Blandlövsdominerad (ädellövsinslag) torr-våt skog | 1 | 1 |
| 847 Blandlövsdominerad (ädellövsinslag) skog på SGU/FK våtmark | 1 | 1 |
| 818 Störd skogsmark på SGU berg i dagen | 1 | 1 |
| 828 Störd skogsmark på SGU grovsediment | 1 | 1 |
| 838 Störd skogsmark på torr-våt mark | 1 | 1 |
| 848 Störd skogsmark på SGU/FK våtmark | 1 | 1 |
| 911 Öppet vatten utan anläggning | 10 | |
| 912 Öppet vatten med anläggning | 19 | |
| 921 Vatten med övervattensvegetation (helofyter) | 1 | 1 |
| 922 Vatten med flytbladsvegetation (hydrofyter) | 1 | 1 |
| 923 Vatten med blandad vattenvegetation (övervatten/flytblad) | 1 | 1 |
| 926 Vatten med hög vegetation (överhängande eller i permanent vatten) | 1 | 1 |

## Kompletterande data

Biotopdatabasen steg 1 användes för framtagande friktionsraster utanför kommunen med samma friktionsvärden enligt ovan.

### *Byggnadsytor*

Byggnadstyor (footprints) klassas som friktion 2000.

### *Vägar, spårtrafik och broar*

I Stockholms stad steg 2 databasen klass 141 och i buffertzon steg 1 sattes ett ganska lågt friktonsvärde (värde 5) på vägar. Därefter fick vägdata från Open street map OSM överlagra biotopdatabasen.

Detta urval på vägtyp gjordes för få större vägar.

| **f_class** | **friktion** |
|---|---|
| motorway | 1000 |
| motorway_link | 1000 |
| primary | 1000 |
| primary_link | 1000 |
| secondary | 41 |
| secondary_link | 41 |
| tertiary | 21 |
| tertiary_link | 21 |
| trunk | 1000 |
| trunk_link | 1000 |

I OSM anges om väg-objekt ligger i tunnel, samt i bro (true, false). De med värde true togs bort och var inte med i urvalet större vägar. Dock ska vägar på bro över vatten vara med. För dessa användes Steg 1 databasen för Stockholms stad, som hade korrekta markanvändningskoder för vägar. Kod 702 (bro över vatten) valdes och vid mosaic to new raster gavs dessa vägavsnitt värde 1000.

Anledningen till att secondary fick värde 41 och tertiary fick värde 21 och motorway, primary och rtunk fick värde 1000 var för att efterlikna den information om dödlighet som finns i en vetenskaplig artikel (Källa: Tove Hels and and Erik Buchwald. 2001. The effect of road kills on amphibian populations. Biological Conservation 99 (2001) 331±340). OSM hade inte information om ÅDT (fordon per dygn) och därför gjordes ett antagande att tertiary – vägar har 60 dödlighet, secondary har 80 procent dödlighet och resterande större vägar har 90 procent dödlighet vilket sattas till totalbarriär.

| **Utläsning av diagram, vanlig padda** | **Friktionsvärde** |
|---|---|
| 20% dödlighet – 833 fordon per dygn | 5 |
| 40% dödlighet – 1250 fordon per dygn | 11 |
| 60% dödlighet – 5000 fordon per dygn | 21 |
| 80% dödlighet – 13 333 fordon per dygn | 41 |
| 90% dödlighet > 25 000 fordon per dygn | 1000 |

Spårbunden trafik (smalspår, tvärbana, stambanan, spårvägar, tunnelbana) har vid upprättande av friktionsraster klassats som barriär. Man kan tänka sig att en del spår inte har hinder, att groddjur kan vandra på makadam och ta sig under rälsen. Men de flesta spår har antagits ha fysiska hinder och alla spår har satts till 1000. Calluna förseddes med en GIS-fil från miljöförvaltningen där tunnelbanor som låg under jord rensades bort.

Från NDVB gjordes utdrag av broar och tunnelpassager. Anlagda groddjurstunnlar är eget datasikt som miljöförvaltningen levererade. Därefter gjorde Calluna en översiktlig kontroll av passager med hjälp av ortofoto och Google Earth. Underfarter där tydligt med grönmark som anslöt till underfarten och grönt eller parkväg, eller mindre väg som gick under stora vägen, så valdes den som möjlig passage. Vägar på pelare med grönmark i anslutning och att det är troligt det är grönmark under, valdes också. Utvalda bropassager efter manuell kartering tilldelas friktionsvärde 1.

### *Branter*

DEM_Slope. Höjdraster bearbetat med slopanalys som MF gjort. MF har tagit fram tröskelvärden för hur brant en brant ska vara för att utgöra en barriär.

Reclassify raster dem för groddjur
>=25 grader AND <= 40
lutning=Friktionsvärde 10

>=40 grader lutning=Friktionsvärde
254

### *Groddjurspassager*

Groddjurspassager tilldelas friktionsvärde 1.

### *Stödmurar och bullerskydd*

Baskarta_markanläggning. Härifrån väljs stödmurar och bullerskydd ut och sätts som 2000.

## Sammansättning av data

Ovanbeskrivna geodata sammanfogades till ett gemensamt rasterskikt enligt följande ordning:

- Byggnader
- Groddjurspassager
- Broar och underpassager
- Stödmurar och bullerskydd
- Vägar och spårbunden trafik
- Branter
- Biotopdatabasen

