

# Ekologiutredning spridningssamband inför detaljplan Teodoliten 1 m.fl. Oktober 2023

[stockholm.se](https://www.stockholm.se)

**Titel**

Ekologiutredning spridningssamband inför detaljplan Teodoliten 1  
m.fl. juni 2023

**Utgivningsdatum: 2023-10-10.**

**Utgivare: Exploateringskontoret Stockholms stad**

**Kontaktperson: Yusuf Ahmed och Sara Widlund**

**Exploateringskontoret, Stockholms Stad**

**Intern projektkod: AKN0170**

**Konsult:** Anna Koffman uppdragsledare. Författare Julia  
Löf Ekström. Kvalitetsgranskare Anna Koffman.  
Calluna AB

## Sammanfattning

Stockholms stad utreder förutsättningarna för att bygga bostäder i detaljplan Teodoliten 1 m.fl. vid Fagersjö i södra Stockholm. Under tidigare naturvärdesinventering (NVI) 2021 framkom det att det fanns viktiga livsmiljöer för fåglar och fladdermöss i området och kompletterande inventeringar för dessa artgrupper rekommenderades. Inför en samlad bedömning om eventuell påverkan och förslag på anpassningar har Calluna i detta projekt utrett nuläget av spridningssamband i söderort och runt planområdet för fladdermöss och groddjur samt för ädellöv och barrskog som är livsmiljöer för olika arter av fågel och insekter.

Varje spridningssamband har studerats separat och en metoddel samt resultat för varje artgrupp utgör rapportens huvuddel.

Vid en hopslagning av samtliga analyser går det att se att sjön Magelungen och dess strandzon, som ligger i närheten av planområdet Teodoliten 1 m.fl., är viktiga habitat för både fladdermöss och groddjur. Det finns även viktiga livsmiljöområden i varierad storlek spridda runtomkring hela Magelungen och planområdet för både fladdermöss, vedlevande insekter knutna till ädellöv och barrskogsmesar. Precis norr om planområdet finns en skog som ingår både i barr- och ädellövnätverket och som enligt modelleringen även är viktig för fladdermöss. Troligen använder även groddjuren skogen som övervintringsområde.

I planområdets östra del finns en skog som är en del av ädellövnätverket enligt Callunas habitatnätverksanalys. Området har även kvalitéer som födosöksområde och reproduktion för barrskogsmesar även om området är för litet för häckning enligt Callunas habitatnätverksanalys. Det har även viktig ekologisk funktion för fladdermöss enligt stadens habitatanalys för fladdermöss. I Callunas NVI klassades skogen till högt naturvärde. Planområdets östra delar avgränsades vid NVI som naturvärdesobjekt av högt naturvärde (Scarpellini 2022). Rekommendationen är att bebyggelsestrukturen utformas så att skogens funktion som livsmiljö och dess funktion för spridning bevaras samt att naturhänsyn tas till naturvärdesträd och andra värdeelement.

# Innehåll

<b>Inledning</b>	<b>5</b>
<b>Syfte</b>	<b>5</b>
<b>Spridningssamband</b>	<b>5</b>
Avsnitt 1.01 Bakgrund	5
Avsnitt 1.02 Fladdermöss	6
(a) <i>Metod</i>	6
(a) <i>Resultat nulägesanalys</i>	7
	10
Avsnitt 1.03 Groddjur	11
(a) <i>Metod</i>	11
(a) <i>Resultat nulägesanalys</i>	13
	14
	15
Avsnitt 1.04 Ädellöv	16
(a) <i>Metod</i>	16
(b) <i>Resultat nulägesanalys</i>	17
Avsnitt 1.05 Barrskog	20
(a) <i>Metod</i>	20
(b) <i>Resultat nulägesanalys</i>	21
	23
	24
<b>Slutsats</b>	<b>25</b>
<b>Referenser</b>	<b>26</b>
<b>Bilagor</b>	<b>27</b>
Bilaga 1 Metodbeskrivning groddjursnätverk	27
Bilaga 2 metod ädellövnätverket	47
Bilaga 3 Metod barrskogsnätverket	65

## Inledning

Stockholms stad utreder förutsättningarna för att bygga bostäder i detaljplan Teodoliten 1 m.fl. vid Fagersjö i södra Stockholm. En naturvärdesinventering (NVI) för området gjordes 2021 av Calluna AB (Scarpellini 2022). För att kunna göra denna bedömning har Calluna i detta projekt utrett nuläget av spridningssamband i söderort för fladdermöss och groddjur samt för ädellövsområden och barrskogsområden som är livsmiljöer för olika arter av fågel.

## Syfte

Analyser av spridningssamband görs inför detaljplaneringen för att kunna identifiera värdefulla habitat och livsmiljöområden på landskapsnivå. Analyserna ska bidra till identifiering och bedömning av områden som är viktiga att visa hänsyn till samt områden med förbättringspotential och eventuella skyddsåtgärder i kommande utredningar i projektet.

## Spridningssamband

### Avsnitt 1.01 Bakgrund

Konnektivitet visar i vilken grad landskapet hänger ihop för en art eller grupp av arter. Begreppet är viktigt inom landskapsekologi och definieras som mängden och graden av sammankoppling mellan livsmiljöer, dvs. hur mycket livsmiljö det är och hur sammankopplade eller isolerade de är i förhållande till varandra. Ju närmare livsmiljöerna ligger varandra desto lättare är det för individer av en art att sprida sig mellan dem (Fahrig, 2007; Tichendorf & Fahrig, 2007).

Livsmiljöområdets storlek, biotopkvalitet och grad av isolering avgör om det är ett område som kan hålla livskraftiga populationer över lång tid (Appelqvist, 2005). För att spridning ska lyckas behövs fungerande spridningsvägar och avståndet till nästa livsmiljö får inte vara för långt. De stråk som binder samman livsmiljöområden har funktion som spridningskorridorer eller element i landskapet som gynnar spridningen.

En konnektivitetsanalys vilket också kan kallas analys av ett spridningssamband visar utbredning och storlek på fokusartens

livsmiljöområden och i vilken grad landskapet hänger samman. Konceptet med fokusart handlar om att välja en art eller artkluster där analysen visar var det finns förutsättningar för fokusarten att leva och föröka sig och hur den kan sprida sig i landskapet. Ofta är fokusarten en paraplyart, dvs om den finns så finns också ett stort antal andra arter av betydelse för biologisk mångfald.

Analysområdet för de fyra spridningssambanden är; för fladdermöss och groddjur hela Stockholms stad, och för ädellöv- och barrnätverken utgörs analysområdet av en del av söderort, från Hägersten i norr till Enskede i öster och Snättringe i väster och slutligen i söder till Trångsund och Skogås.

För konnektivitetsanalyser av barrskogs-, ädellöv- och groddjursnätverk så har indata används från det uppdrag som Calluna gjorde åt Miljöförvaltningen 2022 (kontaktperson Mattias Bovin). Calluna tog fram underlag till habitatnätverk som sedan Miljöförvaltningen själva arbetar vidare med. I analysen för Teodoliten 1 m.fl. har för ädellöv och barrskog några ytterligare indata lagts tills som ökar detaljeringsgraden.

## Avsnitt 1.02 Fladdermöss

### (a) Metod

Fladdermössens livscykel kräver att ett flertal resurser finns tillgängliga, bland annat lämpliga kolonimiljöer (boplats), viloplats, övervintringsplatser och jaktområden för uppfödning av ungar, parning samt övervintring. Dessa resurser behöver dock inte alltid finnas i närheten av varandra. Spridningsavståndet under reproduktionsperioden är mycket varierat och kan vara stort. Flera större fladdermusarter kan flyga många mil mellan födosöksområde och sommarkoloniplats, medan mindre arter i många fall är koncentrerade kring koloniplatsen och endast röra sig några hundra meter mellan sommarkoloni och födosöksområde. I generella landskapsekologiska analyser och artskyddsutredningar brukar ”tightare yngelområden med sammanhängande habitat” avgränsas när fladdermössens livsmiljö utreds.

Ingen ny analys har gjorts för fladdermus. Istället har rasterdata från Miljöförvaltningens habitatanalys för fladdermöss enligt metoden PREBAT (Brüsin 2019) används, och kartor framtagna för detaljplanen Teodoliten 1 m.fl. har tagits fram.

Habitatmodellen för fladdermusindex är utvecklad för att skapa ett index som korrelerar fladdermusförekomst med underliggande faktorer för att förstå varför området har tilldelats ett visst värde. Indexet gör det därmed möjligt att förutse vilka områden som fladdermössen kan nyttja samt att det ger en förklaring till varför områdena kan nyttjas. Slutsatser kan dras utifrån tre faktorer; insektsabundans, flygfriktion och kolonirörelse, vilka representerar olika underliggande faktorer som tillsammans genererar ett fladdermushabitatindex.

Den indata som modellen använder för datakörningen för Stockholm är baserad på Stockholms egen biotopkarta från 2009 och på Naturvårdverkets Nationella Marktäckedata (NMD) region B, tilläggs-skikt för objekthöjd och objektäckning samt även markanvändning såsom bete. Terrängkartan från Lantmäteriet med vägar, vattendrag, byggnader och kustlinjer används som vektorlager för att få in kantobjekt och linjeobjekt längs vilka fladdermössen tenderar att flyga. Data från Trädportalen och Stockholms Ekdatabas från 2007 används för att lokalisera eventuella koloniplatser med hålträd och ädellövträd samt spridning mellan närliggande träd som inte biotopkartan eller Marktäckedata tar hänsyn till.

Baserat på nationella marktäckedata och biotopkartan tilldelas de olika habitatparametrarna ett värde och strukturerna som användes i habitatmodellen uppdateras i ett friktionsraster för att kunna modellera flygfriktion, fladdermushabitat och kolonirörelser. Modellen består totalt av 18 olika steg och presenteras närmare i Brüsin (2019).

### **(a) Resultat nulägesanalys**

Slutprodukten av habitatmodelleringen är ett fladdermushabitatindex. Indexet visar vilka områden som potentiellt kan hysa hög fladdermusfauna med många arter. Vidare visar indexet potentiella fladdermuslokaler med hänsyn till flygfriktionen, vilka områden fladdermössen kan flyga till och hur lätt, tillsammans med områden som har bra habitatvärden för fladdermöss samt om koloniplatser finns inom närliggande område.

I Stockholmsområdet i stort är det främst längs kustlinjerna som fladdermusfaunan kan förväntas vara hög (Figur 1). Förväntade hotspots med många fladdermusarter kan områden som Södra och Norra djurgården, kusten längs Blackeberg och Hässelby, kusten kring Skärholmen upp till Hägersten, området kring Farsta samt de

södra delarna av Stockholms stad pekas ut. Områden med lågt värde är bland annat de centrala delarna av söderort, City och Järvafältet.

Strax sydöst om planområdet (ca 100 m) ligger sjön Magelungen. Magelungen och framför allt dess kantzon och omkringliggande områden är utpekade i analysen som områden med mycket höga värden (Figur 2). Själva sjön har något lägre värden, då sjön endast nyttas för födosök och inte hyser kolonier. De mellersta delarna av Magelungen är även utpekade som en hotspot för fladdermöss, där det är troligt att det finns hög koncentration av flera fladdermusarter. Viktiga spridningsstråk går sedan söderut från Magelungen ner till områdena runt sjöarna Trehörningen och Ormlången samt nordöst till området runt sjön Flaten. Inom planområdet har den östra delen som utgörs av en äldre blandskog höga indexvärden. Även skogspartiet precis norr om planområdet har fått uppskattade höga värden.



## Fladdermöss Nuläge

### TECKENFÖRKLARING:

 Planområde

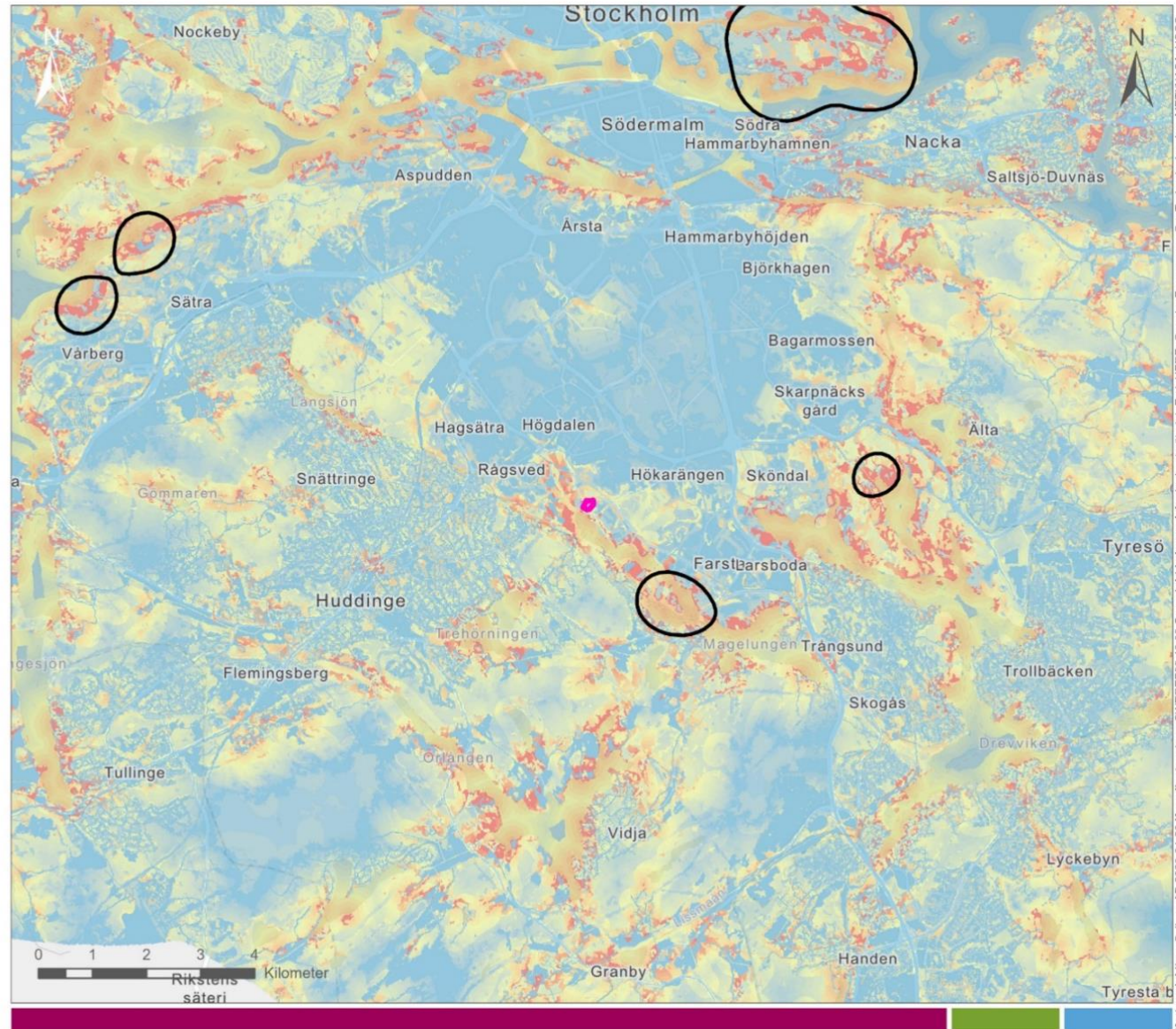
 Koloni Hotspots

Fladdermushabitat index

Value

 High : 25

 Low : 0



Figur 1. Nulägesanalys av fladdermushabitat index över Söderort. Indexet visar vilka områden som potentiellt kan hysa hög fladdermusfauna med många arter.