## Ädellövskogsnätverket

### Biotopdatabas Stockholm

| **Biotopklass** | **Kort** | **Lång** |
|---|---|---|
| 110 Hög icke-vegetation, i huvudsak byggnader (steg1-2_kod) | 3000 | 200 |
| 120 Hårdgjord urban gråstruktur | 15 | 15 |
| 130 Övrig urban gråstruktur med avlägsnad vegetation (ej hårdgjord) | 15 | 15 |
| 141 Infrastruktur, vägområde med beläggning och bro över vatten (steg1-2_kod) | 5 | 5 |
| 142 Infrastruktur, vägområde grusväg (steg1-2_kod) | 2 | 2 |
| 150 Infrastruktur, järnvägsområde i huvudsak ej hårdgjord (steg1-2_kod) | 15 | 15 |
| 210 Urban grönstruktur av öppen (gräs)karaktär | 10 | 3 |
| 211 Urban grönstruktur vägren/slänt (Steg1-2_kod) | 10 | 3 |
| 212 Grönt tak: sedum, torv, gräs, örter, buskar mm (steg1-2 kod) | 3000 | 200 |
| 220 Urban grönstruktur av lummig karaktär | 5 | 3 |
| 231 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD talldominerad (Steg1-2_kod) | 2 | 2 |
| 232 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD grandominerad (Steg1-2_kod) | 2 | 2 |
| 233 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD barrblandad (Steg1-2_kod) | 2 | 2 |
| 234 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD lövblandad barrdominerad (Steg1-2_kod) | 2 | 2 |
| 235 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD lövdominerad (Steg1-2_kod) | 1 | 1 |
| 236 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD ädellövdominerad (Steg1-2_kod) | 1 | 1 |
| 237 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD blandlövsdominerad (Steg1-2_kod) | 1 | 1 |
| 204 Urban grönstruktur av föreslagen grå karaktär (Steg1_kod) | 10 | 3 |
| 240 Urban grönstruktur av grå karaktär | 10 | 10 |
| 250 Urban grönstruktur av naturtomtskaraktär på SGU berg i dagen | 3 | 3 |
| 310 Åker i växelbruk (gröda, vallodling, bete, träda) | 5 | 5 |
| 320 Frukt- och bärodling/fruktträdgård | 3 | 3 |
| 340 Kultiverad gräsmark på SGU berg i dagen | 10 | 3 |
| 350 Kultiverad gräsmark på SGU grovsediment | 10 | 3 |
| 360 Kultiverad gräsmark på torr-våt mark | 10 | 3 |
| 370 Kultiverad gräsmark på SGU/FK våtmark | 10 | 3 |
| 411 Öppen hällmark, berg i dagen | 10 | 3 |
| 412 Öppen block-stendominerad mark | 10 | 3 |
| 413 Öppen grus-sanddominerad mark | 10 | 3 |
| 421 Öppen torr gräsmark/gräshed | 10 | 3 |
| 431 Åkerren mot väg (Steg1-2_kod) | 10 | 3 |
| 432 Öppen torr-frisk gräsmark | 10 | 3 |
| 433 Öppen frisk-fuktig gräsmark | 10 | 3 |
| 434 Öppen våt gräsmark | 10 | 3 |
| 460 Övrig öppen våtmark (inkl. kärr och mosse) | 10 | 5 |
| 470 Tät vassvegetation ej i vatten (oftast våtmark) | 5 | 5 |
| 512 blandbuskar, barr och löv, på SGU berg i dagen (>50 % BT) | 2 | 2 |
| 513 taggbuskar, Rosaseae, på SGU berg i dagen (>50 % BT) | 2 | 2 |
| 515 övriga lövbuskar, inkl. blandning av 513–514, på SGU berg i dagen (>50 % BT) | 2 | 2 |

| | | |
|---|---|---|
| 522 blandbuskar, barr och löv, på SGU grovsediment (>50 % BT) | 2 | 2 |
| 523 taggbuskar, Rosaseae, på SGU grovsediment (>50 % BT) | 2 | 2 |
| 525 övriga lövbuskar, inkl. blandning av 523–524, på SGU hälgrovsediment mark (>50 % BT) | 2 | 2 |
| 531 Barrbuskar, inkl. en, på torr-våt (>50 % BT) | 2 | 2 |
| 532 blandbuskar, barr och löv, på torr-våt (>50 % BT) | 2 | 2 |
| 533 taggbuskar, Rosaseae, på torr-våt (>50 % BT) | 2 | 2 |
| 534 videbuskar, på torr-våt (>50 % BT) | 2 | 2 |
| 535 övriga lövbuskar, inkl. blandning av 533–534, på torr-våt (>50 % BT) | 2 | 2 |
| 544 videbuskar, på SGU på SGU/FK våtmark (>50 % BT) | 2 | 2 |
| 545 övriga lövbuskar, inkl. blandning av 543–544, på SGU/FK våtmark (>50 % BT) | 2 | 2 |
| 711 Trädklädd hävdpräglad hällmark, berg i dagen | 3 | 3 |
| 712 Trädklädd hävdpräglad block-stenmark | 3 | 3 |
| 721 Trädklädd hävdpräglad torr gräsmark/gräshed | 3 | 3 |
| 732 Trädklädd torr-frisk hävdpräglad gräsmark | 3 | 3 |
| 733 Trädklädd frisk-fuktig hävdpräglad gräsmark | 3 | 3 |
| 734 Trädklädd våt hävdpräglad gräsmark | 3/1 | 3/1 |
| 811 Talldominerad skog på SGU berg i dagen | 2 | 2 |
| 821 Talldominerad skog på SGU grovsediment | 2 | 2 |
| 831 Talldominerad torr-våt skog | 2 | 2 |
| 841 Talldominerad skog på SGU/FK våtmark | 2 | 2 |
| 812 Grandominerad skog på SGU berg i dagen | 2 | 2 |
| 822 Grandominerad skog på SGU grovsediment | 2 | 2 |
| 832 Grandominerad torr-våt skog | 2 | 2 |
| 813 Barrdominerad skog på SGU berg i dagen | 2 | 2 |
| 823 Barrdominerad skog på SGU grovsediment | 2 | 2 |
| 833 Barrdominerad torr-våt skog | 2 | 2 |
| 843 Barrdominerad skog på SGU/FK våtmark | 2 | 2 |
| 814 Blandad (barr/löv) skog på SGU berg i dagen | 2 | 2 |
| 824 Blandad (barr/löv) skog på SGU grovsediment | 2 | 2 |
| 834 Blandad (barr/löv) torr-våt skog | 2 | 2 |
| 844 Blandad (barr/löv) skog på SGU/FK våtmark | 2 | 2 |
| 815 Triviallövsdominerad skog på SGU berg i dagen | 1 | 1 |
| 825 Triviallövsdominerad skog på SGU grovsediment | 1 | 1 |
| 835 Triviallövsdominerad torr-våt skog | 1 | 1 |
| 845 Triviallövsdominerad skog på SGU/FK våtmark | 1 | 1 |
| 816 Ädellövsdominerad skog på SGU berg i dagen | 1 | 1 |
| 826 Ädellövsdominerad skog på SGU grovsediment | 1 | 1 |
| 836 Ädellövsdominerad torr-våt skog | 1 | 1 |
| 846 Ädellövsdominerad skog på SGU/FK våtmark | 1 | 1 |
| 817 Blandlövsdominerad (ädellövsinslag) skog på SGU berg i dagen | 1 | 1 |
| 827 Blandlövsdominerad (ädellövsinslag) skog på SGU grovsediment | 1 | 1 |
| 837 Blandlövsdominerad (ädellövsinslag) torr-våt skog | 1 | 1 |
| 847 Blandlövsdominerad (ädellövsinslag) skog på SGU/FK våtmark | 1 | 1 |
| 818 Störd skogsmark på SGU berg i dagen | 3 | 3 |
| 828 Störd skogsmark på SGU grovsediment | 3 | 3 |
| 838 Störd skogsmark på torr-våt mark | 3 | 3 |
| 848 Störd skogsmark på SGU/FK våtmark | 3 | 3 |
| 911 Öppet vatten utan anläggning | 10 | 5 |
| 912 Öppet vatten med anläggning | 10 | 5 |
| 921 Vatten med övervattensvegetation (helofyter) | 10 | 5 |
| 922 Vatten med flytbladsvegetation (hydrofyter) | 10 | 5 |
| 923 Vatten med blandad vattenvegetation (övervatten/flytblad) | 10 | 5 |

| | | |
|---|---|---|
| 926 Vatten med hög vegetation (överhängande eller i permanent vatten) | 10 | 5 |

## Biotopdatabasen steg 1 grannkommuner (Biotop Light)

| **Biotopklass** | **Kort** | **Lång** |
|---|---|---|
| 1000 Låg- halvhög Icke-vegetation, möjligen ej urban gråstruktur (avlägsnad vegetation) | 15 | 15 |
| 1001 Låg- halvhög urban gråstruktur (avlägsnad vegetation) | 15 | 15 |
| 1010 Hög icke-vegetation/urban gråstruktur, byggnader | 3000 | 200 |
| 1040 Infrastruktur, väg och broar | 2 | 2 |
| 1050 Infrastruktur, järnväg | 15 | 15 |
| 2010 Urban grönstruktur av öppen (gräs)karaktär, eller ännu ej klassad | 10 | 3 |
| 2012 Grönt tak: sedum, torv, gräs, örter, buskar mm | 3000 | 200 |
| 2020 Urban grönstruktur av lummig karaktär (fruktträd, bärbuskar mm) | 5 | 3 |
| 2040 Urban grönstruktur av grå karaktär | 10 | 10 |
| 2050 Urban grönstruktur av naturtomtskaraktär på SGU berg i dagen | 3 | 3 |
| 2300 Urban grönstruktur av trädkaraktär utan stöd för trädslag från NMD | 2 | 2 |
| 2301 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD talldominerad | 2 | 2 |
| 2302 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD grandominerad | 2 | 2 |
| 2303 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD barrblandad | 2 | 2 |
| 2304 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD lövblandad barrdominerad | 2 | 2 |
| 2305 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD lövdominerad | 1 | 1 |
| 2306 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD ädellövdominerad, inklusive exotiska trädslag | 1 | 1 |
| 2307 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD blandlövsdominerad, inklusive exotiska trädslag | 1 | 1 |
| 2308 Urban grönstruktur av störd trädkaraktär där träd inte kunnat registreras (osäker klass) | 3 | 3 |
| 3010 Odlingsmark, Åker, inkl vall, träda och betad åker | 5 | 5 |
| 3020 Odlingsmark, Frukt- och bärodling | 3 | 3 |
| 3030 Odlingsmark, Energiskog | 2 | 2 |
| 3040 Öppen till halvöppen kultiverad gräsmark (åker på 50-talet) på SGU berg i dagen | 10 | 3 |
| 3050 Öppen till halvöppen kultiveradgräsmark (åker på 50-talet) på SGU grovsediment | 10 | 3 |
| 3060 Öppen till halvöppen kultiveradgräsmark (åker på 50-talet) på torr-våt mark | 10 | 3 |
| 3070 Öppen till halvöppen kultiveradgräsmark (åker på 50-talet) på SGU/FK våtmark | 10 | 3 |
| 4710 Öppen mark och trädklädd hävdpräglad mark på SGU berg i dagen | 10 | 3 |
| 4711 Öppen hällmark, berg i dagen med begränsad vegetationstäckning | 10 | 3 |
| 4712 Öppen block-stendominerad mark eller 4713 Öppen grus-sanddominerad mark | 10 | 3 |
| 4720 Öppen mark och trädklädd hävdpräglad mark på SGU grovsediment | 10 | 3 |
| 4730 Öppen och trädklädd hävdpräglad torr-fuktig mark, vanligen gräsmark | 10 | 3 |