## Fladdermöss

Nuläge

### TECKENFÖRKLARING:

 Planområde

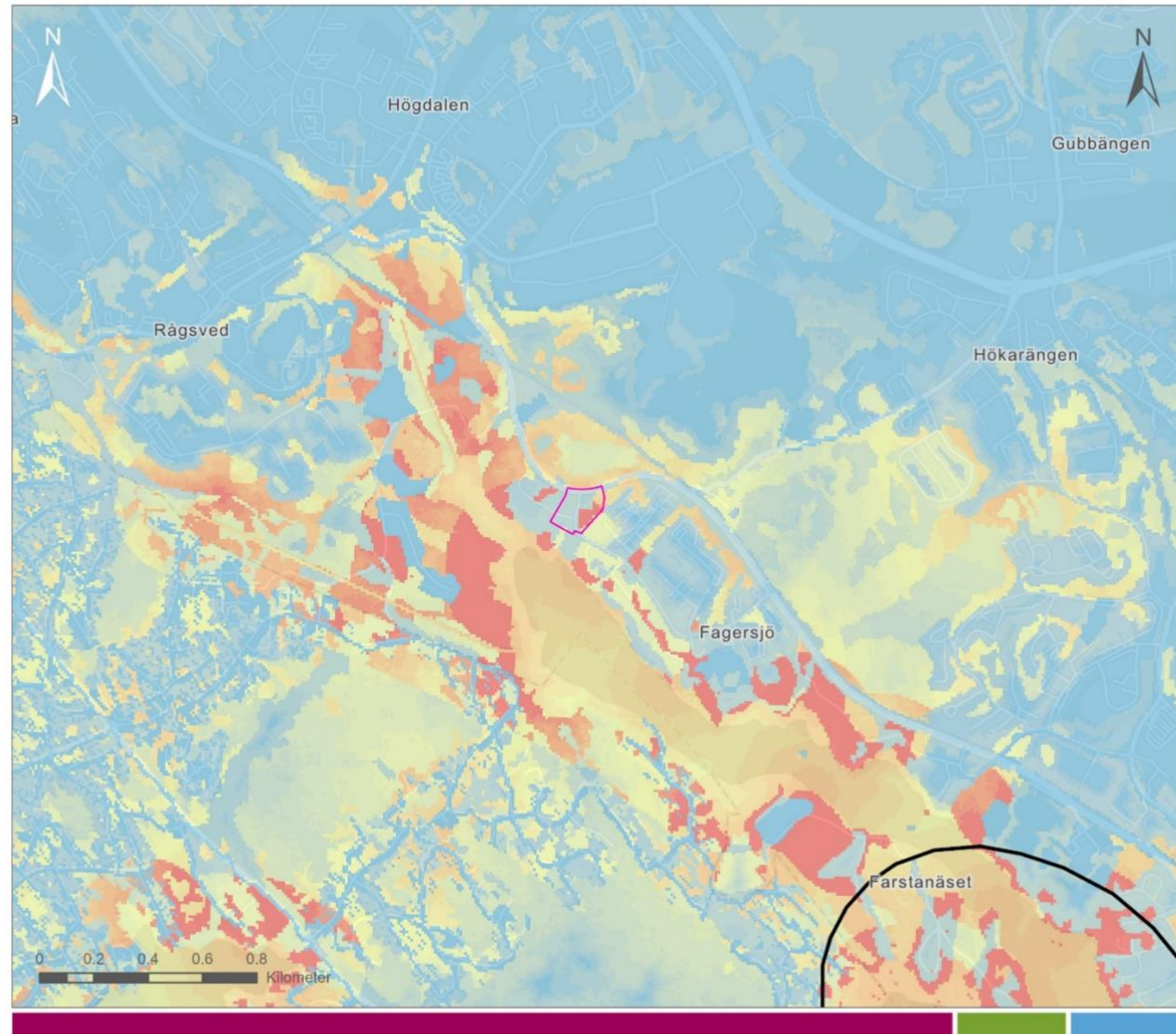
 Koloni Hotspots

Fladdermushabitat index

Value

 High : 25

 Low : 0



Kartproduktion: Calluna AB 2023-04-28 Koordinatsystem: SWEREF99 18 00 Copyright bakgrundskarta: Lantmateriet, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, GeoTechnologies, Inc, METINASA, USGS



Figur 2. Nulägesanalys av fladdermushabitat index i planområdet Teodolitens 1 m.fl. närområde. Indexet visar vilka områden som potentiellt kan hysa hög fladdermusfauna med många arter.

## Avsnitt 1.03 Groddjur

### (a) Metod

Groddjur är beroende av flera olika miljöer under sin livscykel; akvatiska miljöer för fortplantning och under yngelstadiet samt födosökmiljöer- och övervintringsmiljöer på land. Robusta populationer av groddjur är en god indikation på att landskapet i stort hyser fungerande ekosystem.

I analysen är fokusarten en sammansättning av stadens alla groddjursarter (vanlig groda, vanlig padda, åkergroda, större vattensalamander och mindre vattensalamander) med spridningsprofil anpassad för vanlig padda. Ett friktionsraster skapades där olika marktäckedata tilldelades friktionstal som simulerar hur pass bra eller dålig markslaget är för groddjurs spridning. Barriärer hanteras också i friktionsrastret.

En nätverksanalys har gjorts baserat på områden med lekvatten som är groddjurens fortplantingsområden. Nätverksanalysen gjordes med verktyget CostConnectivity i ArcGIS Pro. Nätverksanalysen simulerar om det finns metapopulationer med utbyte mellan olika delpopulationer knutna till lekvatten. Spridningsavståndet sattes till max 3000 kostnadsviktade meter vilket antas motsvara hur långt en årsunge av vanlig padda kan sprida sig innan den blir könsmogen. Resultat blir habitatpatcher med lekvatten och länkar som kopplar samman dem. Länkarna ska inte tolkas som att groddjuren bara rör sig längs länkarna, som ju är smala linjeelement. Groddjuren rör sig i bredare stråk och hur dessa spridningskorridorer ser ut beror på landskapet och barriärer. För att simulera hur årsungar av groddjur rör sig från lekvattnen genom landskapet har en spridningsanalys gjorts, se nedan s. 12.

Miljöer för lekvatten i Stockholm har erhållits från Miljöförvaltningen i Stockholms stad samt kompletterats med miljöförvaltningens urval av lekvatten för padda vid sjöstränder och utpekade groddjurslekvatten av Calluna samt urval av lekvatten för padda via biotopdatabasen 2019. Lekvattenmiljöerna sammanfogades (dissolve) sedan till ett lekvattenskikt för groddjursarter. Observera att långt ifrån alla områdena är konstaterade lekvatten. Områdena är potentiella lekvatten baserat på urval från biotopkartan m.m. Lekvatten valdes också ut i en buffertzonen utanför Stockholms stad från den s.k. Biotop Light databasen som finns över flera grannkommuner.

En spridningsanalys med hjälp av verktyget Cost Distance i ArcGISPro görs på lekvatten med hjälp av ett friktionsraster. Resultatet av analysen är metapatcher. En metapatch är en habitatpatch för en art som behöver en kombination av livsmiljöer för att klara reproduktion och uppfödning av ungar (eventuellt också vintervila) (Zetterberg, m.fl. 2019; Blazquez-Cabreraa, Bodin & Saura 2014).

Metapatchen har en funktion som hemområde vilket är det område som ett djur använder för reproduktion och normala dagliga aktiviteter som födosök och skydd (Burt, 1943). Inom hemområdena finns lekvatten, sommar- och vinterhabitat inom 2000 kostnadsviktade meter. Hemområdena innehåller även spridningsmiljö som inte klassats som livsmiljö. Däremot så kommer totalbarriärer som till exempel byggnader inte att ingå i områdena (de blir hål). Rastret från CostDistance-analysen konverterades till polygon för hela området för spridningszonen 0 till 2000 meter. En maskning gjordes på resultatrastret för Cost Distance så att endast pixlar med livsmiljö fanns med i rastret. På så vis kan en karta tas fram som visar vilka delar som är livsmiljö för reproduktion, sommar- eller vinterhabitat. Delar som inte är livsmiljö visas som helt transparenta i kartan. Det framtagna rastret kallas i Figur 3 och Figur 4 ”Lekvatten kostnadsviktat avstånd 0–2000 m”. Rastret har visualiserats i färgskalan rött till gult till blått där rödare färg indikerar att livsmiljön ligger nära ett lekvatten. Rastret syns i kartan endast inom Stockholms stads gränser.

Stockholms stads biotopdatabas 2019 utgör viktigt indata. För en mer detaljerad beskrivning av metoden se Bilaga 1.  
Metodbeskrivning groddjur.

### **(a) Resultat nulägesanalys**

I södra delarna av Stockholm finns två viktiga huvudstråk med livsmiljöer (Figur 3). Det ena sträcker sig från det västra och mellersta delarna av Magelungen ner till Ormlången och Ågestasjön. Det andra går från Dammtorpssjön i norr i Nackareservaret via Söderbysjön och vidare söderut till Ältasjön och Flaten. Dessa sjöar tillhör Nacka kommun men spridning sker intill Stockholms stad och är relevant ur ett landskapsperspektiv. Generellt är livsmiljöer för groddjur utpekade längst strandzonen intill sjöar eller vattendrag som till exempel, utöver ovan nämnda sjöar, Långsjön, Källtorpssjön (Nacka), Sandasjön (Nacka), Sicklasjön (Nacka) Trehörningen (Huddinge), Trekanten, Öringesjön och Drevviken samt vissa sträckor utmed Mälaren. Även skogsområden med mindre dammar som till exempel Solbergaskogen, Majroskogen och Nordöstra Fagersjöskogen har utpekade livsmiljöer för groddjur.

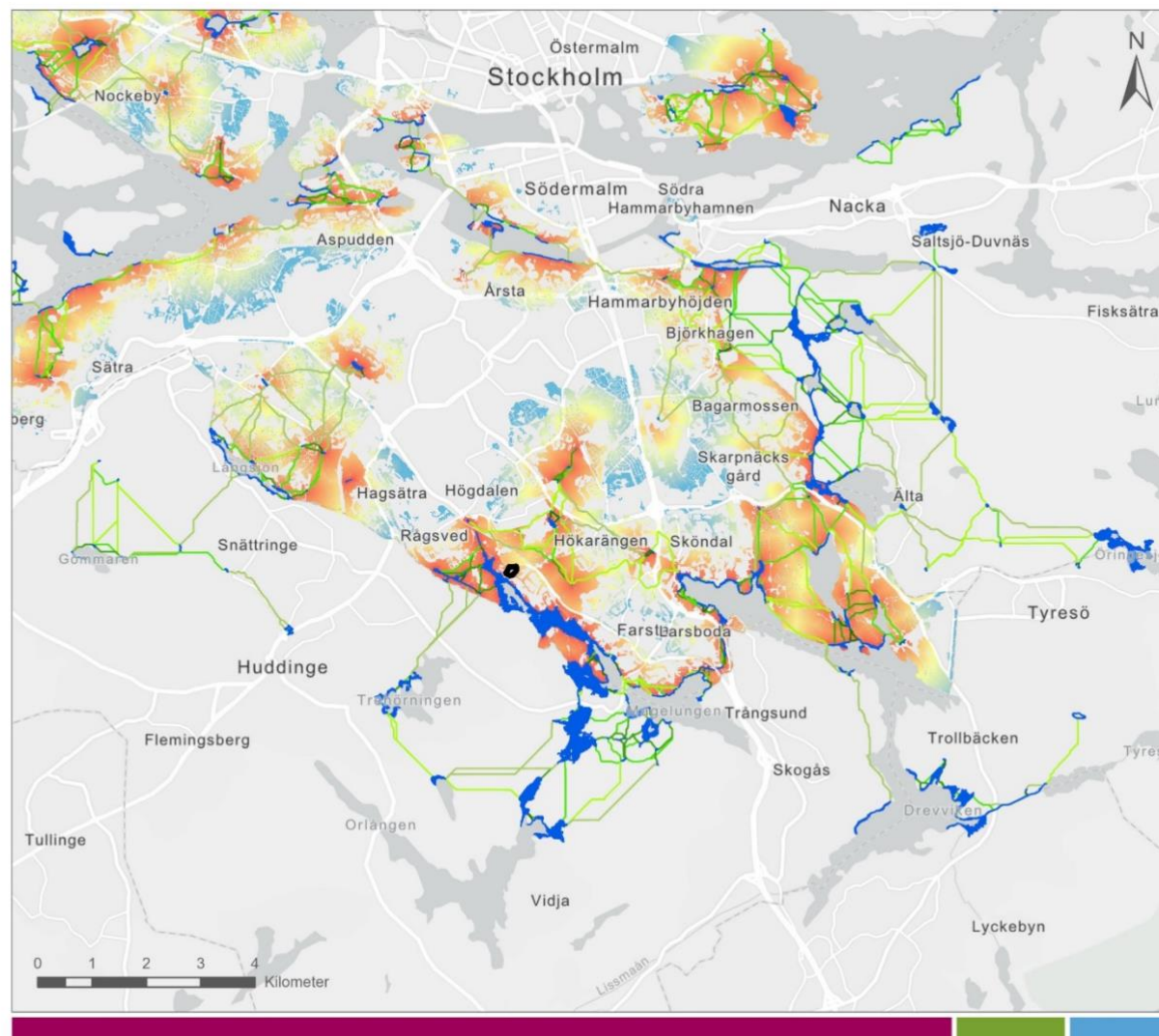
I stort sett finns livsmiljöområden intill alla sjöar i söderort. Enligt analysen går det att se att det finns ett antal länkar mellan några olika större områden av kluster med möjlighet till spridning inom dessa. Dessa områden kan delas in i det östra området från Södermalm, Hammarby sjöstad och Saltsjö-Duvnäs (Nacka) i norr till Tyresö, Älta, Flaten, Hökarängen, Rågsved och Ågesta i söder. Det mellersta klustret sträcker sig från Solbergaskogen i norr ner till Älvsjö och Långsjön söderut och vidare in i Huddinge till sjön Gömmaren och Rådsparken. Det västra klustret går från Trekanten, Gröndal och Vinterviken i norr längsmed Mälaren söderut till Sätra och Skärholmen.

Strax söder om Teodoliten 1 m.fl. ligger Magelungen som enligt analysen är ett stort och viktigt livsmiljöområde för groddjur i söderort (Figur 4). Magelungen och strandzonen runt sjön ingår även i det största klustret av spridning i de östra delarna av Söderort och in i Nacka.

### Habitatnätverk groddjur - Nuläge

TECKENFÖRKLARING:

-  Planområde
-  Lekvatten alla groddjursarter
-  Lekvatten groddjur
- Lekvatten kostnadsviktat  
avstånd
-  2000 m
-  0 m
- Spridningslänkar max 3 km
-  ≤ 300
-  ≤ 700
-  ≤ 1300
-  ≤ 2000
-  ≤ 3000



Kartproduktion: Calluna AB 2023-06-02. Koordinatssystem: SWEREF99 18 00. Copyright bakgrundskarta: Lantmateriet, Esri, HERE, Garmin, FourSquare, GeoTechnologies, Inc, METI-NASA, USGS

Figur 3. Nulägesanalys av habitatnätverk för groddjur i södra Stockholm. Analysen baseras på spridning utifrån lekvatten för alla groddjursarter.



## Habitatnätverk groddjur - Nuläge

### TECKENFÖRKLARING:

Planområde

Lekvatten alla groddjursarter

Lekvatten groddjur

Lekvatten kostnadsviktat  
avstånd

2000 m

0 m

Spridningslänkar max 3 km

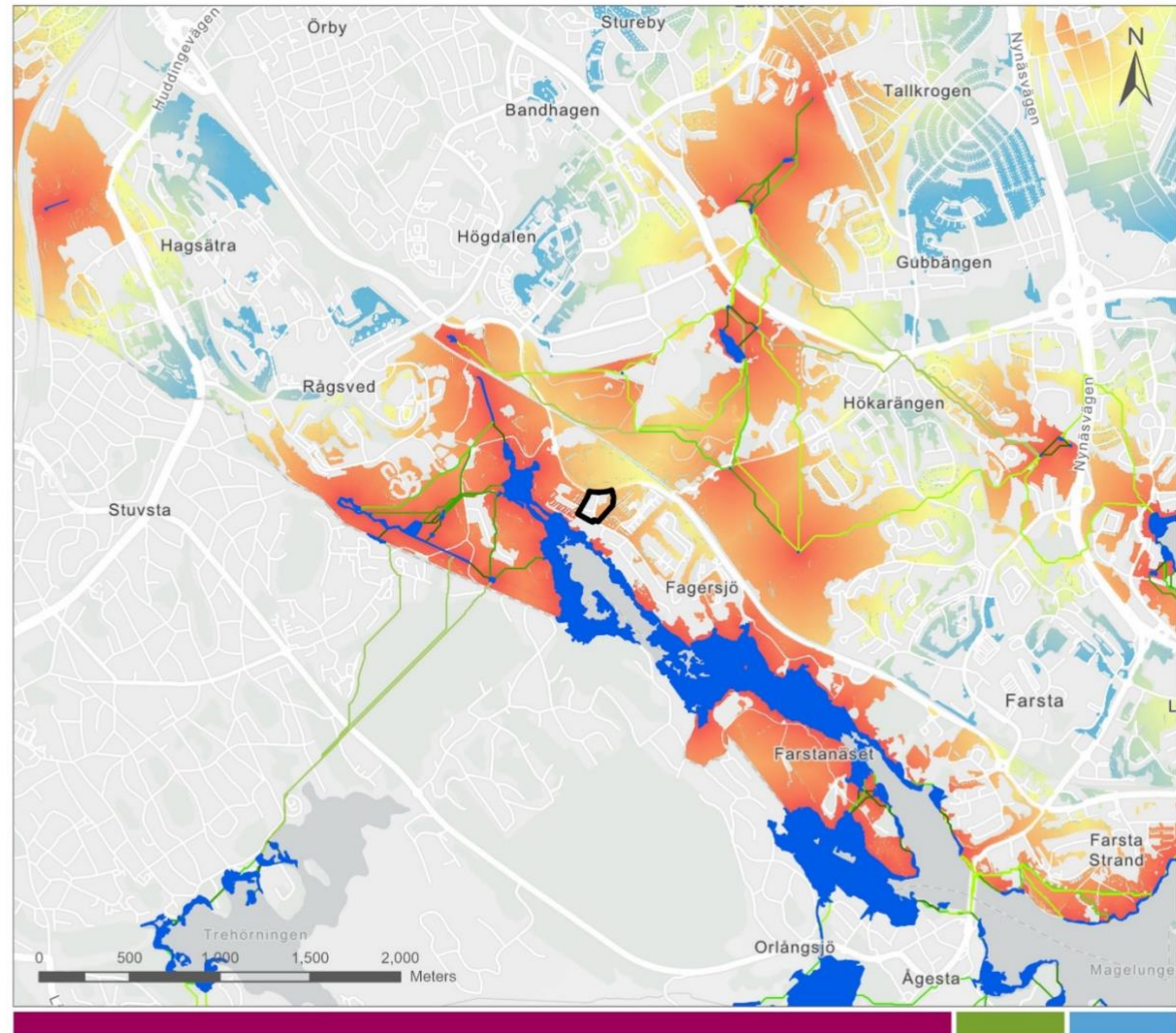
≤ 300

≤ 700

≤ 1300

≤ 2000

≤ 3000



Figur 4. Nulägesanalys av habitatnätverk för groddjur i planområdet Teodolitens 1 m.fl. närområde. Spridningslänkarna baseras på spridning utifrån lekvatten för en tänkt generell groddjursart vars spridningsprofil är mest anpassad för vanlig padda. Se i metoddelen hur länkarna ska förstås. I kartan syns också rastret Lekvatten kostnadsviktat avstånd 0–2000 m som är spridningszoner som utgår från lekvattnen. Rastret är klippt så att endast områden som utgör livsmiljö för sommar och vinterhabitat syns och det omfattar endast Stockholms stad. Färgskalan rött till gult till blått visar avstånd till lekvatten där rödare färg indikerar att livsmiljön ligger nära ett lekvatten. Skogen i detaljplanens östra del är livsmiljö relativt nära lekvatten.

## Avsnitt 1.04 Ädellöv

### (a) Metod

För att kunna modellera ädellövnätverket i Stockholms stad används vedlevande insekter knutna till ädellövträd och gammal ädellövskog som fokusart. Analysen representerar därmed ett brett ädellövnätverk. Ädellövträdsnätverkets ekologi och valet av fokusart finns beskrivet i Mörtberg et.al. (2007). Som ett första steg i analysen skapas livsmiljöområden (patcher) för de vedlevande insekterna.

För att ta fram livsmiljöområden kördes en analys baserat av urval av biotopområden från Stockholms biotopdatabas från 2019. Analysen gjordes med en buffertzona om 500 m omkring Stockholms stad för att undvika kanteffekter och för att förstå hur nätverket hänger ihop med landskapet omkring. Även metapatcher skapades utifrån träd från Ekdatabasen 2017 och skyddsvärda träd från Länsstyrelsen 2012 ingick i analysen. I den här kontexten betyder metapatch att enskilda träd som ligger nära varandra och som har för fokusarten bra habitat runt omkring trädet, ”smälts ihop” till en sammanhängande yta som innehåller minst ett träd men ofta många träd. För urval av biotoper från biotopdatabasen i Stockholm stad och grannkommuner, samt framtagning av metapatcher av träd se Bilaga 2. Metodbeskrivning ädellövnätverket.

Två friktionsraster skapades för att kunna göra analyser med verktygen CostDistance och CostConnectivity i ArcGIS Pro. Ett friktionsraster för lång avståndsspridning användes för att skapa länkar för spridning mellan delpopulationer (CostConnectivity) och ett friktionsraster för kort avståndsspridning användes för att göra metapacher av trädpunkter. För en mer utförlig beskrivning av hur friktionsrastret togs fram se Bilaga 2. Metodbeskrivning ädellövnätverket.

En konnektivitetsanalys genom CostConnectivity gjordes genom att använda de framtagna livsmiljöområden och friktionsrastret och ett maximalt spridningsavstånd på 1500 m användes för att simulera fokusartens maximala spridningsavstånd. För en mer utförlig beskrivning av hur konnektivitetsanalysen gjordes se Bilaga 2. Metodbeskrivning ädellövnätverket. I kartorna visas ädellövspatcher och spridningslänkar från Callunas analys tillsammans med Stockholms stads patcher från Miljöförvaltningens



nya habitatntäverksanalys. Patcherna i Miljöförvaltningens habitatnätverk innehåller en zon runt ädellövhabitatet. Zonen är en 125 meter konstnadsviktad buffertzona. Calluna har valt att visualisera dessa patcher på storlek (hektar) och lägga det ädellövnätverk som Calluna tagit fram ovanpå Miljöförvaltningens patcher. Miljöförvaltningens patcher är större än i Callunas habitatnätverk. På så vis framgår det i vilken landskapskontext som ädellövpitcherna ligger. För metodbeskrivning gällande framtagning av Miljöförvaltningens analys se Miljöförvaltningen (2023).

### **(b) Resultat nulägesanalys**

Analysområdet sträcker sig från Hägersten i norr till Enskede i öster och Snättringe i väster och slutligen i söder till Trångsund och Skogås. Resultatet visas i två kartor med visualisering på två olika skalor där Callunas analys visar kärnan av ädellövpitcherna i svart rastretad symbologi, och där Miljöförvaltningens patcher visas i färgskala gult till rött utifrån storlek på hektar.

I ett landskapsekologiskt perspektiv går det att se att det finns områden med större sammanhängande kluster av livsmiljöer i Hagsätra och Rågsved samt söderut via Fagersjö till Farsta och vidare mot Skarpnäck (Figur 5). Stråket som går från Rågsved och norr om Magelungen via Fagersjö och vidare till Farsta är enligt analysen det område som är viktigast för spridning i nätverket inom analysområdet. Stråket är viktigt för spridning och utbyte mellan populationer i hela söderort. I det nämnda spridningsstråket ligger även planområdet.

Tre livsmiljöområden ligger i eller runt planområdet (Figur 5). Både skogen precis norr om planområdet och den mindre skogsdungen precis söder om området utgör viktiga patcher för livsmiljö och bidrar till konnektivitet i nätverket. Från dessa patcher går betydelsefulla spridningslänkar åt riktningarna nordväst, väst och sydöst. Inom planområdet finns en livsmiljö i östra delen, dock är den av mindre vikt för spridning men har betydelse för ädellövnätverket på lokal skala.

## Spridnings samband Ädellöv - Nuläge

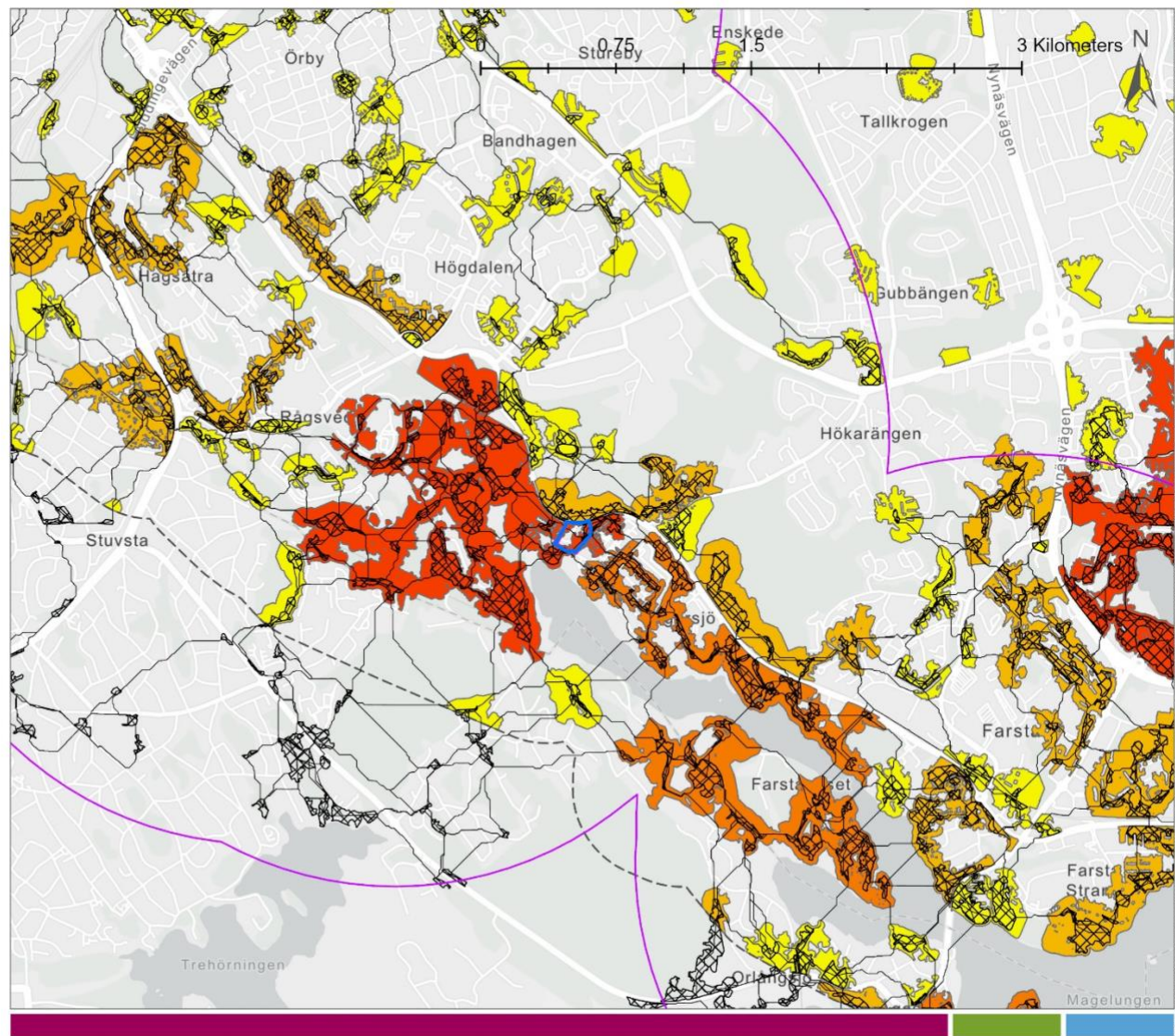
- Planområde
- Analysområde
- habitatnätverk  
ädellövpitcher
- Ädellövpitcher
- Spridningslänkar max  
1500 m mellan  
ädellövpitcher

## Analys Stockholms stad Miljöförvaltningen

- Stockholms stad  
buffertzona 500 m

Ädellövpitcher med  
125 m kostnadsviktad  
buffertzona. Storlek  
hektar.

- 0,0487 - 11,8
- 11,8 - 34,2
- 34,2 - 79,4
- 79,4 - 204,2
- 204,2 - 370,2






Kartproduktion: Calluna AB 2023-09-21 Koordinatssystem: SWEREFRS 18 00 Copyright bakgrundskarta: Lantmäteriet, Esri, HERE, Garmin, FourSquare, GeoTechnologies, Inc, METI/NASA, USGS





Figur 6. Nulägesanalys av habitatnätverk för ädellövsök i planområdet Teodoliten 1 m. fl. närområde med fokuseringar för vedlevande insekter. Skala 1:30 000. "Ädellövpitcher med 125 m kostnadsviktad buffert visas endast inom Stockholms stads gränser.