| | | |
|---|---|---|
| 4031 Åkerren mot väg | 10 | 3 |
| 4740 Öppen och trädklädd hävdpräglad våt mark, vanligen gräsmark inklusive öppen strandäng | 10 | 3 |
| 4060 Öppen eller glest trädklädd mark på SGU/FK våtmark | 10 | 3 |
| 4070 Täta vassar, vanligen på våtmark men ej i vatten | 5 | 5 |
| 5000 Buskmark utan stöd från SGU data | 2 | 2 |
| 5010 Buskmark oavsett typ på SGU berg i dagen | 2 | 2 |
| 5020 Buskmark oavsett typ på SGU grovsediment | 2 | 2 |
| 5030 Buskmark oavsett typ på torr-våt mark | 2 | 2 |
| 5040 Buskmark oavsett typ på SGU/FK våtmark | 2 | 2 |
| 6000 Trädklädd mark utan stöd för trädslag från NMD | 2 | 2 |
| 6010 Skog eller oklassificerad trädklädd mark utan stöd för trädslag enligt NMD på SGU berg i dagen | 2 | 2 |
| 6020 Skog eller oklassificerad trädklädd mark utan stöd för trädslag enligt NMD på SGU grovsediment | 2 | 2 |
| 6030 Skog eller oklassificerad trädklädd mark utan stöd för trädslag enligt NMD på torr-våt mark | 2 | 2 |
| 6040 Skog eller oklassificerad trädklädd mark utan stöd för trädslag enligt NMD på SGU/FK våtmark | 2 | 2 |
| 6811 Talldominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU berg i dagen | 2 | 2 |
| 6821 Talldominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU grovsediment | 2 | 2 |
| 6831 Talldominerad torr-våt Skog eller oklassificerad trädklädd mark | 2 | 2 |
| 6841 Talldominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU/FK våtmark | 2 | 2 |
| 6812 Grandominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU berg i dagen | 2 | 2 |
| 6822 Grandominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU grovsediment | 2 | 2 |
| 6832 Grandominerad torr-våt Skog eller oklassificerad trädklädd mark | 2 | 2 |
| 6842 Grandominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU/FK våtmark | 2 | 2 |
| 6813 Barrdominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU berg i dagen | 2 | 2 |
| 6823 Barrdominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU grovsediment | 2 | 2 |
| 6833 Barrdominerad torr-våt Skog eller oklassificerad trädklädd mark | 2 | 2 |
| 6843 Barrdominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU/FK våtmark | 2 | 2 |
| 6814 Blandad (barr/löv) Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU berg i dagen | 2 | 2 |
| 6824 Blandad (barr/löv) Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU grovsediment | 2 | 2 |
| 6834 Blandad (barr/löv) torr-våt Skog eller oklassificerad trädklädd mark | 2 | 2 |
| 6844 Blandad (barr/löv) Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU/FK våtmark | 2 | 2 |
| 6815 Triviallövsdominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU berg i dagen | 1 | 1 |
| 6825 Triviallövsdominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU grovsediment | 1 | 1 |
| 6835 Triviallövsdominerad torr-våt Skog eller oklassificerad trädklädd mark | 1 | 1 |
| 6845 Triviallövsdominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark SGU/FK våtmark | 1 | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| 6816 Ädellövsdominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU berg i dagen | 1 | 1 |
| 6826 Ädellövsdominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU grovsediment | 1 | 1 |
| 6836 Ädellövsdominerad torr-våt Skog eller oklassificerad trädklädd mark | 1 | 1 |
| 6846 Ädellövsdominerad Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU/FK våtmark | 1 | 1 |
| 6817 Blandlövsdominerad (ädellövsinslag) Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU berg i dagen | 1 | 1 |
| 6827 Blandlövsdominerad (ädellövsinslag) Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU grovsediment | 1 | 1 |
| 6837 Blandlövsdominerad (ädellövsinslag) torr-våt Skog eller oklassificerad trädklädd mark | 1 | 1 |
| 6847 Blandlövsdominerad (ädellövsinslag) Skog eller oklassificerad trädklädd mark på SGU/FK våtmark | 1 | 1 |
| 6818 Störd skog, hyggen, kraftledningsgator och annan ej trädklädd mark under fastighetskartans skogsmask på SGU berg i dagen | 3 | 3 |
| 6828 Störd skog, hyggen, kraftledningsgator och annan ej trädklädd mark under fastighetskartans skogsmask på SGU grovsediment | 3 | 3 |
| 6838 Störd skog, hyggen, kraftledningsgator och annan ej trädklädd mark under fastighetskartans skogsmask på torr-våt mark | 3 | 3 |
| 6848 Störd skog, hyggen, kraftledningsgator och annan ej trädklädd mark under fastighetskartans skogsmask på SGU/FK våtmark | 3 | 3 |
| 6098 Störd trädklädd mark, hyggen, kraftledningsgator och annan ej trädklädd mark under fastighetskartans skogsmask, ospecifiserad fuktighet | 3 | 3 |
| 9000 Vatten utan klassificering av vattenvegetation pga ortofoto tidigare än början av juni | 10 | 5 |
| 9010 Vatten utan vattenvegetation med eller utan anläggning (öppet vatten) | 10 | 5 |
| 9011 Vatten utan vattenvegetation utan anläggning (öppet vatten) | 10 | 5 |
| 9012 Vatten utan vattenvegetation med anläggning (öppet vatten) | 10 | 5 |
| 9020 Vatten med vattenvegetation (övervattens-, flytblads, blandad vattenvegetation, överhängande hög vegetation) | 10 | 5 |
| 9999 Mark som saknar indata eller av annan anledning inte fått någon Steg1_kod (Nodata) | 3000 | 3000 |