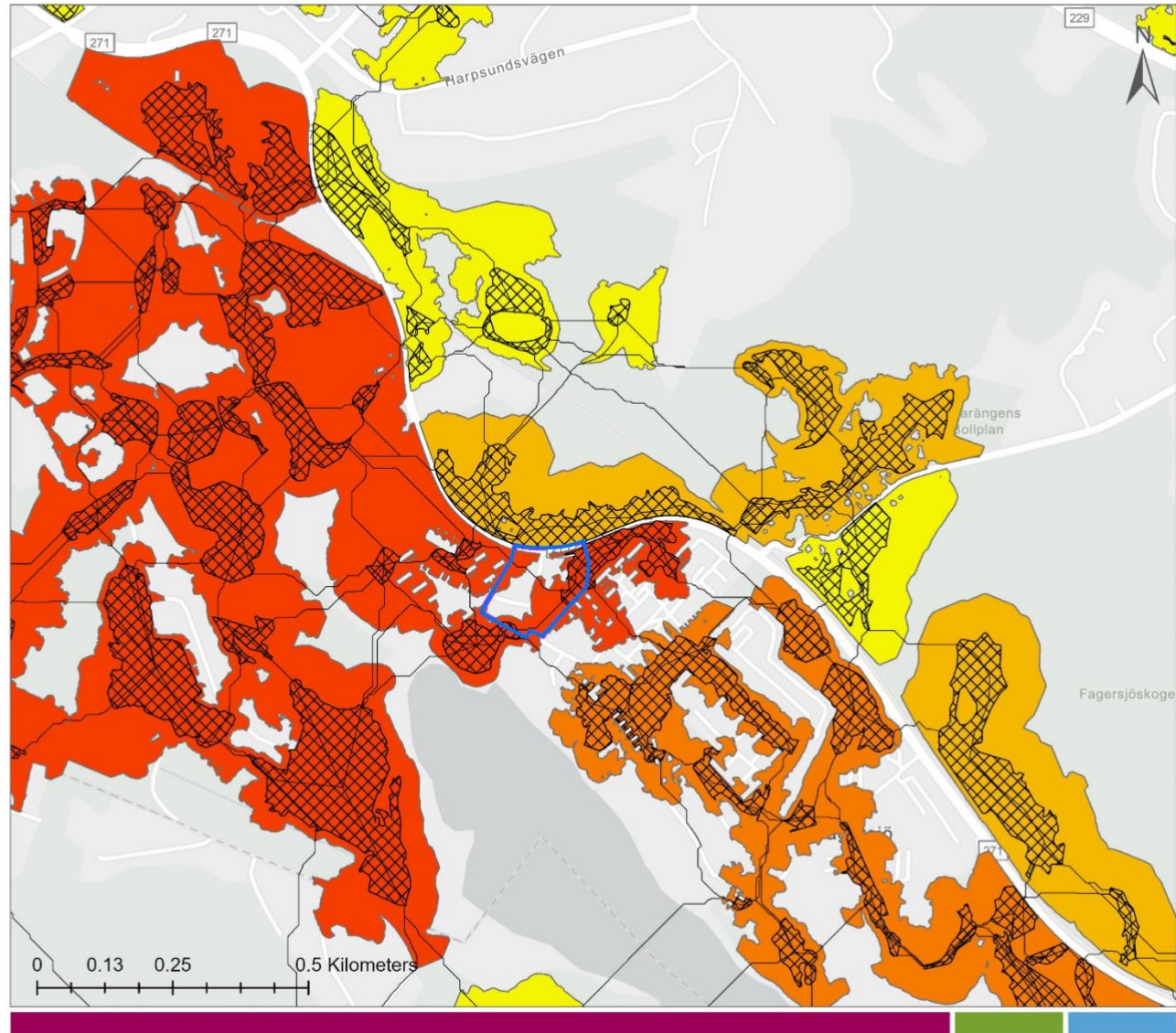


## Spridningsamband Ädellöv - Nuläge

-  Planområde
-  Ädellövpatcher
-  Spridningslänkar max 1500 m mellan ädellövpatcher

Analys Stockholms stad  
Miljöförvaltningen  
Ädellövpatcher med 125 m kostnadsviktad buffertzona. Storlek hektar.

-  0,0487 - 11,8
-  11,8 - 34,2
-  34,2 - 79,4
-  79,4 - 204,2
-  204,2 - 370,2



Figur 7. Nulägesanalys av habitatnätverk för ädellövskog i planområdet Teodolitens 1 m. fl. närområde med fokusarter för vedlevande insekter. Skala 1:10 000.

## Avsnitt 1.05 Barrskog

### (a) Metod

För att kunna modellera barrskogs nätverket i Stockholms stad används en fokusart bestående av sammansättning av barrskogsmesar med fokus på tofsmes. Fokusarten barrskogsmesar indikerar större sammanhängande barr- eller blandskogar med innehåll av biotopkvaliteter som gammal skog, flerskiktning och död ved. Detta är kvaliteter som gynnar många av de skogsarter som idag har negativa populationstrender och som enligt miljömålet ”Levande skogar” ska få livskraftiga populationer.

För att ta fram livsmiljöområden kördes en analys på Stockholms biotopdatabas från 2019. Analysen gjordes med en buffertzona om 3 km omkring Stockholms stad för att undvika kanteffekter och för att förstå hur nätverket hänger ihop med landskapet omkring. För urval av biotoper från biotopdatabasen i Stockholm stad och grannkommuner, se Bilaga 3. Metodbeskrivning barrskogs nätverket.

För att ta fram patcher som motsvarar tofsmesens reproduktionshabitat och födosökshabitat gjordes två urval från biotopdatabasen; reproduktionshabitat och födosöksmiljöer. Landskapsekologiska krav är att reproduktionsbiotopen ska vara beläget inom ett område som består av minst 2 hektar reproduktionshabitat omgivet av födosökshabitat vilket resulterar i ett sammanhängande område med minst 9 hektar habitat. Reproduktionshabitat utgör även födosökshabitat.

Två friktionsraster skapades och användes vid spridningsanalys med verktygen CostDistance och nätverksanalys med verktyget CostConnectivity i ArcGIS Pro. Ett friktionsraster för lång avståndsspridning som simulerar ungfåglarnas rörelser då de etablerar nya revir användes för att skapa länkar för spridning mellan delpopulationer (CostConnectivity). Ett annat friktionsraster med högre friktionstal för barriärer i landskapet användes för kort avståndsspridning som simulerar dagliga rörelser i reproduktionshabitat och aktivitetsområden. Aktivitetsområde är det område som barrskogsmesen behöver för att under en säsong para sig, ruva och föda upp ungar till att bli flygga fåglar. För en mer utförlig beskrivning av hur friktionsrastret togs fram se Bilaga 3. Metodbeskrivning barrskogs nätverket.

En konnektivitetsanalys genom CostConnectivity gjordes genom att använda de framtagna patcherna för reproduktionshabitat om minst 2 hektar. Enligt modellens landskapsekologiska antaganden utgör inte de patcher som är mindre än 9 hektar aktivitetsområden där barrskogsmesarna kan föda upp ungar, men dessa mindre patcher inkluderades i habitatnätverket eftersom de kan utgöra betydelsefulla så kallade stepping stones som binder samman större skogsområden. Friktionsrastret för långt spridningsavstånd användes samt ett maximalt spridningsavstånd på 3000 m vilket antas vara maximalt spridningsavstånd för årsungar som rör sig i landskapet och söker nya revir. För en mer utförlig beskrivning av hur konnektivitetsanalysen gjordes se Bilaga 3. Metodbeskrivning barrskogsnätverket. I kartorna visas barrskogspatcher och spridningslänkar från Callunas analys gjord på reproduktionshabitat tillsammans med Miljöförvaltningens barrskogspatcher som visualiseras på storlek i hektar. För metodbeskrivning gällande framtagning av Miljöförvaltningens analys se Miljöförvaltningen (2023).

### **(b) Resultat nulägesanalys**

Analysområdet sträcker sig från Hägersten i norr till Enskede i öster och Snättringe i väster och slutligen i söder till Trångsund och Skogås. Resultatet visas i två kartor med visualisering på två olika skalor där Callunas analys visas kärnan av reproduktionshabitat >2ha i svart rastrerad symbologi och där Miljöförvaltningens habitatpatcher visas i färgskala gult till rött utifrån storlek på hektar.







I ett större landskapsekologiskt perspektiv går det att se att det finns stora barrskogsområden som är viktiga livsmiljöområden för barrskogsmesar i utkanten av och centralt i analysområdet, dessa är Älvsjöskogen (Stockholms stad), Majroskogen (Stockholms stad), Fagersjöskogen (Stockholms stad), Lännaskogens naturreservat (Huddinge) sydväst om Magelungen, Krynäsberget (Huddinge) samt skogsområdet i Myrängen-Högmora (Huddinge). Mindre skogsområden som pekas ut i närområdet är Solbergaskogen, Hemslingen, Rågsveds naturreservat samt skogsområdena väster om Örbyleden vid Hökarängen. Utöver dessa större skogsområden finns ett antal mindre skogsområden spritt över hela analysområdet, med två större kluster av patcher i sydöstra analysområdet runt Farsta samt i de centrala delarna av analysområdet runt Rågsved och Högdalen (Figur 8).

Nordväst och sydväst om planområdet finns flera livsmiljöområden som via spridningslänkar har utbyte med varandra samt större livsmiljöområden som Fagersjöskogen och Krynäsberget. Precis norr

om planområdet, norr om Magelungsvägen finns ett livsmiljöområde som är ett viktigt område för spridning. I planområdets östra del finns ett skogshabitat som har rätt kvaliteter för att fungera som reproduktionshabitat men som är för litet, dvs det är mindre än 2 hektar och skogen är enligt analysmodellen inte fungerande som aktivitetsområde för barrskogsmesar. Därför är det området inte med i konnektivetsanalysen. Skogen kan dock fungera som en liten stepping stone för barrskogsmesar när de ska förflytta sig mellan olika aktivitetsområden (Figur 7).






## Spridningsamband Barrskog - Nuläge

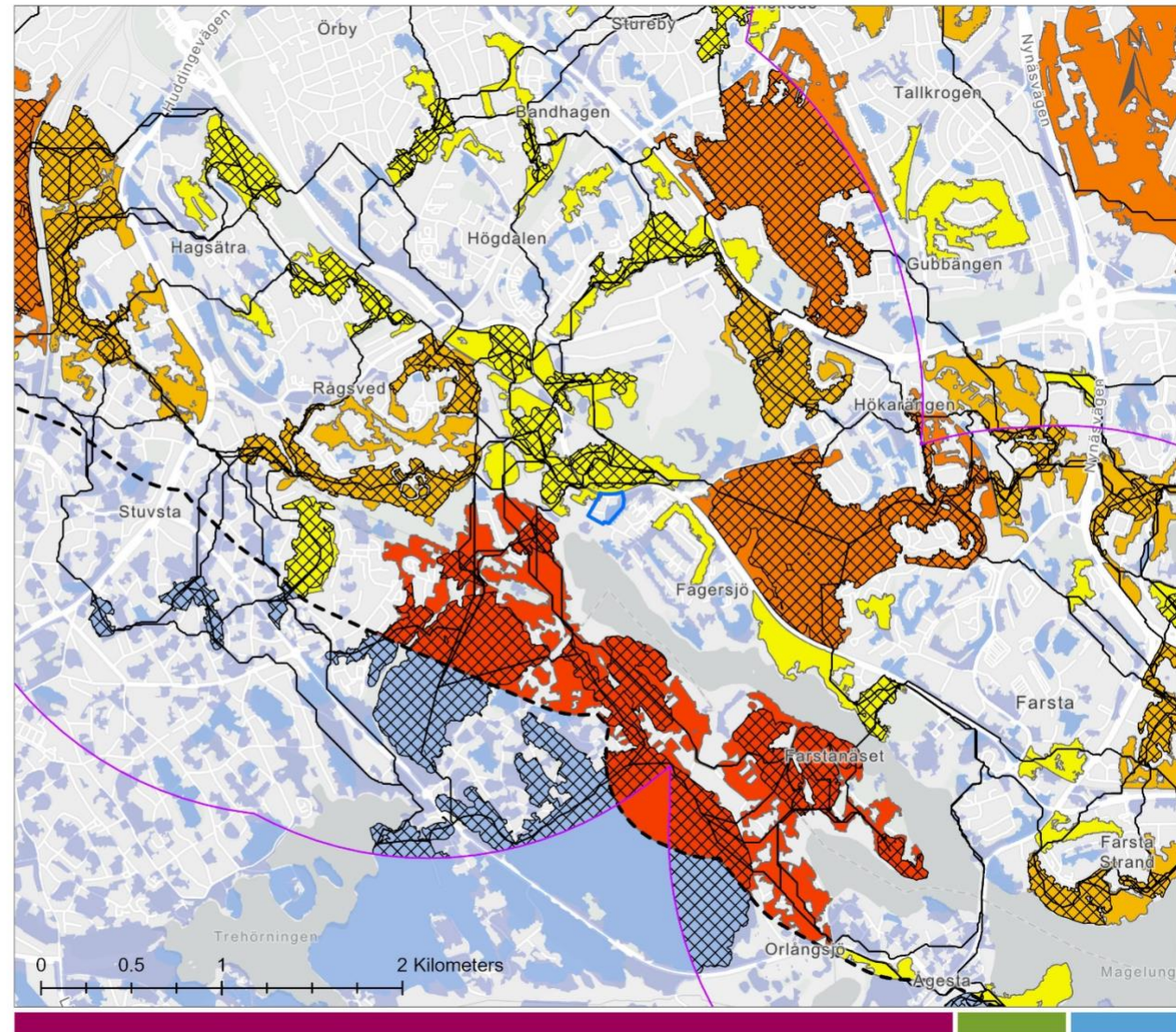
-  Planområde
-  Analysområde  
habitatnätverk  
reproduktionshabitat
-  Reproduktionshabitat  
>2 ha
-  Spridningslänkar max  
3000 m mellan  
reproduktionshabitat
-  Reproduktionsmiljö (för  
små områden)
-  Födosökmiljö (för små  
områden)

## Analys Stockholms stad Miljöförvaltningen

-  Stockholms stad  
buffertzön 500 m

Potentiell livsmiljö  
barrskogsmesar (ett  
eller flera revir kan  
finnas). Storlek  
hektar.

-  2.0 - 20.3
-  20.3 - 55.4
-  55.4 - 127.4
-  127.4 - 269.4
-  269.4 - 461.0



Figur 8. Nulägesanalys av habitatnätverk för barrskog i planområdet för Teodoliten 1m.fl. närområde med barrskogsmesar som fokusart. Skala 1:30 000. Patcher från Miljöförvaltningens analys visas endast inom Stockholms stads gränser.

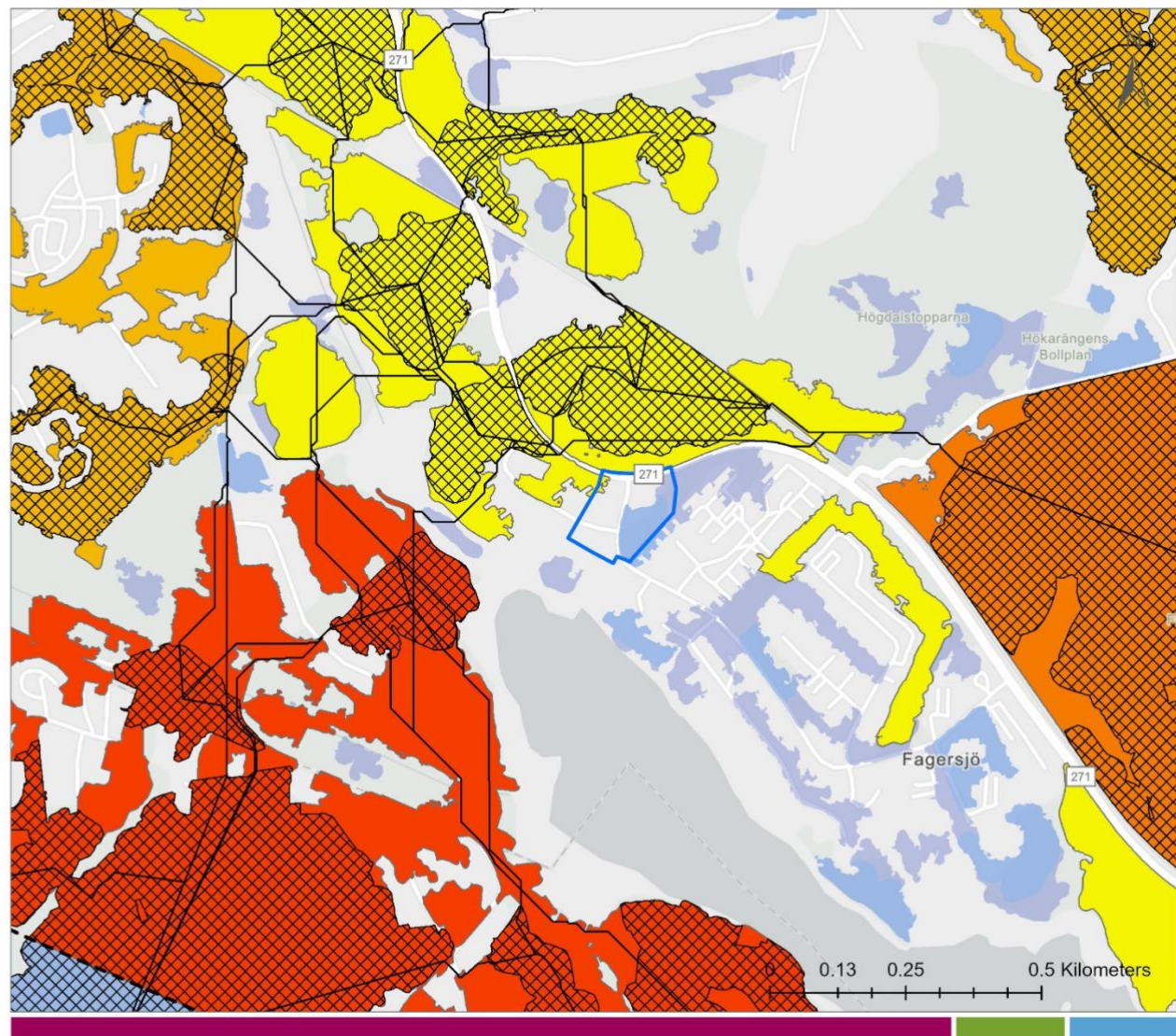


### Spridnings samband Barrskog - Nuläge

-  Planområde
-  Reproduktionshabitat >2 ha
- Spridningslänkar max 3000 m mellan reproduktionshabitat
-  Reproduktionsmiljö (för små områden)
-  Födosökmiljö (för små områden)

### Analys Stockholms stad Miljöförvaltningen

-  Stockholms stad buffertzön 500 m
- Potentiell livsmiljö barrskogsmesar (ett eller flera revir kan finnas). Storlek hektar.
  -  2.0 - 20.3
  -  20.3 - 55.4
  -  55.4 - 127.4
  -  127.4 - 269.4
  -  269.4 - 461.0



Kartproduktion: Calluna AB 2022-09-27. Koordinatsystem: SWEREF99 18 00. Copyright bakgrundskarta: Esri Community Maps Contributors, Landmätarätl. Esri, HERE, Garmin, FourSquare, GeoTechnologies, Inc., METI/NASA, USGS

Figur 9. Nulägesanalys av habitatnätverk för barrskog i planområdet Teodolitens 1 m.fl. närområde med barrskogsmesar som fokusart. Skala 1:10 000.



## Slutsats

Vid en hopslagning av samtliga analyser går det att se att sjön Magelungen och dess strandzon är viktiga habitat för både fladdermöss och groddjur. Det finns även viktiga livsmiljöområden i varierad storlek spridda runtomkring hela Magelungen och planområdet för både fladdermöss, vedlevande insekter inom ädellövnätverket och barrskogsmesar. Precis norr om planområdet finns en skog som ingår både i barr- och ädellövnätverket och som enligt modelleringen även är viktig för fladdermöss.

I planområdets östra del finns en blandskog som är en del av ädellövnätverket och som även har ekologisk funktion för fladdermöss enligt Miljöförvaltningens habitatanalys. Skogen är för liten för att fungera som aktivitetsområde för barrskogsmesar men bidrar sannolikt till bra spridningsstråk i landskapet genom att utgöra en liten stepping stone mellan större skogar. Blandskogen i planområdets östra visade framträdde i habitatnätverksanalysen för groddjur som livsmiljö och den ligger rätt så nära lekvatten (rödaktig färg i analyskartan). Callunas bedömning är att groddjur kan använda skogen som övervintringsområde. Planområdets östra delar avgränsades vid NVI som naturvärdesobjekt av högt naturvärde (Scarpellini 2022). Rekommendationen är att bebyggelsestrukturen utformas så att skogens funktion som livsmiljö och dess funktion för spridning bevaras samt att naturhänsyn tas till naturvärdesträd och andra värdeelement.

## Referenser

Ahlén, I. 2011. *Fladdermusfaunan i Sverige - Arternas utbredning och status. Kunskapsläget 2011*. Fauna och Flora 106: 2–16.

Appelqvist, T. (2005). *Naturvårdsbiologisk forskning*. Naturvårdsverket.

Burt, W. H. (1943). *Territoriality and home range concepts as applied to mammals*. Journal of Mammalogy. 24, 346–352. doi: 10.2307/1374834.

Brüsin, M. (2019) *Landskapsanalys av potentiella fladdermushabitat i Stockholms stad*. Ecom AB

Fahrig L. (2007). *Non-optimal animal movement in human altered landscapes*. Funct Ecol. 21:1003-1015.

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

Scarpellini, A. (2022). *Naturvärdesinventering (NVI) – Detaljplan för Teodoliten 1 med flera, Stockholms Stad*. Calluna AB.

Blazquez-Cabrera, S., Bodin, Ö. & Saura, S. (2014). *Indicators of the impacts of habitat loss on connectivity and related conservation priorities: Do they change when habitat patches are defined at different scales?* Ecological Indicators 45: 704–716.

Tichendorf, L. & Fahrig, L. (2007). *On the usage and measurements of landscape connectivity*. Oikos 90:7-19.

Zetterberg, A., Mörtberg, U.M. & Balfors, B. (2010). *Making graph theory operational for landscape ecological assessments, planning, and design*. Landsc. Urban Plan 95, 181–193.

Miljöförvaltningen (2023). *Habitatnätverk i Stockholms stad. Landskapsekologiskt teoretisk och metodisk fördjupande rapport*. Miljöförvaltningen, Enheten naturmiljö, Stockholms stad.

## Bilagor

### Bilaga 1 Metodbeskrivning groddjursnätverk

Metodbeskrivning groddjursnätverket

Groddjuren är beroende av flera miljöer för sin livscykel; akvatiska för fortplantning och yngelstadiet, födosökmiljöer- och övervintringsmiljöer på land. Starka populationer av groddjur är god indikation på att landskapet hyser fungerande ekosystem. Fokusart är en sammansättning av stadens alla groddjursarter (vanlig groda, vanlig padda, åkergroda, större vattensalamander och mindre vattensalamander) med spridningsprofil anpassad för vanlig padda.

Till analysen har ett metadatablad tagits fram som listar och beskriver alla filer.

- *Indata som användes*
- *Livsmiljö och hemområden 2019*
- Biotopkartan 2019.  
Indata till lekvatten:
  - Miljöförvaltningens GIS-skikt ”grodvatten” används som lekvatten och CostDistance analys görs runt dessa.
  - Callunas GIS-kartläggning av kompletterande lekvatten i Stockholms stad, utförd av Vide Ohlin. Nyanlagda dammar (i något fall även damm som inte anlagts än men är långt gången), samt naturliga lekvatten där Vide konstaterat lek.
  - BiotopSteg1. Den blir indata för 5 km buffertzonen.

En excellfil (Mall\_Data\_förteckning\_MSG0009) finns hos Calluna med förteckning över mottagna indata från Miljöförvaltningen. Inte alla indata användes i analysen.

- *Friktionsraster 2019*
- Biotopkartan 2019.
- BiotopSteg1 2015 är indata för 5 km buffertzonen.
- Byggnadsytor (footprints)  
Spårväg (infra\_area, Inra\_line) finns i Stadskartan 2022
- Open streetmap urval motorway motorway\_link primary primary\_link secondary secondary\_link tertiary tertiary\_link trunk trunk\_link. Vägarna buffrades till 6 m breda. (Dessa lades sedan över vägar från biotopkartan som ju har en kartlagd bredd).
- DEM\_Slope. Höjdraster bearbetat med slopanalys som MF gjort.

- NDVB, utdrag bro och tunnel. Calluna gjorde en enklare flygbildstolkning i ortofoto och valde ut de undergångar som bedömdes kunna fungera som groddjurspassage.
- Groddjurspassagers (anlagda groddjurstunnlar) digitaliserade av miljöförvaltningen
- Baskarta\_markanläggning. Härifrån valdes stödmurar och bullerskydd ut och sattes som barriärer.
- Biotopdatabasen steg 1 för friktionsraster utanför kommunen samt för att identifiera större vägar på bro över vatten i Stockholms stad.
- Livsmiljö
- *Lekvatten*

Lekvatten erhålles genom att använda ett uppdaterat skikt för lekvatten (Miljöförvaltningens GIS-skikt ”Groddammar MF”, urval från biotop steg 1 grannkommuner 2014 Storlek= 1 Vattenyta <0,1 ha, kompletterande lekvatten i Stockholm stad med 30-tal missade grodlekqvatten av Calluna samt Miljöförvaltningens urval av lekvatten för padda vis sjöstränder från biotopdatabasen steg 2 Stockholm stad samt grannkommuner 5 km buffert steg 1 2015).

Kompletterande urval för lekvatten padda:

Biotop = 470 OR Biotop = 921 OR Biotop = 922 OR Biotop = 923 OR Biotop = 926 [Biotopdatabas steg 2 - 2019]

Dessa sammanfogades och dissolve gjordes av Miljöförvaltningen (Mattias Bovin) till ett lekvattenskikt med namngivning FINAL\_pot\_lekmiljoer\_mb\_sw991800. I Callunas analyser döptes detta om till lekvatten.

- *Övervintringshabitat och sommarhabitat*

Övervintringshabitat består exempelvis av blockrikmark, komposthögar, rishögar i skog, halvöppen eller öppen mark. Sommarhabitat består av områden där aduler och årsungar kan födosöka 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 övervintringshabitat och sommarhabitat 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 valuts ut och visas i tabellen nedan är bra livsmiljö. 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 framför allt 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).

Sommar och vinterhabitat används inte i CostDistance-analysen utan den utgår bara från lekvatten. För buffertzonen 5 km så har inte något urval av sommar/vinterhabitat gjorts utan där har endast lekvatten valts.

**Tabell 1 urval bra livsmiljö sommar, vinter Biotopdatabas stockholms stad steg2 kod**

Kod i Stockholm	Urval Livsmiljö sommar, vinter	baserat på bara biotopkod eller kombinerade kriterier	Ytterligare kriterier
210 Urban grönstruktur av öppen (gräs)karaktär	sommar/övervintringshabitat	Kombinerade kriterier	Markanv = 204
220 Urban grönstruktur av lummig karaktär	sommar/övervintringshabitat	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)	sommar/övervintringshabitat	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)	sommar/övervintringshabitat	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

Ekologiutredning spridningssamband inför detaljplan Teodoliten 1 m.fl.  
30 (88)

233 Urban grönstruktur av trädkaraktär enligt NMD barrblandad (Steg1-2_kod)	sommar/övervintringshabitat	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)	sommar/övervintringshabitat	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)	sommar/övervintringshabitat	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)	sommar/övervintringshabitat	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)	sommar/övervintringshabitat	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	sommar/övervintringshabitat	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	sommar/övervintringshabitat	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	sommar/övervintringshabitat	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	sommar/övervintringshabitat	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 hållmark, berg i dagen	sommar/övervintringshabitat	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	sommar/övervintringshabitat	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	sommar/övervintringshabitat	Kombinerade kriterier	NOT IN Markanv = 518 Or Markanv = 506 Or Markanv = 503 Or Markanv =

Ekologiutredning spridningssamband inför detaljplan Teodoliten 1 m.fl.  
32 (88)

			501 Or Markanv = 401 Or Markanv = 205 Or Markanv = 599
421 Öppen torr gräsmark/gräshed	sommar/övervintringshabitat	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)	sommar/övervintringshabitat	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	sommar/övervintringshabitat	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	sommar/övervintringshabitat	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	sommar/övervintringshabitat	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)	sommar/övervintringshabitat	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)	sommar/övervintringshabitat	Bara biotopklass	
512 blandbuskar, barr och löv, på SGU berg i dagen (>50 % BT)	sommar/övervintringshabitat	Bara biotopklass	
513 taggbuskar, Rosaseae, på SGU berg i dagen (>50 % BT)	sommar/övervintringshabitat	Bara biotopklass	
515 övriga lövbuskar, inkl. blandning av 513-514, på SGU berg i dagen (>50 % BT)	sommar/övervintringshabitat	Bara biotopklass	
522 blandbuskar, barr och löv, på SGU grovsediment (>50 % BT)	sommar/övervintringshabitat	Bara biotopklass	
523 taggbuskar, Rosaseae, på SGU grovsediment (>50 % BT)	sommar/övervintringshabitat	Bara biotopklass	
525 övriga lövbuskar, inkl. blandning av 523-524, på SGU hälgrovsediment mark (>50 % BT)	sommar/övervintringshabitat	Bara biotopklass	
531 Barrbuskar, inkl. en, på torr-våt (>50 % BT)	sommar/övervintringshabitat	Bara biotopklass	
532 blandbuskar, barr och löv, på torr-våt (>50 % BT)	sommar/övervintringshabitat	Bara biotopklass	
533 taggbuskar, Rosaseae, på torr-våt (>50 % BT)	sommar/övervintringshabitat	Bara biotopklass	

Ekologiutredning spridningssamband inför detaljplan Teodoliten 1 m.fl.  
34 (88)

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

812 Grandominerad skog på SGU berg i dagen	sommar/övervintringshabitat	Kombinerade kriterier	NOT IN Markanv = 101
822 Grandominerad skog på SGU grovsediment	sommar/övervintringshabitat	Kombinerade kriterier	NOT IN Markanv = 101
832 Grandominerad torr-våt skog	sommar/övervintringshabitat	Kombinerade kriterier	NOT IN Markanv = 101
813 Barrdominerad skog på SGU berg i dagen	sommar/övervintringshabitat	Kombinerade kriterier	NOT IN Markanv = 101
823 Barrdominerad skog på SGU grovsediment	sommar/övervintringshabitat	Kombinerade kriterier	NOT IN Markanv = 101
833 Barrdominerad torr-våt skog	sommar/övervintringshabitat	Kombinerade kriterier	NOT IN Markanv = 101
843 Barrdominerad skog på SGU/FK våtmark	sommar/övervintringshabitat	Kombinerade kriterier	NOT IN Markanv = 101
814 Blandad (barr/löv) skog på SGU berg i dagen	sommar/övervintringshabitat	Kombinerade kriterier	NOT IN Markanv = 101
824 Blandad (barr/löv) skog på SGU grovsediment	sommar/övervintringshabitat	Kombinerade kriterier	NOT IN Markanv = 101
834 Blandad (barr/löv) torr-våt skog	sommar/övervintringshabitat	Kombinerade kriterier	NOT IN Markanv = 101
844 Blandad (barr/löv) skog på SGU/FK våtmark	sommar/övervintringshabitat	Kombinerade kriterier	NOT IN Markanv = 101
815 Triviallövsdominerad skog på SGU berg i dagen	sommar/övervintringshabitat	Kombinerade kriterier	NOT IN Markanv = 101
825 Triviallövsdominerad skog på SGU grovsediment	sommar/övervintringshabitat	Kombinerade kriterier	NOT IN Markanv = 101
835 Triviallövsdominerad torr-våt skog	sommar/övervintringshabitat	Kombinerade kriterier	NOT IN Markanv = 101