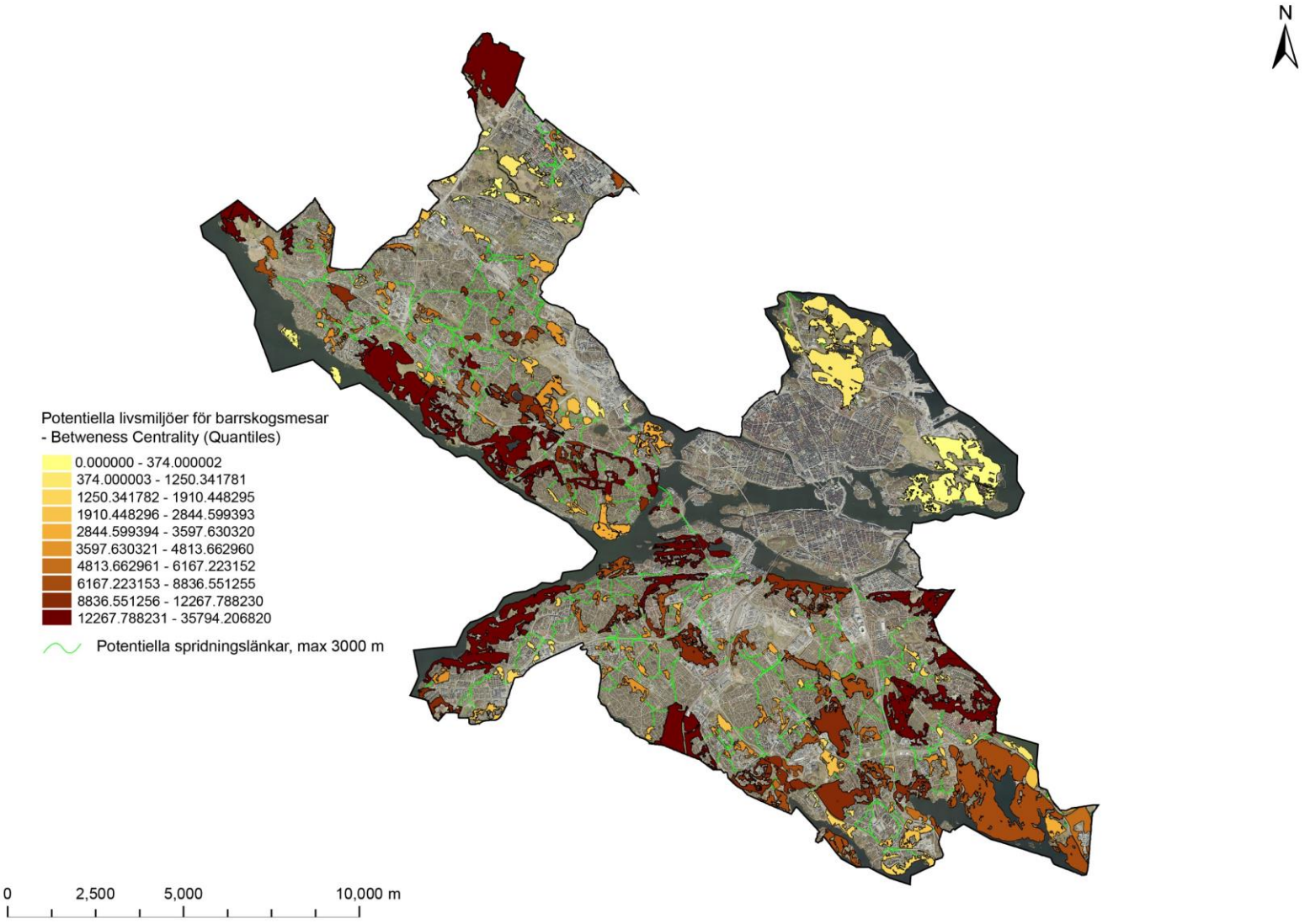
# Bilaga 5. Förstorade kartor



## Barrskogsnätverket

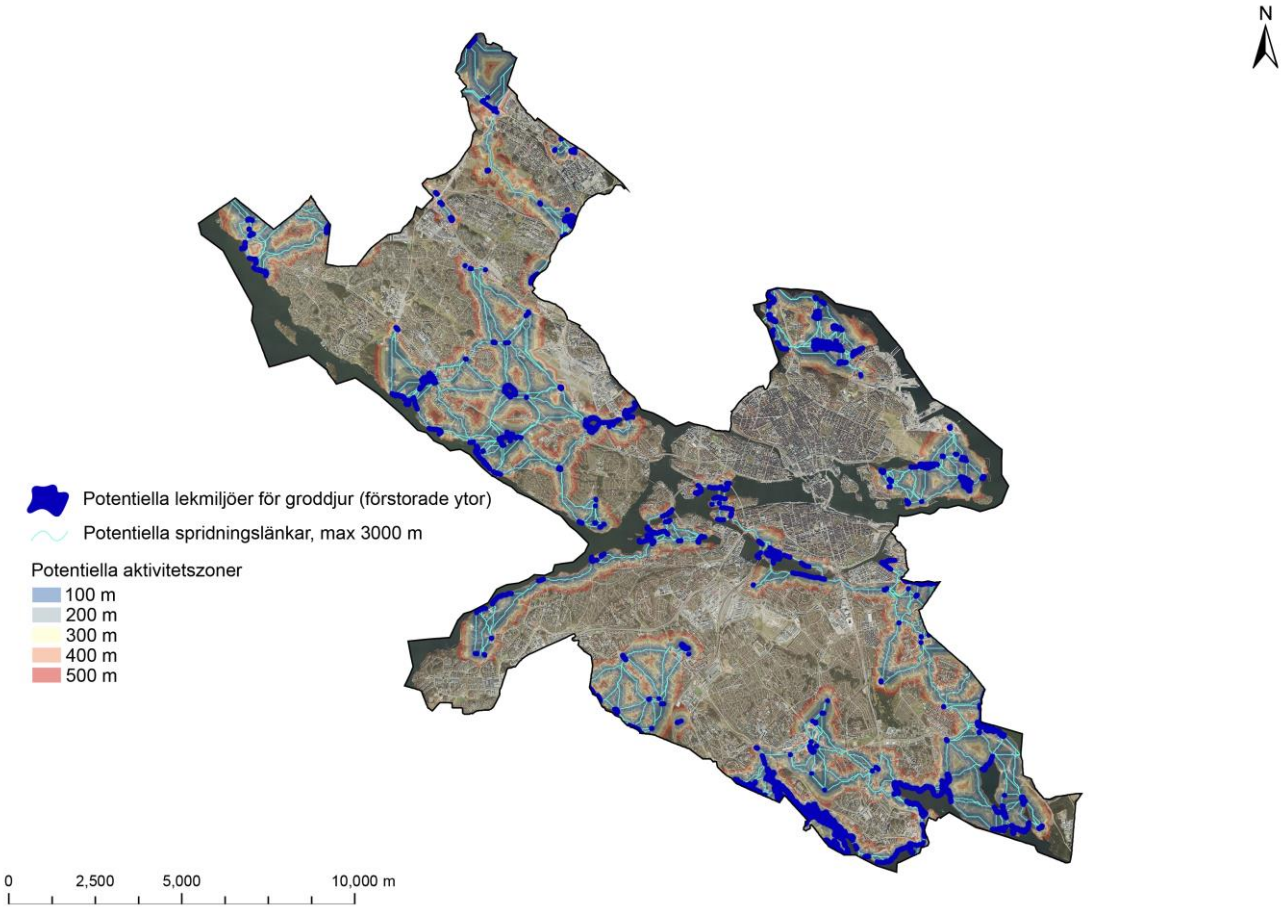
**Miljöförvaltningen**
Enheten naturmiljö

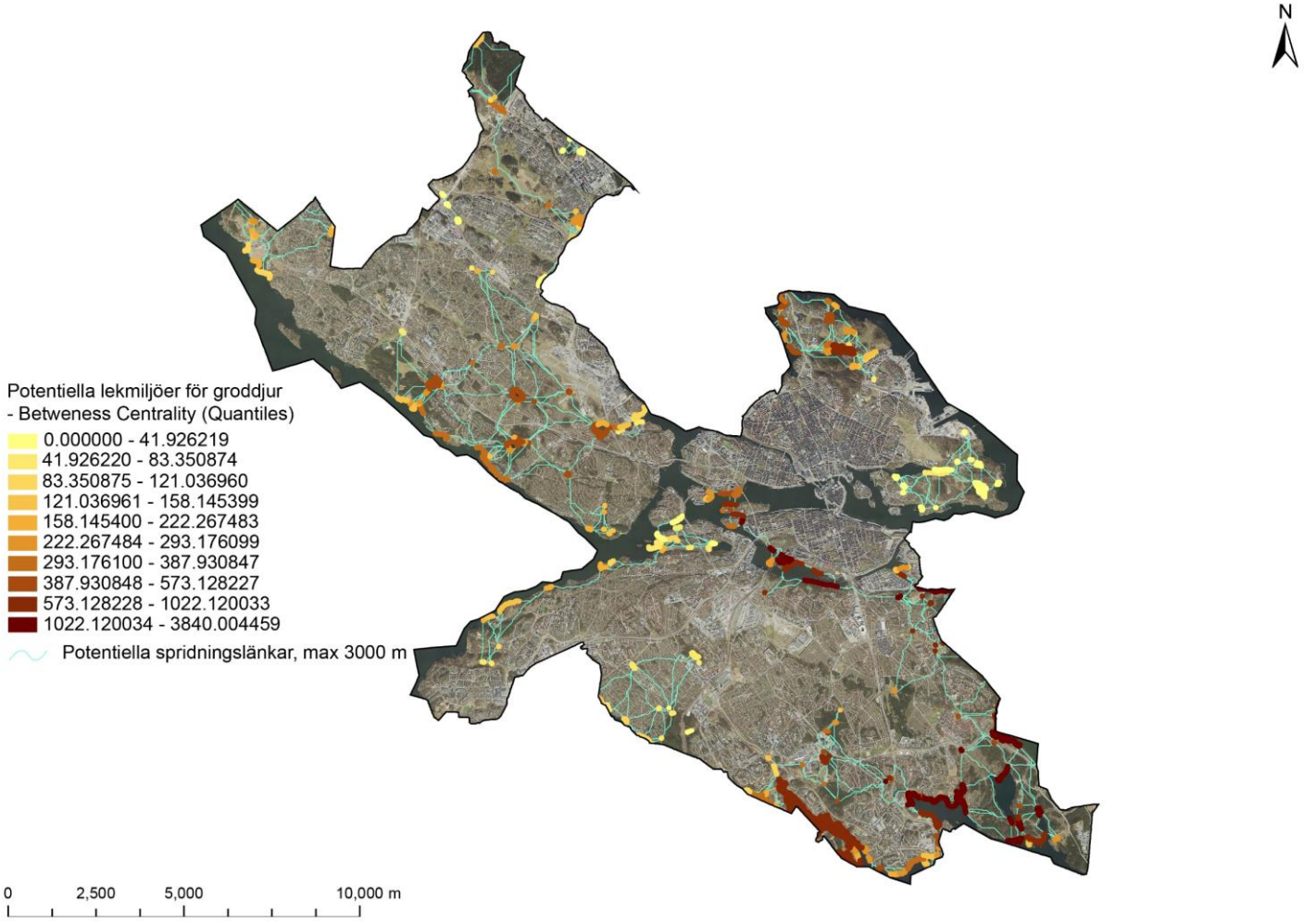
Fleminggatan 4
112 26 Stockholm
Telefon 08-508 288 59
mattias.bovin@stockholm.se
start.stockholm


N
Potentiella livsmiljöer för barrskogsmesar
- Betweness Centrality (Quantiles)
0.000000 - 374.000002
374.000003 - 1250.341781
1250.341782 - 1910.448295
1910.448296 - 2844.599393
2844.599394 - 3597.630320
3597.630321 - 4813.662960
4813.662961 - 6167.223152
6167.223153 - 8836.551255
8836.551256 - 12267.788230
12267.788231 - 35794.206820
Potentiella spridningslänkar, max 3000 m
0
2,500
5,000
10,000 m