Ekologiutredning spridningssamband inför detaljplan Teodoliten 1 m.fl.  
36 (88)

845 Triviallövsdominerad skog på SGU/FK våtmark	sommar/övervintringshabitat	Kombinerade kriterier	NOT IN Markanv = 101
816 Ädellövsdominerad skog på SGU berg i dagen	sommar/övervintringshabitat	Kombinerade kriterier	NOT IN Markanv = 101
826 Ädellövsdominerad skog på SGU grovsediment	sommar/övervintringshabitat	Kombinerade kriterier	NOT IN Markanv = 101
836 Ädellövsdominerad torr-våt skog	sommar/övervintringshabitat	Kombinerade kriterier	NOT IN Markanv = 101
846 Ädellövsdominerad skog på SGU/FK våtmark	sommar/övervintringshabitat	Kombinerade kriterier	NOT IN Markanv = 101
817 Blandlövsdominerad (ädellövsinslag) skog på SGU berg i dagen	sommar/övervintringshabitat	Kombinerade kriterier	NOT IN Markanv = 101
827 Blandlövsdominerad (ädellövsinslag) skog på SGU grovsediment	sommar/övervintringshabitat	Kombinerade kriterier	NOT IN Markanv = 101
837 Blandlövsdominerad (ädellövsinslag) torr-våt skog	sommar/övervintringshabitat	Kombinerade kriterier	NOT IN Markanv = 101
847 Blandlövsdominerad (ädellövsinslag) skog på SGU/FK våtmark	sommar/övervintringshabitat	Kombinerade kriterier	NOT IN Markanv = 101
818 Störd skogsmark på SGU berg i dagen	sommar/övervintringshabitat	Kombinerade kriterier	NOT IN Markanv = 101
828 Störd skogsmark på SGU grovsediment	sommar/övervintringshabitat	Kombinerade kriterier	NOT IN Markanv = 101
838 Störd skogsmark på torr-våt mark	sommar/övervintringshabitat	Kombinerade kriterier	NOT IN Markanv = 101
848 Störd skogsmark på SGU/FK våtmark	sommar/övervintringshabitat	Kombinerade kriterier	NOT IN Markanv = 101

921 Vatten med övervattensvegetation (helofyter)	sommar/övervintringshabitat	Bara biotopklass	
922 Vatten med flytbladsvegetation (hydrofyter)	sommar/övervintringshabitat	Bara biotopklass	
923 Vatten med blandad vattenvegetation (övervatten/flytblad)	sommar/övervintringshabitat	Bara biotopklass	
926 Vatten med hög vegetation (överhängande eller i permanent vatten)	sommar/övervintringshabitat	Bara biotopklass	
250 Urban grönstruktur av naturtomtskaraktär på SGU berg i dagen	sommar/övervintringshabitat	Bara biotopklass	

Detta skikt utgjorde indata till analys för att få fram hemområden, se avsnitt efter friktionsrastet. För att skapa hemområden behövs ett friktionsraster som beskriver groddjurens spridningsprofil

Hemområdet innehåller alltså 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, men förklaras närmare nedan. Värdet "1" betyder ingen friktion och representerar den bästa livsmiljön för fokusarten. Att förflytta sig i ett sådant habitat likställs med sträckan räknad som fågelvägen (1m är 1m).

Ju högre friktionsvärde desto större kostnad; det effektiva avståndet som tillryggaläggs vid förflyttningen blir längre än avståndet räknat som fågelvägen (dvs. det blir jobbigare, mer ansträngande, för arten).

- Spridningsprofil med friktionsraster – simulering funktionell konnektivitet
- *Basfriktion från biotopkartan*
- **Tabell 2. Friktionsvärden för groddjur. Omklassningstabell för biotopdatabasen. Biotopkoderna ges ett basvärde för friktion. Om kriterier visar att området är klassat som bra sommar, vinterhabitat så överordnas klassningen till värde 1. Det är främst öppna marker med maskinell slätter, bruksgräsmatta etc som**

**inte klassats som bra livsmiljö. Tabellen finns även som excellfil.**

Kod i Stockholm	Friktion bas	Friktion om habitat
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 Fukt- 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 hållmark, 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

Ekologiutredning spridningssamband inför detaljplan Teodoliten 1 m.fl.  
40 (88)

545 övriga lövbuskar, inkl. blandning av 543-544, på SGU/FK våtmark (>50 % BT)	1	1
711 Trädklädd hävdpräglad hållmark, 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

Biotopdatabasen steg 1 användes för framtagande friktionsraster utanför kommunen.

### *Byggnader*

Byggnadstyor (footprints) klassas som friktion 2000.

- *Vägar*

I Stockholms stad steg 2 databasen klass 141 och i buffertzonen steg 1 kl 1040 sattes ett ganska lågt friktionsvärde (värde 5) på vägar.

Vi lät vägdata från Open street map OSM överlagras 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 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 sätts till totalbarriär.

friktion
5
11
21
41
1000

Utläsning av diagram. vanlig padda
20% dödlighet - 833 fordon per dygn
40% dödlighet - 1250 fordon per dygn
60% dödlighet - 5000 fordon per dygn
80% dödlighet - 13333 fordon per dygn
90% dödlighet >25000 fordon per dygn

Här är notering om ett fel i vägdata i steg2 databasen som föranledde att vi använde Open street map:

Vi rapporterar följande fel i steg2 databasen. Bra om du tar upp det med Helle, måste ha missats i hennes granskning.

Man ska kunna söka ut 702 större vägar och även 704 broar över vatten i fältet Markanvändning. När vi satte igång bearbeta vägar till friktionsraster sökte vi i steg 2 databasen och såg att det inte fanns objekt när man sökte på markanvändning= 702.

Vi satta då igång att använda Open streetmap istället  
Så här gjorde jag för groddjur:

I metoden vi nu levererar så anger vi vilka vägtyper från OSM vi valt ut (motorway etc) och vi använda även bridge och tunnel lika med True och tog bort dem. I OSM så anges inte om bron är över mark eller vatten. För att inte ta bort utan istället behålla broar över vatten som större vägar så fanns inget sökfält i OSM på om bron går över mark eller vatten. Jag upptäckte nu sent i projektet att det faktiskt fanns markanvändning 704 bro över vatten i Stockholms stad steg 1 databas. Jag använde Steg 1 databasen för att fixa till de större vägar från OSM som jag ville skulle få friktionsvärde som större väg när det var bro över vatten. Denna förbättring av urvalet av från OSM gjorde jag bara för Stockholms stad inte för alla grannkommuner.

När jag började titta i steg 1 databasen för Stockholms stad, så jag att den också hade klass 702=större vägar. Jag kontrollerade några vägobjekt och såg att de var felaktigt klassade i markanvändning i steg2 databasen (bl.a. var det klassat som hög bebyggelse). Hade vi från börjat förstått att steg 1 basen erbjöd ett bra vägdata hade vi använt det istället för Open Street map. Bra att du vet till framtida geoarbetningar.

- *Spårtrafik*

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. Observera att Mattias Bovin försedde Calluna med en GIS fil där tunnelbanor som låg under jord rensades bort.

- *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.

eclassify raster dem för groddjur

$\geq 25$  grader AND  $\leq 40$

lutning=Friktionsvärde 10

$\geq 40$  grader lutning=Friktionsvärde

254

- *Bro/ avsnitt där vägen går på pelare*

NDVB, utdrag bro och tunnel. Anlagda groddjurstunnlar är eget datasikt. Calluna snabbscreenade med hjälp av orto 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.

- *Groddjurspassagers digitaliserade av miljöförvaltningen*  
Groddjurspassager tilldelas friktionsvärde 1.

- *Stödmurar och bullerskydd*  
Baskarta\_ markanläggning. Härifrån väljs stödmurar och bullerskydd ut och sätts som 2000.

- Hemområden (metapatcher) funktionella för fokusarten Hemområde består av lekvatten och livsmiljö under sommaren som finns tillräckligt nära lekvatten samt att det ska finnas övervintringshabitat. Vi har valt avståndet 2000 m för att identifiera hemområden där det finns lekvatten och sommarhabitat och vinterhabitat tillräckligt nära lekvatten. En padda kan under vårvandringen röra sig ca 2 km genom optimala marker (Andrén muntl. 2005).

En avståndsanalys med Cost Distance för lekvatten görs. Resultatet är metapatcher vilka har funktion som hemområden – inom hemområde finns lekvatten, sommar och vinterhabitat och det är närmare än 2000 kostnadsviktade meter till lekvatten.

Hemområdena innehåller även spridningsmiljö som inte klassats som livsmiljö. Däremot så kommer totalbarriärer som ex byggnader inte att ingå (de blir hål). Rastret från CostDistanceanalysen konverterades till polygon för hela områden för spridningszonen 0-2000m. Vid konvertering från raster till vektor uppstår många små polygoner från ”ströpixlar”. Vektorskiktet rensades från dessa små och felaktiga polygoner. En kontroll görs att dessa också innehåller möjliga övervintringshabitat och sommarhabitat med hjälp av GIS skiktet ”livsmiljö sommar, vinter”. Gör de det så är det funktionella patcher.

En maskning gjordes på resultatrastret för Cost Distance så att endast pixlar med livsmiljö togs med. På så vis kan livsmiljö inom område visualiseras.

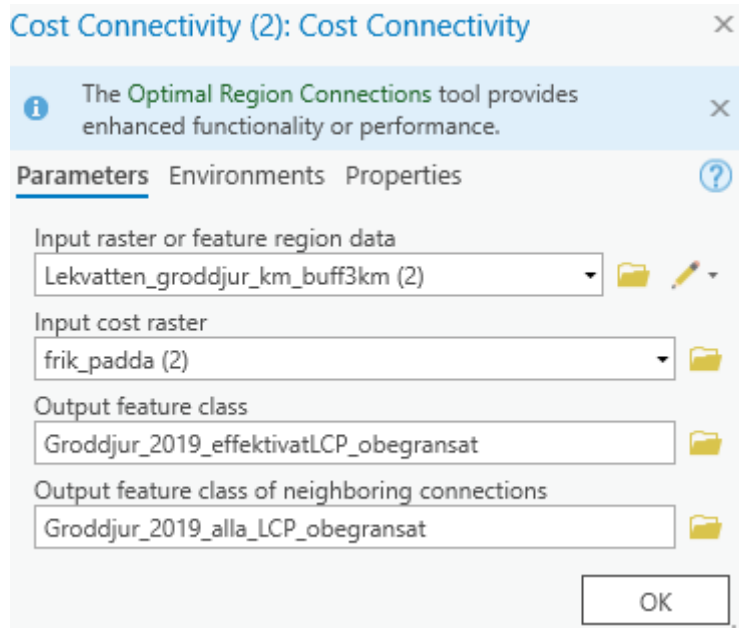
Till konnektivitetsanalysen användes själva lekvatten. Det är från lekvatten ungdjur sprider sig.

#### *Analys i Esri Cost Connectivity*

Konnektivitetsanalys görs i Ersis verktyg Cost Connectivity som skapar Least Cost Path (LCP) länkar. Se

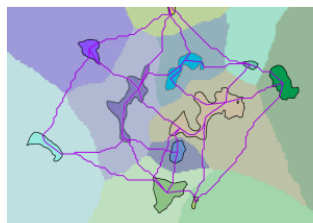
[https://pro.arcgis.com/en/pro-app/2.8/tool-reference/spatial-analyst/how-cost-connectivity-works.htm#:~:text=The%20focus%20of%20the%20Cost,possibly%20traveling%20through%20other%20regions\).](https://pro.arcgis.com/en/pro-app/2.8/tool-reference/spatial-analyst/how-cost-connectivity-works.htm#:~:text=The%20focus%20of%20the%20Cost,possibly%20traveling%20through%20other%20regions).)

Det är en modul till ArcGISPRO som är skapad för att genomföra landskapsekologiska analyser och identifiera spridningslänkar mellan livsmiljöområden.



I Cost Connectivity räknas två sorters nätverk med länkar (Least Cost Path) fram. Dels ett nätverk med endast den effektivaste vägen till närmsta annan patch och dels ett nätverk med effektivaste vägen till alla patcher som är grannar till den aktuella patchen enligt ett analyssteg som beräknar ”neighbouring cost regions”, se bild nedan. Vi har valt att använda det nätverket med större länk-datasetet. Nedan visas skärmdump från Cost Connectivity manualen där de sortens sätt att räkna fram nätverket visas.

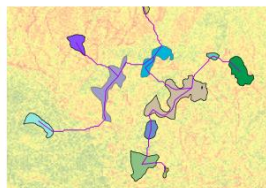
- 3 Cost paths are created between each region and its neighboring cost region. In the graphic below, the input regions and the least-cost paths from each region to its neighboring cost region (magenta lines) are displayed over the associated cost allocation layer.



Cost allocation with regions connected by paths

The spatial representation of the regions and the paths from the minimum spanning tree are mapped back to an output feature class.

In the graphic below, the input regions and the least-cost path network from the minimum spanning tree (magenta color) are displayed over the associated cost surface layer.



Output paths between regions displayed over the cost raster

Gamla djur är ortstroga och byter inte lekvatten mellan säsongerna. Unga djur är mer rörliga än gamla djur. Vi predikterar juvenilerna rör sig max ett par km från lekvatten till plats där de övervintrar. Paddan blir köns mogen 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. En Cost Connectivity analys gjordes utan maxavstånd. Länk set skapas dels för endast den effektivaste rutten från ett lekvatten till närmsta andra lekvatten, dels ett nätverk där länkar skapas från en patch till alla patche som den är granne med. I Cost Connectivity analysen ställs ingen maxbegränsning i avstånd in. Från dataset med alla länkar (feature class of neighbouring connections) valdes sedan länkar med max 3000 kostnadsviktade meter. Vi gjorde antagandet att ungdjur kan sprida 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 vi antar att det är en mindre andel än medianspridningen som sprider sig så långt som 3 km. Förslagsvis 10 procent av alla juveniler.

## Bilaga 2 metod ädellövnätverket

Det första steget i framtagande av habitatnätverket var att skapa patcher (även kallat metapatcher eller livsmiljöområden) för en fokusart knuten till ädellövskogsmiljöer. Analysen representerar ett brett ädellövs nätverk. Fokusart för denna analys är vedlevande insekter knutna till ädellövträd och gammal ädellövskog.

Ädellövträdsnätverkets ekologi och valet av fokusart finns väl beskrivet i Mörtberg et.al. (2007). Miljöförvaltningen lät i mitten av 2000-talet KTH ta fram s.k. habitatnätverk för arter knutna till ek. Fokusarten som valdes var ett komplex av olika arter vedlevande skalbaggar knutna till ekens sena livsstadium, d.v.s. jätteekar och hålekar. Larvutvecklingen sker i bark och ved hos en del av arterna och en stor grupp av rödlistade arterna lever i s.k. mulm i ekens ihåliga utrymmen.

### ▪ Analysområdet

Analysområdet behöver vara betydligt större än själva detaljplaneområdet för Teodoliten för att kunna analysera ekologiska landskaps samband. Analysområdet sträcker sig från Hägersten i norr till Enskede i öster och Snättringe i väster och slutligen i söder till Trångsund och Skogås. Kartor över habitatnätverket är inzoomade så att Magelugnens västra del med omnejd (Fagersjö, Ågesta, Rågsveg, Hagsätra etc) syns.

### ▪ Analysen

Analysen har gjorts på Stockholms biotopdatabas från 2019.

Analysen körs på en buffertzona av 500m in i Huddinge för att undvika kanteffekter och förstå hur nätverket hänger ihop med landskapet omkring.

För buffertzonen används data från biotopdatabas steg 1 från grannkommunerna.

#### ▪ **Indata livsmiljöområden**

Indata är erhållet från Miljöförvaltningen år 2022, (kontaktperson Mattias Bovin) i samband med ett uppdrag Calluna gjorde för MF om framtagande av underlag till habitatnätverk som skas från biotopkartan 2019.

#### Stockholms stad

#### ▪ **Urval ädellövsområden biotopdatabasen Stockholm**

- Trädklädd hävdpräglad öppen mark när trädskikt innehåller ädellöv eller blandlöv med ädellöv, samt alla ädellövsdominerade och blandlövsdominerade (ädellövinslag) skogar.
- Se tabell A.

#### ▪ **Ekdatabasen (Ekologigruppen 2007 + 2017)**

- Alla ädellövträd  $\geq 80$  cm
- Ytor med ekområden
- Analys 2019: ekdatabasen 2017

#### ▪ **Länsstyrelsens trädinmätning skyddsvärda träd (2012-10-24)**

- Alla ädellövträd  $\geq 80$  cm
- Här finns också ytor med skyddsvärda trädmiljöer. Men områdena är grova och överlappar mycket som inte är ädellöv i biotopdatabasen så ytorna tas inte med i analysen som livsmiljö.

#### ▪ **Metapatcher träd**

- Urval av träden (Ekdatabasen och LST) som ligger utanför polygoner från biotopdatabasen
- CostDistance analysen 125m (friktionsraster kort avstånd).

#### Grannkommunerna 5km buffertzona



- Urval ädellövsområden biotopdatabasen steg 1 – grannkommunerna (se tabell A).
- **Friktionsraster**

Ett friktionsraster används för verktygen CostDistance och CostConnectivity i ArcGIS Pro.

Två olika friktionsraster skapades, en för kort spridningsavstånd och en för långt spridningsavstånd.

Kort avståndsspridning användes för att skapa metapatcher (se ovan) och byggnader och större vägar fick högre friktionsvärde än för lång avståndsspridning. Friktionsraster för lång avståndsspridning används för att skapa länkar för spridning mellan delpopulationer.

Upplösning: 1x1 meter.

Grunden för friktionsrastret är biotopdatabasen. Biotoperna i biotopdatabasen klassificeras baserat på hur gynnsam eller ogynnsam en biotop är för insekter knutna till ädellöv att röra sig inom. Se Tabell B.

Ett skikt med trädkronor, ett skikt med byggnadsytor och ett skikt med ett urval av större vägar (se tabell 1) lades ”överst” i friktionsrastret och tillförde högre detaljeringsgrad än vad bara biotopkartan kunnat göra.

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 (se urval biotoper i Tabell C). 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 OpenStreetMaps. 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 ytoobjekt med en bredd av 10 meter för att representera vägytan.

Alla GIS-skikt lades sedan ihop till friktionsrastret. Vilka skikt som ingår i vilka friktionsrastren och i vilken ordning ses i tabell 1.

**Tabell 1.** Tabellen visar vilka skikt som används för att skapa friktionsrastren.

Ordningen i tabellen visas även ordningen av hur GIS-materialet har sammanfogad.

År	GIS-skikt	Friktion kort	Friktions lång
2019	Trädkronepolygoner	2	2
2019	Större vägar	3000	50
2019	Byggnadsytor	3000	200
2019	Biotopdatabas Stockholms stad	Se Tabell B	Se Tabell B
2019	Biotopdatabas steg 1 - grannkommunerna	Se Tabell B	Se Tabell B

#### ▪ **Konnektivitetsanalys**

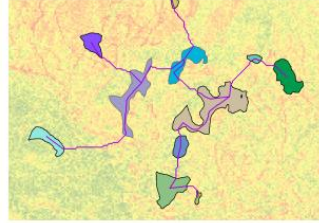
I ädellövnätverksanalysen används de framtagna metapatcherna och friktionsrastret.

#### **Länk analys**

En konnektivitetsanalys för att skapa spridningslänkar mellan livsmiljöområdena gjordes i Esris verktyg Cost Connectivity inom programmet ArcGIS Pro (figur 2). Analysen skapar Least Cost Paths (LCP) baserade på friktionsraster.

I Cost Connectivity analysen räknas två sorters nätverk med länkar fram. Dels ett nätverk med endast den effektivaste vägen till närmaste annan patch (figur 3), dels ett nätverk med effektivaste vägen till alla patcher som är grannar till den aktuella patchen enligt ett analyssteg som beräknar ”neighbouring cost regions” (figur 4). Endast neighbouring cost regions har använts i kartorna.

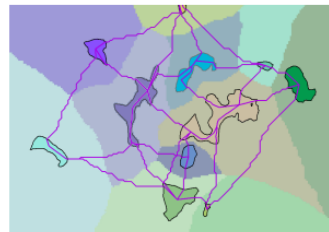
The spatial representation of the regions and the paths from the minimum spanning tree are mapped back to an output feature class.  
In the graphic below, the input regions and the least-cost path network from the minimum spanning tree (magenta color) are displayed over the associated cost surface layer.



*Output paths between regions displayed over the cost raster*

**Figur 3.**

3 Cost paths are created between each region and its neighboring cost region.  
In the graphic below, the input regions and the least-cost paths from each region to its neighboring cost region (magenta lines) are displayed over the associated cost allocation layer.



*Cost allocation with regions connected by paths*

**Figur 4.**

## Tabell A – Urval livsmiljö

### *Biotopdatabasen Stockholm*

711 Trädklädd hävdpräglad hällmark, berg i dagen	Trädskikt = 606 Ädellöv eller 706 Blandlöv med ädellöv
712 Trädklädd hävdpräglad blockstenmark	Trädskikt = 606 Ädellöv eller 706 Blandlöv med ädellöv
721 Trädklädd hävdpräglad torr gräsmark/gräshed	Trädskikt = 606 Ädellöv eller 706 Blandlöv med ädellöv
732 Trädklädd torr-frisk hävdpräglad gräsmark	Trädskikt = 606 Ädellöv eller 706 Blandlöv med ädellöv
733 Trädklädd frisk-fuktig hävdpräglad gräsmark	Trädskikt = 606 Ädellöv eller 706 Blandlöv med ädellöv
734 Trädklädd våt hävdpräglad gräsmark	Trädskikt = 606 Ädellöv eller 706 Blandlöv med ädellöv
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	

Notering om beståndsålder, skogsfas.

Alla åldersklasser togs med, inte bara gamla. Detta eftersom vi alla ädellövbestånd är värdefulla i det ädellövnätverk som analysen ska

modellera. Nästan alla ädellövbiotoper i biotopdatabasen är dessutom gammal skog. Livsmiljöområden skapades baserat på urvalet i matrisen. Av dessa innehåller ca 7,5% av dessa utgörs av livsmiljöområden som endast utgörs av ung-medelåldersskog.

***Biotopdatabasen steg 1 grannkommunerna (Biotop Light)***

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

## Tabell B – Friktionstal

### *Biotopdatabasen Stockholm*

<b>Biotopklass</b>	<b>Kort</b>	<b>Lång</b>
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 Fukt- 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 hållmark, 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, Rosaceae, 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, Rosaceae, 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, Rosaceae, 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 hållmark, 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 grannkommunerna (Biotop Light)***

<b>Biotopklass</b>	<b>Kort</b>	<b>Lång</b>
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 hållmark, 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, ospecificerad 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

Ekologiutredning spridningssamband inför detaljplan Teodoliten 1 m.fl.  
62 (88)

**Tabell C – Urval öppen mark för urval trädpolygoner**

100 Oklassad icke-vegetation, möjligen ej urban gråstruktur (avlägsnad vegetation) (Steg1 kod)
101 Icke-vegetation, föreslagen urban gråstruktur (Steg1 kod)
102 föreslagen hårdgjord urban gråstruktur (Steg1 kod)
103 Föreslagen ej hårdgjord urban gråstruktur (Steg1 kod)
110 Hög icke-vegetation, i huvudsak byggnader (steg1-2 kod)
120 Hårdgjord urban gråstruktur
130 Övrig urban gråstruktur med avlägsnad vegetation (ej hårdgjord)
130 Övrig urban gråstruktur med avlägsnad vegetation (ej hårdgjord)
141 Infrastruktur, vägområde med beläggning och bro över vatten (steg1-2 kod)
142 Infrastruktur, vägområde grusväg (steg1-2 kod)
150 Infrastruktur, järnvägsområde i huvudsak ej hårdgjord (steg1-2 kod)
200 Urban grönstruktur - oklassad (temporär arbetskod under steg 1)
201 Urban grönstruktur av föreslagen öppen (gräs)karaktär (Steg1 kod)
210 Urban grönstruktur av öppen (gräs)karaktär
211 Urban grönstruktur vägren/slänt (Steg1-2 kod)
238 Urban grönstruktur av störd trädkaraktär där träd inte kunnat registreras (osäker klass)
204 Urban grönstruktur av föreslagen grå karaktär (Steg1 kod)
240 Urban grönstruktur av grå karaktär
301 Odlingsmark - åker i växelbruk (Steg1 kod)
310 Åker i växelbruk (gröda, vallodling, bete, träda)
302 Odlingsmark - permanent gröda frukt- och bär (Steg1 kod)
302 Odlingsmark - permanent gröda frukt- och bär (Steg1 kod)
320 Frukt- och bärodling/fruktträdgård
303 Odlingsmark - permanent gröda, energiskog (Steg1 kod)
304 Odlingsmark - Föreslagen kultiverad gräsmark på SGU berg i dagen (Steg1 kod)
340 Kultiverad gräsmark på SGU berg i dagen
305 Odlingsmark - Föreslagen kultiverad gräsmark på SGU grovsediment (Steg1 kod)
350 Kultiverad gräsmark på SGU grovsediment
306 Odlingsmark - Föreslagen kultiverad gräsmark på torr-våt mark (Steg1 kod)
360 Kultiverad gräsmark på torr-våt mark



307 Odlingsmark - Föreslagen kultiverad gräsmark på SGU/FK våtmark (Steg1 kod)
307 Odlingsmark - Föreslagen kultiverad gräsmark på SGU/FK våtmark (Steg1 kod)
370 Kultiverad gräsmark på SGU/FK våtmark
400 Mark dominerad av låg-halvhög vegetation (temporär arbetskod under steg 1)
410 Öppen - glest trädklädd mark på SGU berg i dagen (Steg1 kod)
420 Öppen - glest trädklädd mark på SGU grovsediment (Steg1 kod)
430 Öppen - glest trädklädd torr-våt mark (Steg1 kod)
440 Öppen - glest trädklädd mark på SGU/FK våtmark (Steg1 kod)
411 Öppen hållmark, berg i dagen
412 Öppen block-stendominerad mark
413 Öppen grus-sanddominerad mark
421 Öppen torr gräsmark/gräshed
431 Åkerren mot väg (Steg1-2 kod)
432 Öppen torr-frisk gräsmark
433 Öppen frisk-fuktig gräsmark
434 Öppen våt gräsmark
450 Öppen strandäng
460 Övrig öppen våtmark (inkl. kärr och mosse)

▪ **Referenser**

Mörtberg, U., Zetterberg, A. & Gontier, M. 2007.

*Landskapsekologisk analys i Stockholms stad: Habitatnätverk för eklevande arter och barrskogsarter.* Miljöförvaltningen, Stockholms stad.

## Bilaga 3 Metod barrskogs nätverket

### ▪ Bakgrund ekologi

Tofsmes valdes ut som fokusart i analysen av barrskogs nätverket. Tofsmes har även använts i de habitatnätverk som tagits fram år 2007 på uppdrag av Miljöförvaltningen (Mörtberg med flera 2007). Analysen täcker inte in bara tofsmes utan i hög grad även talltita som är en än mer krävande barrskogs mes. Nätverket täcker även ungefärligen in svartmesens ekologiska krav och även spillkråkan (en hackspett) återfinns inom nätverket. Fokusarten kan sägas vara komplex med barrskogs mesar.

Tofsmesen föredrar gammal barrskog, särskilt talldominerad skog, men man kan hitta den i flera typer av barrblandskog dock sällan i rena granbestånd. Skogens struktur spelar betydande roll för om tofsmes förekommer eller inte. Flerskiktad barrskog med inslag av lövträd och fuktstråk är gynnsamt och förekomst av död ved är en mycket viktig faktor för såväl bobygge som födosök (Svensson med flera 2009). Tofsmes och talltita lever i samma typ av skogar och de kan ha överlappande revir. Båda gynnas av flerskiktade skogar eftersom de erbjuder skydd runt boträden och rika födosöksområden. Studier i skogar runt Uppsala har visat att talltitan har sämre häckningsframgång än tofsmes i skog utan flerskiktning (gallrade och röjda skogar) (Eggers & Low 2014). Tofsmes kan klara att leva i dessa mer ensartade skogar bättre än talltitan även om det inte är optimalt för tofsmesen. Skogsområden med gammal och flerskiktad skog har alltså högre sannolikt att hysa både tofsmes och talltita vilket ytterligare ökar dessa skogars betydelse för biologisk mångfald.

Fokusarten barrskogs mesar indikerar större sammanhängande barr- eller blandskogar med innehåll av biotopkvaliteter som gammal skog, flerskiktning och död ved. Detta är kvaliteter som gynnar många av de skogsarter som idag har negativa populationstrender och som enligt miljömålet ”Levande skogar” ska få livskraftiga populationer.

### ▪ Analysen

Analysen körs på Stockholms biotopdatabas från 2019.

Analysen körs på en buffertzona av 3 km omkring Stockholms stad för att undvika kanteffekter och förstå hur nätverket hänger ihop med landskapet omkring.

För buffertzonen används data från biotopdatabas steg 1 från grannkommunerna.

#### ▪ Livsmiljöområden

För att skapa patcher som motsvarar tofsmesens reproduktionshabitat och födosökshabitat gjordes två urval från biotopdatabasen; reproduktionshabitat och födosöksmiljöer.

Häckningshabitat måste ligga i ett sammanhängande skogsområde. Revir som ska klara både sommar och vinter är ca 25 hektar stor (Eggers & Low 2014) och revir som åtminstone klarar sommarens uppfödning av ungar måste vara minst 10 hektar stora (Eggers personlig kommunikation 2011). I analysen valde vi att identifiera sommarrevir för att inte ha så höga krav på storlek.

Landskapsekologiska krav är alltså reproduktionsbiotopen ska vara beläget inom ett område som består av som minst 2 hektar reproduktionshabitat omgivet av födosökshabitat vilket resulterar i ett sammanhängande område med minst 9 hektar habitat. 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.

Nedan ges en illustration av hur aktivitetsområden och häckningshabitat kan vara placerade i landskapet (figur 1). Begreppen metapatcher, livsmiljöområden och aktivitetsområden är synonyma.