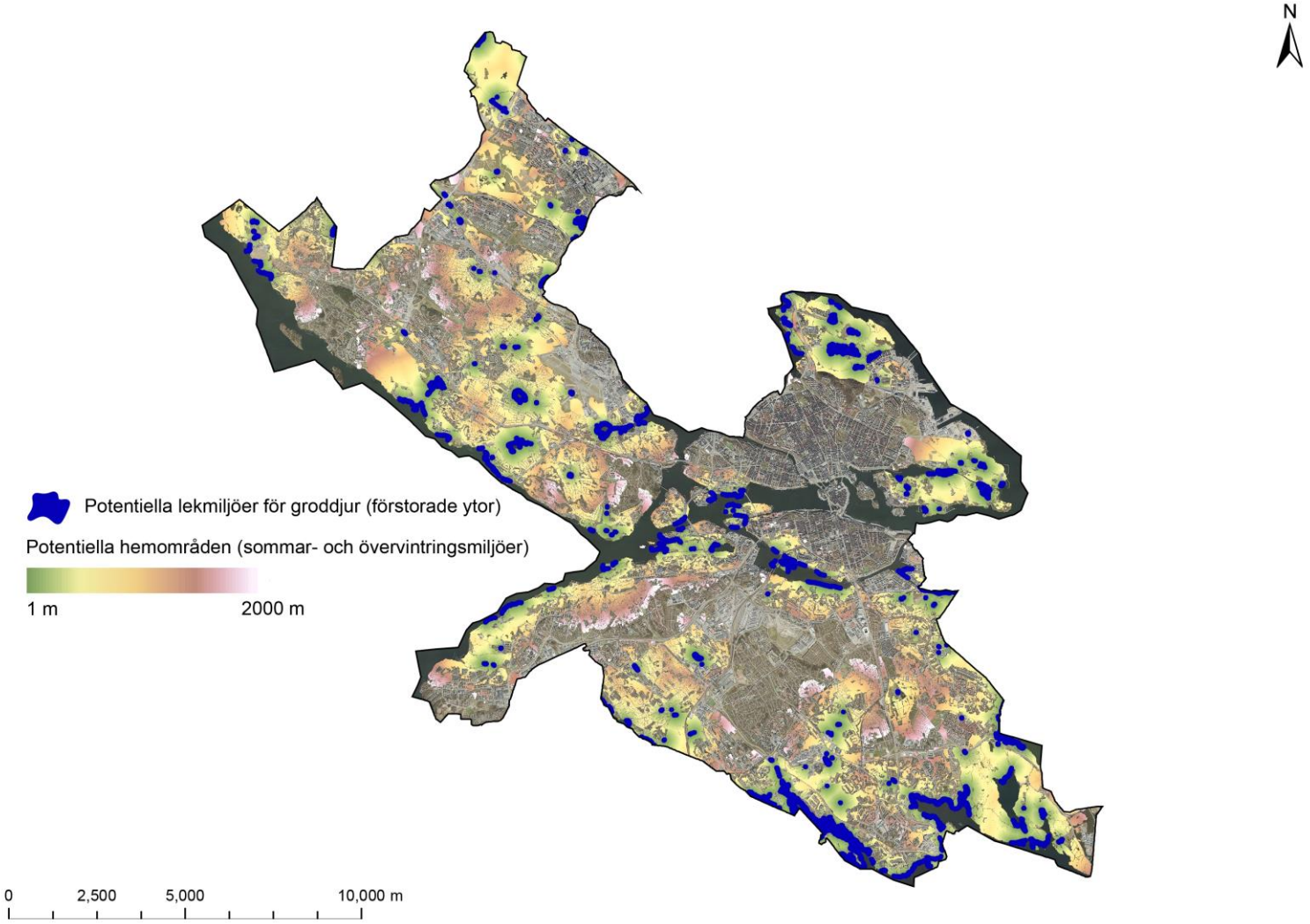
**Bilagor**

## Groddjursnätverket



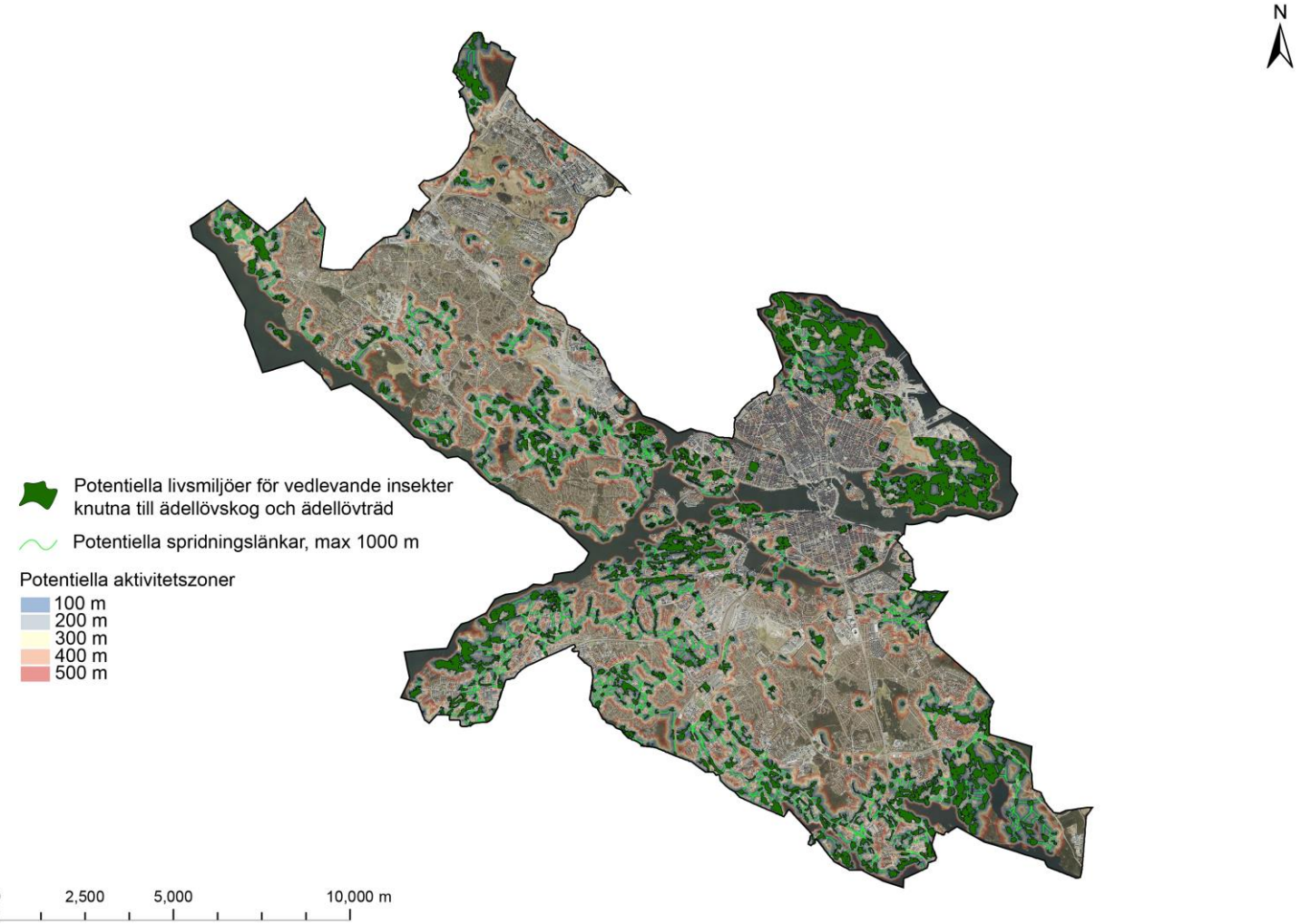

N
Potentiella lekmiljöer för groddjur
- Betweness Centrality (Quantiles)
0.000000 - 41.926219
41.926220 - 83.350874
83.350875 - 121.036960
121.036961 - 158.145399
158.145400 - 222.267483
222.267484 - 293.176099
293.176100 - 387.930847
387.930848 - 573.128227
573.128228 - 1022.120033
1022.120034 - 3840.004459
Potentiella spridningslänkar, max 3000 m
0
2,500
5,000
10,000 m

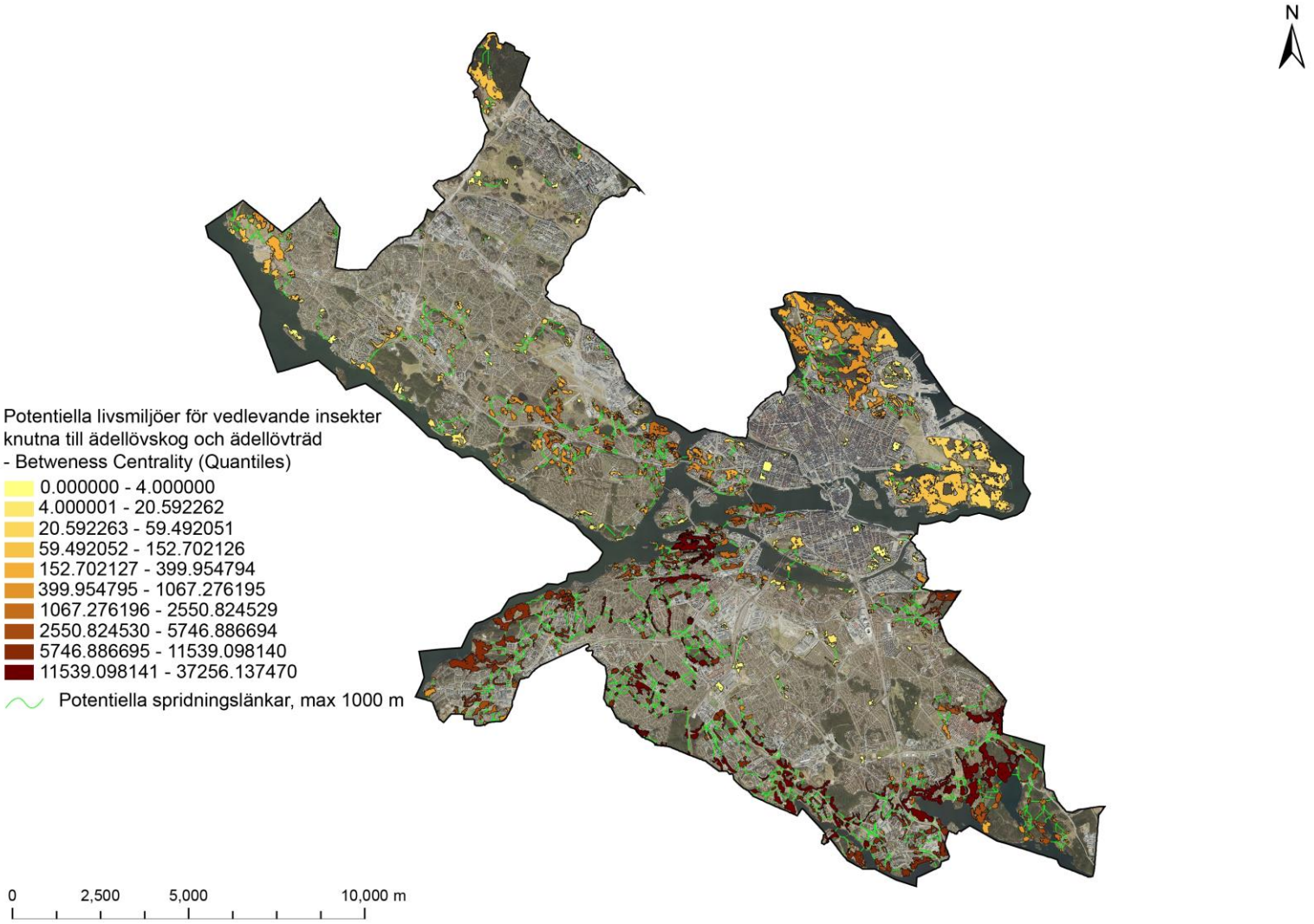
**Bilagor**


N
Potentiella lekmiljöer för groddjur (förstorade ytor)
Potentiella hemområden (sommar- och övervintringsmiljöer)
1 m
2000 m
0
2,500
5,000
10,000 m

**Bilagor**

## Ädellövskogsnätverket




N
Potentiella livsmiljöer för vedlevande insekter
knutna till ädellövskog och ädellövträd
- Betweness Centrality (Quantiles)
0.000000 - 4.000000
4.000001 - 20.592262
20.592263 - 59.492051
59.492052 - 152.702126
152.702127 - 399.954794
399.954795 - 1067.276195
1067.276196 - 2550.824529
2550.824530 - 5746.886694
5746.886695 - 11539.098140
11539.098141 - 37256.137470
Potentiella spridningslänkar, max 1000 m
0
2,500
5,000
10,000 m

**Bilagor**

**Miljöförvaltningen**
Enheten naturmiljö

Fleminggatan 4
112 26 Stockholm
Telefon 08-508 288 59
mattias.bovin@stockholm.se
start.stockholm