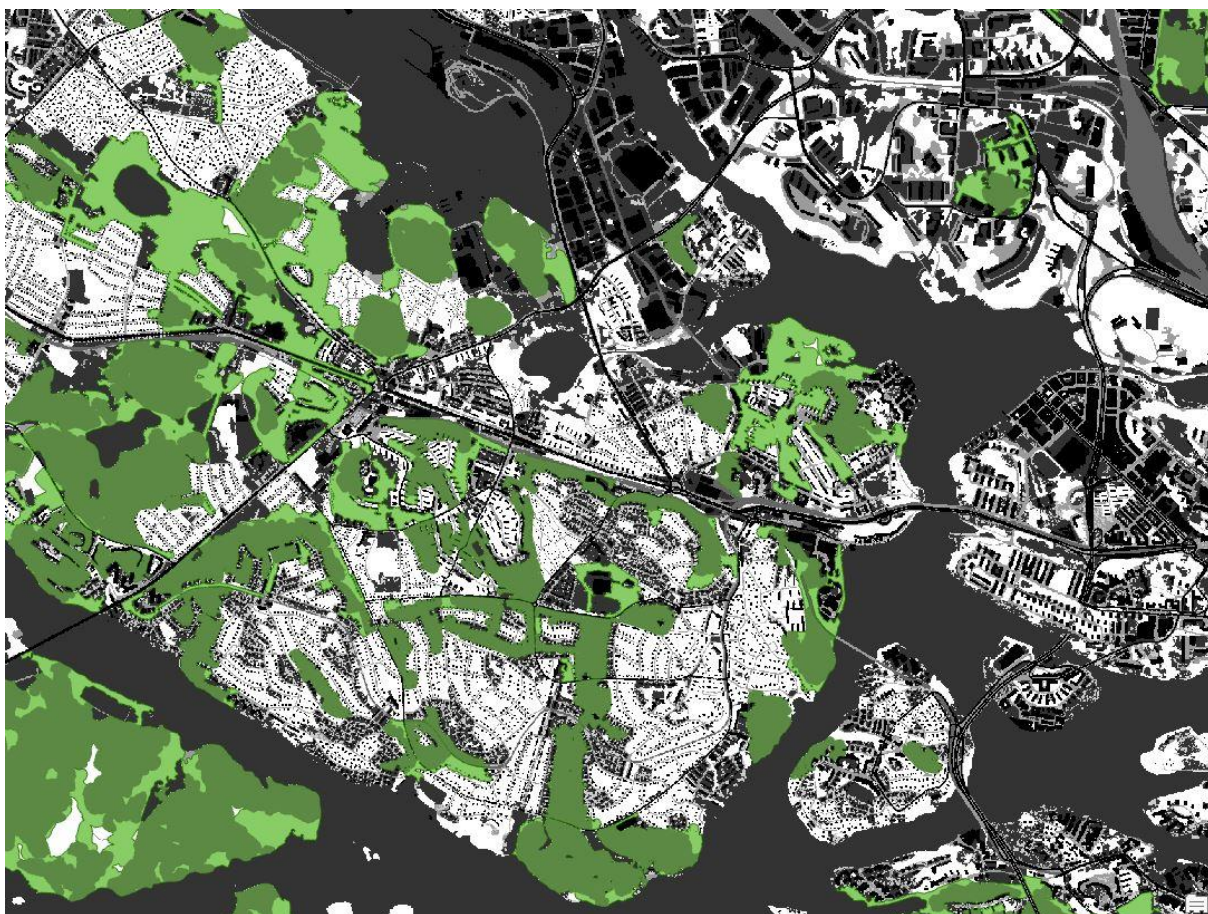
**Figur 1.** Ljust gröna patcher är aktivitetsområden  $\geq 9$  ha och mörkgröna patcher är reproduktionshabitat  $\geq 2$  ha. I bakgrunden syns friktionsrastret: ljusare färg har lägre friktionsvärden (bättre för spridning) och ju mörkare färg desto högre friktionsvärde (större motstånd för spridning).

#### **Indata analys**

#### *Livsmiljö*

▪ **Reproduktionshabitat**

- Urval biotopdatabasen: barr- och blandskogar (se tabell A)
- CostDistance på 20 meter. (För att skapa sammanhängande reproduktionshabitat som inte är separerat med till exempel en parkväg eller andra små element).
- Urval reproduktionshabitat  $\geq 2$  ha



▪ **Aktivitetsområden**

- Reproduktionshabitat (barr- och blandskog, samma som ovan) + Urval födosökshabitat biotopdatabasen (se tabell A):
  - Urban grönstruktur, trädklädd gräsmark/öppen mark, lövskogar
- CostDistance 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

### Indata till konnektivitetsanalysen

- Aktivitetsområden minst 9ha som innehåller minst 2 ha reproduktionshabitat + reproduktionshabitat minst 2 ha som inte ligger inom aktivitetsområde (fungerar som stepping stones i nätverket).
- **Friktionsraster**

Ett friktionsraster används för verktygen CostDistance och CostConnectivity i ArcGIS Pro.

Två olika friktionsraster skapades, en för kortavstånd spridning och en för långsavstånd spridning.

Kortavstånd spridning används för att skapa reproduktionshabitat och aktivitetsområdena och byggnader och större vägar fick högre friktionsvärde än för långavstånd spridning. Friktionsraster för långavstånd spridning används för att skapa länkar för spridning mellan aktivitetsområdena.

Upplösning: 1x1 meter.

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 tabell B.

För 2019 lades till några GIS-skikt till friktionsrastren: ett skikt med trädkronor, ett skikt med byggnadsytor och ett skikt med ett urval av större vägar (se tabell 1).

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 (se urval biotoper i Tabell C). Till exempel trädgångar 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 OpenStreetMaps. 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 ytoobjekt med en bredd av 10 meter för att representera vägytan.

Alla GIS-skikt lades sedan ihop till friktionsrastret. Vilka skikt som ingår i vilka friktionsrastren och i vilken ordning ses i tabell 1.

**Tabell 1.** Tabellen visar vilka skikt som används för att skapa friktionsrastren.

Ordningen i tabellen visas även ordningen av hur GIS-materialet har sammanfogad.

År	GIS-skikt	Friktion kort	Friktions lång
2019	Trädkronepolygoner	2	2
2019	Större vägar	3000	50
2019	Byggnadsytor	3000	200
2019	Biotopdatabas Stockholms stad	Se Tabell B	Se Tabell B
2019	Biotopdatabas steg 1 - grannkommunerna	Se Tabell B	Se Tabell B

#### ▪ **Konnektivitetsanalys**

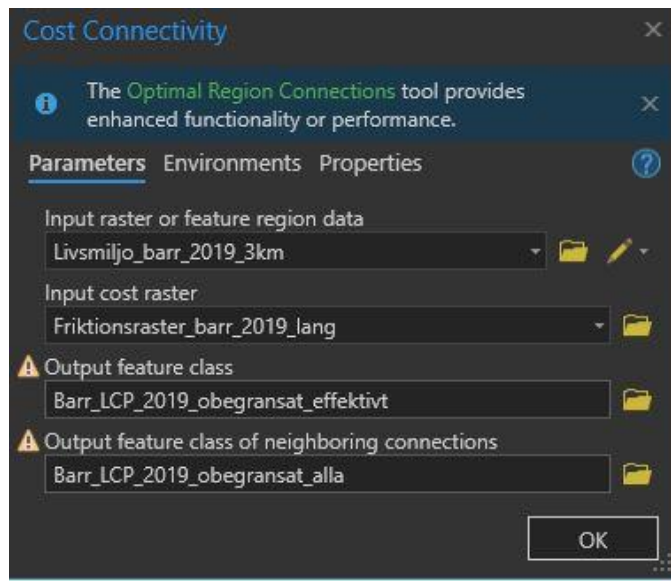
I barrskogs nätverksanalysen används de framtagna metapatcherna och friktionsrastret samt ett maximalt spridningsavstånd som sattes till 3 km. Det finns ingen forskningslitteratur som anger hur långt ungfåglarna maximalt sprider sig när de ska etablera nya revir. Det vi vet är att ungfåglarna i sökande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

En analys gjordes även utan något spridningsavstånd.

#### **Länk analys**

En konnektivitetsanalys för att skapa spridningslänkar mellan livsmiljöområdena gjordes i Esris verktyg Cost Connectivity inom programmet ArcGIS Pro (figur 2). Analysen skapar Least Cost Paths (LCP) baserade på friktionsraster.

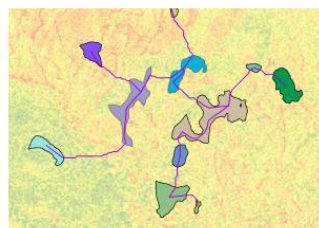
Se <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/2.8/tool-reference/spatial-analyst/how-cost-connectivity-works.htm#:~:text=The%20focus%20of%20the%20Cost,possibly%20traveling%20through%20other%20regions>).



**Figur 2.** Verktöget Cost Connectivity I ArcGIS Pro.

I Cost Connectivity analysen räknas två sorters nätverk med länkar fram. Dels ett nätverk med endast den effektivaste vägen till närmaste annan patch (figur 3), och dels ett nätverk med effektivaste vägen till alla patcher som är grannar till den aktuella patchen enligt ett analyssteg som beräknar ”neighbouring cost regions” (figur 4).

The spatial representation of the regions and the paths from the minimum spanning tree are mapped back to an output feature class.  
In the graphic below, the input regions and the least-cost path network from the minimum spanning tree (magenta color) are displayed over the associated cost surface layer.

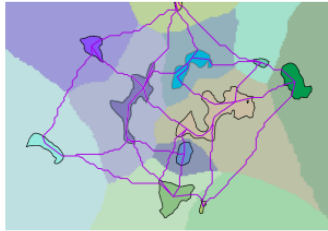


*Output paths between regions displayed over the cost raster*

**Figur 3.**



- 3 Cost paths are created between each region and its neighboring cost region. In the graphic below, the input regions and the least-cost paths from each region to its neighboring cost region (magenta lines) are displayed over the associated cost allocation layer.



*Cost allocation with regions connected by paths*

**Figur 4.**



## Tabell A – Urval livsmiljö

### *Biotopdatabasen Stockholm*

<b>Reproduktionshabitat</b>	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
<b>Födosökshabitat</b>	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	Markanvändning ≠ 601, 602 eller 603

	NMD ädellövdominerad (Steg1-2 kod)	
	711 Trädklädd hävpräglad hällmark, berg i dagen	
	712 Trädklädd hävpräglad block- stenmark	
	721 Trädklädd hävpräglad torr gräsmark/gräshed	
	732 Trädklädd torr- frisk hävpräglad gräsmark	
	733 Trädklädd frisk- fuktig hävpräglad gräsmark	
	734 Trädklädd våt hävpräglad gräsmark	
	815 Triviallövdominera d skog på SGU berg i dagen	
	825 Triviallövdominera d skog på SGU grovsediment	
	835 Triviallövdominera d torr-våt skog	
	845 Triviallövdominera d skog på SGU/FK våtmark	
	816 Ädellövdominerad skog på SGU berg i dagen	
	826 Ädellövdominerad 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)***

<b>Reproduktionshabitat</b>	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
<b>Födosökshabitat</b>	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 hållmark, 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

## Tabell B – Friktionstal

### *Biotopdatabasen Stockholm*

<b>Biotopklass</b>	<b>Kort</b>	<b>Lång</b>
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 hållmark, 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, Rosaceae, 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, Rosaceae, 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, Rosaceae, 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 hållmark, 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

Ekologiutredning spridningssamband inför detaljplan Teodoliten 1 m.fl.  
82 (88)

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)***

<b>Biotopklass</b>	<b>Kort</b>	<b>Lång</b>
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 hållmark, 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, ospecificerad 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

**Tabell C – Urval öppen mark för urval trädpolygoner**

100 Oklassad icke-vegetation, möjligen ej urban gråstruktur (avlägsnad vegetation) (Steg1 kod)
101 Icke-vegetation, föreslagen urban gråstruktur (Steg1 kod)
102 föreslagen hårdgjord urban gråstruktur (Steg1 kod)
103 Föreslagen ej hårdgjord urban gråstruktur (Steg1 kod)
110 Hög icke-vegetation, i huvudsak byggnader (steg1-2 kod)
120 Hårdgjord urban gråstruktur
130 Övrig urban gråstruktur med avlägsnad vegetation (ej hårdgjord)
130 Övrig urban gråstruktur med avlägsnad vegetation (ej hårdgjord)
141 Infrastruktur, vägområde med beläggning och bro över vatten (steg1-2 kod)
142 Infrastruktur, vägområde grusväg (steg1-2 kod)
150 Infrastruktur, järnvägsområde i huvudsak ej hårdgjord (steg1-2 kod)
200 Urban grönstruktur - oklassad (temporär arbetskod under steg 1)
201 Urban grönstruktur av föreslagen öppen (gräs)karaktär (Steg1 kod)
210 Urban grönstruktur av öppen (gräs)karaktär
211 Urban grönstruktur vägren/slänt (Steg1-2 kod)
238 Urban grönstruktur av störd trädkaraktär där träd inte kunnat registreras (osäker klass)
204 Urban grönstruktur av föreslagen grå karaktär (Steg1 kod)
240 Urban grönstruktur av grå karaktär
301 Odlingsmark - åker i växelbruk (Steg1 kod)
310 Åker i växelbruk (gröda, vallodling, bete, träda)
302 Odlingsmark - permanent gröda frukt- och bär (Steg1 kod)
302 Odlingsmark - permanent gröda frukt- och bär (Steg1 kod)
320 Frukt- och bärodling/fruktträdgård
303 Odlingsmark - permanent gröda, energiskog (Steg1 kod)
304 Odlingsmark - Föreslagen kultiverad gräsmark på SGU berg i dagen (Steg1 kod)
340 Kultiverad gräsmark på SGU berg i dagen
305 Odlingsmark - Föreslagen kultiverad gräsmark på SGU grovsediment (Steg1 kod)
350 Kultiverad gräsmark på SGU grovsediment
306 Odlingsmark - Föreslagen kultiverad gräsmark på torr-våt mark (Steg1 kod)



360 Kultiverad gräsmark på torr-våt mark
307 Odlingsmark - Föreslagen kultiverad gräsmark på SGU/FK våtmark (Steg1 kod)
307 Odlingsmark - Föreslagen kultiverad gräsmark på SGU/FK våtmark (Steg1 kod)
370 Kultiverad gräsmark på SGU/FK våtmark
400 Mark dominerad av låg-halvhög vegetation (temporär arbetskod under steg 1)
410 Öppen - glest trädklädd mark på SGU berg i dagen (Steg1 kod)
420 Öppen - glest trädklädd mark på SGU grovsediment (Steg1 kod)
430 Öppen - glest trädklädd torr-våt mark (Steg1 kod)
440 Öppen - glest trädklädd mark på SGU/FK våtmark (Steg1 kod)
411 Öppen hållmark, berg i dagen
412 Öppen block-stendominerad mark
413 Öppen grus-sanddominerad mark
421 Öppen torr gräsmark/gräshed
431 Åkerren mot väg (Steg1-2 kod)
432 Öppen torr-frisk gräsmark
433 Öppen frisk-fuktig gräsmark
434 Öppen våt gräsmark
450 Öppen strandäng
460 Övrig öppen våtmark (inkl. kärr och mosse)

#### ▪ Referenser

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

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

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

#### Muntliga referenser

Sönke Eggers. Institutionen för ekologi, SLU. 2011.